

El análisis pormenorizado del *Childhood Autism Spectrum Test CAST* permite diferenciar subtipos clínicos con dificultades en la comunicación social

Detailed analysis of the Childhood Autism Spectrum Test CAST allows to differentiate clinical subtypes with difficulties in social communication

Nerea Crespo-Eguílaz^{1*} , Leyre Gamba² , Borja Laña³ 
y Rocio Sanchez-Carpintero⁴ 

¹Clínica Universidad de Navarra, España; ²Universidad de Navarra, España; ³Universidad de Navarra, España; ⁴Clínica Universidad de Navarra, España

Resumen

El *Childhood Autism Spectrum Test-CAST* (Scott *et al.*, 2012a) es una prueba de *screening* del síndrome de Asperger o trastorno del espectro del autismo de grado 1 (TEA1). Se busca analizarla para precisar diferentes dimensiones en su contenido. Para ello, se aplica el CAST a 254 pacientes de nuestra Unidad de Neuropediatría, de 5 a 16 años, afectados de: TEA1 (n=17); trastorno de la comunicación social (n=43); trastorno de aprendizaje procedimental (n=60); trastorno por déficit de atención (n=44); discapacidad intelectual (n=30) y discapacidad intelectual y epilepsia (n=60). De acuerdo a los resultados con el uso tradicional del CAST en la muestra clínica se obtienen 47.1% y 33.75% de falsos negativos y positivos, respectivamente. Se realiza un análisis factorial de los 31 ítems del cuestionario. Con una buena adecuación de los datos (KMO=0,65 y MSA=0.47-0.88) se obtienen 7 factores, que explican el 63% de la varianza total. Se comprueba la fiabilidad y la validez. El análisis discriminante indica que esta nueva corrección e interpretación permite clasificar correctamente al 86.7% de nuestra casuística con o sin dificultades en el uso social del lenguaje. Se detallan las dimensiones alteradas con más frecuencia en cada grupo clínico. Este análisis pormenorizado del CAST aporta información relevante en el diagnóstico diferencial de trastornos del neurodesarrollo.

* Autor para correspondencia: Dra. Nerea Crespo-Eguílaz, Mail: necrespo@unav.es

Palabras clave: trastorno del espectro del autismo, trastorno de la comunicación social, trastorno de aprendizaje procedimental, pragmática, diagnóstico diferencial.

Abstract

The Childhood Autism Spectrum Test-CAST (Scott et al., 2012) is a screening test for Asperger syndrome or autism spectrum disorder-grade 1 (ASD1). This study aims to analyze its different dimensions. Methodology: CAST was applied to 254 patients from the Neuropediatric Unit, aged 5 to 16 years, affected by: ASD1 (n = 17); social communication disorder (n = 43); procedural learning disorder (n = 60); attention-deficit/hyperactivity disorder (n = 44); intellectual disability (n = 30) and intellectual disability and epilepsy (n = 60). Results and discussion: with the traditional use of CAST in our clinical sample, 47.1% and 33.75% of false negatives and positives were obtained. A factor analysis of the 31 items of the questionnaire is carried out. A good fit of the data (KMO = 0.65 and MSA = 0.47-0.88), 7 factors are obtained, which explain 63% of the total variance. Reliability and validity are adequate. The discriminant analysis indicates that this new correction and interpretation allows classifying correctly 86.7% of the sample with or without difficulties in the social use of language. The most frequently altered dimensions in each clinical group are detailed. Conclusion: this analysis of CAST provides relevant information for the differential diagnosis of neurodevelopmental disorders.

Keywords: autism spectrum disorder, social communication disorder, procedural learning disorder, pragmatics, differential diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Son numerosos los instrumentos de *screening*, las entrevistas semiestructuradas y las escalas usadas para la valoración del trastorno del espectro del autismo (TEA). Para el diagnóstico del TEA son universalmente conocidas la escala ADOS (Lord *et al.*, 2008) y la entrevista ADIR (Lord *et al.*, 1994; Rutter *et al.*, 2011). Entre los test de *screening* más utilizados se encuentran el MCHAT-*Modified Checklist for Autism in Toddlers* (Robins *et al.*, 2001); el ASSQ-*Screening Questionnaire for Asperger Syndrome Children* (Ehlers *et al.*, 1999); y el CAST-*Childhood Autism Spectrum Test* (Scott *et al.*, 2002a).

El CAST se utiliza como prueba de *screening* del síndrome de Asperger o TEA de grado 1 (TEA1). Los ítems del cuestionario se basan en la descripción del comportamiento de escolares con TEA establecida por las clasificaciones internacionales CIE-10 y DSM-IV. La adaptación y la validación españolas han sido realizadas por el equipo de Morales-Hidalgo (2017). Diversas investigaciones han demostrado que es una prueba fiable y válida para

el cribado de TEA en niños en edad escolar (Ehlers *et al.*, 1999; Williams *et al.*, 2005; Morales-Hidalgo, 2017). Por consiguiente, se trata de una prueba útil que usamos, junto con las anteriormente citadas, en nuestra práctica clínica.

En nuestra experiencia clínica un alto porcentaje de pacientes de distintos trastornos del neurodesarrollo (a parte del trastorno del espectro del autismo) obtienen un bajo rendimiento en el CAST. Estos falsos positivos son escolares con trastorno de la comunicación social, con trastorno de aprendizaje procedimental no verbal o con discapacidad intelectual.

El trastorno de la comunicación social (TCS) es el trastorno puramente pragmático. Esta afectación se caracteriza principalmente por las dificultades persistentes en el uso social de la comunicación verbal y no verbal (Gibson *et al.*, 2013; Norbury, 2014). Más específicamente, los niños con TCS presentan deficiencias comunicativas en situaciones sociales como compartir información, saludar, etc., dificultad para ajustar la comunicación al contexto; problemas para seguir las normas de conversación y dificultades para comprender mensajes no explícitos y significados no literales como metáforas, chistes o ironías (APA, 2014). Los criterios diagnósticos de esta categoría se solapan, en parte, con los del TEA; de modo que los niños diagnosticados con TCS tienen una deficiencia pragmática, así como un problema en la utilización social de la comunicación verbal y no verbal. Sin embargo, la presencia adicional de déficit en las habilidades intersubjetivas y de teoría de la mente, de intereses obsesivos y de comportamientos repetitivos apunta a un diagnóstico de TEA (Gibson *et al.*, 2013; Norbury, 2014).

Por otra parte, algunas de las características del trastorno de aprendizaje procedimental no verbal (TAP) son comunes al TEA1 y esto dificulta en muchas ocasiones el diagnóstico diferencial (García-Nonell *et al.*, 2006; Williams *et al.*, 2008); incluso hay autores que los consideran del mismo continuo neurocognitivo, aunque con distinto grado de gravedad. Es importante señalar que en el TEA es frecuente la presencia de trastorno del desarrollo de la coordinación motora característico del TAP (Kopp *et al.*, 2010). Además, en ambos trastornos se dan unas bajas habilidades visoespaciales, el uso pragmático del lenguaje está afectado y cuentan con dificultades sociales. Por consiguiente, esto pueden conllevar a un diagnóstico erróneo, cuya consecuente intervención psicoeducativa no sea la más adecuada (Cornoldi *et al.*, 2016; Williams *et al.*, 2008). Pero se trata de dos entidades cualitativamente distintas, puesto que son más definitorias de cada una las características que las diferencian y es posible precisar los límites entre ambas (Crespo-Eguílaz y Narbona, 2009; García-Nonell *et al.*, 2006).

El objetivo de esta investigación es analizar el CAST y precisar diferentes dimensiones en su contenido. De esta forma, la prueba permitirá detectar y diferenciar las dificultades en la comunicación social que caracterizan a distintos trastornos del neurodesarrollo. Por tanto, se conseguirá reducir los falsos positivos en el proceso de cribado del TEA, así como ampliar las posibilidades de este instrumento útil, sencillo y de fácil aplicación.

MÉTODO

Participantes

La muestra de este estudio está formada por 254 pacientes de nuestra Unidad de Neuropediatría de la Clínica Universidad de Navarra (CUN), afectos de trastorno del espectro del autismo de grado 1 o síndrome de Asperger (grupo TEA1, n=17); trastorno de la comunicación social (grupo TCS, n=43); trastorno de aprendizaje procedimental no verbal (grupo TAP, n=60); trastorno por déficit de atención (grupo TDAH, n=44); discapacidad intelectual (grupo DI=30); y discapacidad intelectual y epilepsia (grupo DI+EPIL, n=60).

Los pacientes son diagnosticados por los neuropediatras de nuestro equipo de Neurología Pediátrica de la CUN. La inclusión de cada uno en su grupo clínico implica el cumplimiento de los criterios clínicos del DSM-5 (APA, 2014) para el diagnóstico de trastorno del espectro del autismo (grupo TEA1); trastorno de la comunicación social-pragmático (grupo TCS); trastorno por déficit de atención con hiperactividad (grupo TDAH) y trastorno del desarrollo intelectual (grupos DI y DI+EPIL). Los pacientes del grupo TAP cumplen los criterios diagnósticos para dicha patología establecidos por Crespo-Eguílaz y Narbona (2009) y actualizados por Crespo-Eguílaz *et al.*, (2018), al no estar incluida esta categoría diagnóstica en las clasificaciones internacionales DSM-5 (APA, 2014) y CIE-11 (OMS, 2018).

Todos los integrantes de la muestra son de edades comprendidas entre los 5 y los 16 años. La frecuencia por edad y sexo y la ratio varón/mujer de cada grupo clínico se especifica en la Tabla 1. El nivel intelectual es objetivado mediante el *test de matrices progresivas de Raven* (Raven, 2001). El cociente intelectual es normal en todos los participantes de la muestra, excepto en los grupos DI y DI+EPIL cuyo nivel intelectual se sitúa en el rango de discapacidad de grado ligero (ver Tabla 1).

Tabla 1

Frecuencias por sexo y estadísticos descriptivos de la edad y del cociente intelectual, en la muestra clínica estudiada.

	TEA1	TCS	TAP	TDAH	DI	DI+EPIL
n	17	43	60	44	30	60
Varón	15	33	49	33	15	34
Mujer	2	10	11	11	15	26
Ratio varón/mujer	15/2	10/3	9/2	3/1	1/1	4/3
Edad en años	9.12	8.74	9.28	9.32	10.2	10.37
x (ds)	(3.46)	(2.67)	(2.15)	(2.3)	(2.84)	(3.68)
min-máx	5-16	5-15	5-14	6-15	5-16	5-16

	TEA1	TCS	TAP	TDAH	DI	DI+EPIL
n	17	43	60	44	30	60
Cociente intelectual x (ds)	96 (13.74)	102.58 (13.39)	100 (16.42)	107 (10.23)	62.28 (16.05)	60.82 (18.03)
min-máx	91-102	83-140	80-111	82-131	40-68	38-70

Aspectos éticos

La comisión de ética en investigación de nuestro centro aprobó el proyecto. Tras informar a los padres del carácter voluntario del estudio y de la posibilidad de dejar de participar cuando lo considerasen oportuno, se obtuvo el consentimiento informado de los padres y la aquiescencia de los menores participantes.

Instrumentos y procedimiento

Los participantes de nuestra casuística son reclutados para este estudio de manera correlativa durante los últimos tres años. Una vez realizado el diagnóstico clínico en la consulta de Neurología Pediátrica, y tras el consentimiento para participar en esta investigación, se realiza una evaluación neuropsicológica a cada uno de ellos, formada por las pruebas que se detallan a continuación.

Se aplica el *Childhood Autism Spectrum Test CAST* (Scott *et al.*, 2012a) a los padres de los 254 participantes de la muestra. Este cuestionario está formado por 37 preguntas (31 de ellas puntuables) relacionadas con el uso del lenguaje, la interacción social, las habilidades de intersubjetividad, y el tipo de intereses, de actividades y de juego. Se utiliza como prueba de *screening* de trastornos del espectro del autismo de grado 1 (antes denominado síndrome de Asperger). Una puntuación significativa (≥ 15 puntos de 31 puntos posibles) requiere indagar en la sintomatología conductual. Los ítems fueron diseñados para cubrir los tres dominios de las principales dificultades del TEA definidas en el DSM-IV-TR. Cuanto mayor sea la puntuación en el CAST, mayor es la probabilidad de tener más rasgos autistas (Scott *et al.*, 2002b). Como muchos niños con TEA, especialmente aquellos que tienen síntomas sutiles o más leves, no se identifican antes de ingresar a la escuela primaria, este instrumento está diseñado para ser aplicado a escolares de edades entre los 4 y los 11 años (Kamio 2007).

Se administra también el cuestionario *Children's Communication Checklist* (Bishop, 1998 y 2003) a los padres y las pruebas *test de matrices progresivas de Raven* (Raven, 2001) y *test de vocabulario en imágenes Peabody PPVT-III* (Dunn y Dunn, 1997) a los escolares. Estas pruebas se detallan a continuación:

-*Children's Communication Checklist* CCC (Bishop, 1998 y 2003): es una prueba que valora la pragmática lingüística o el uso contextualizado del lenguaje como medio para la interacción social. Resulta útil para la detección de posibles trastornos pragmáticos, como el trastorno de la comunicación social. La adaptación española (Crespo-Eguílaz *et al.*, 2016) está constituida por 55 ítems en tres áreas: Pragmática, Relaciones sociales e Intereses. Dentro de la primera se detallan cinco dimensiones: habilidades conversacionales; coherencia y comprensión; compenetración con el interlocutor; comunicación no verbal; y pertinencia de la conducta.

-*Test de Matrices progresivas de Raven* (Raven, 2001): se trata de una prueba que evalúa potencial de aprendizaje o el factor g de inteligencia. Utiliza series de figuras geométricas abstractas e incompletas que se presentan de manera gradual y con dificultad ascendente.

-*Test de vocabulario en imágenes Peabody PPVT-III* (Dunn y Dunn, 1997; adaptación española: Arribas, 2006): evalúa la aptitud verbal, el vocabulario receptivo y la comprensión verbal. Se trata de identificar, entre las cuatro imágenes de cada lámina, la palabra emitida por el examinador y establecer esa correspondencia entre el significado y su representación gráfica.

Con los datos obtenidos en el CAST se utiliza la técnica análisis factorial con los métodos *Componentes principales* y *Rotación Varimax-Kaiser*, para agrupar los ítems de la prueba en dimensiones subyacentes. Se comprueba la fiabilidad (*alfa de Cronbach*) y la validez convergente y discriminante (correlaciones con las otras pruebas aplicadas: Raven, PPVT-III y CCC). Se aportan los criterios de corrección de la nueva versión del CAST. Por último, tras las comparaciones entre los grupos (*Kruskal-Wallis*), se detallan las dimensiones alteradas con más frecuencia en cada grupo clínico y se realiza análisis discriminantes.

RESULTADOS

Corrección e interpretación de la versión original del CAST en los grupos clínicos de la muestra

Los resultados obtenidos en nuestra muestra clínica de la versión original del CAST aportan lo siguiente:

-*Alto porcentaje de falsos negativos*. El grupo TEA1 obtiene una puntuación media de 14,65 puntos en el CAST (cumpliendo así el criterio de puntuación igual o mayor a 15 puntos). Pero solo el 52.9% de los participantes obtiene una puntuación significativa para la sospecha diagnóstica de trastornos del espectro del autismo de grado 1, es decir, son verdaderos positivos (ver Tabla 2). Por consiguiente, el 47,1% restante constituyen falsos negativos.

Tabla 2

Resultados de la corrección e interpretación del CAST en su versión original.

	TEA1	TCS	TAP	TDAH	DI	DI+EPIL
n	17	43	60	44	30	60
Puntuación total:						
-Media (ds)	14.65 (5.09)	13.98 (5.6)	11.79 (4.41)	8.78 (4.3)	11.83 (5.7)	13.85 (5.21)
-Mínimo-máximo	5-24	1-26	0-21	0-19	1-23	4-23
-Participantes con puntuación significativa (%)	9 (52.9%)	18 (41.86%)	18 (30%)	4 (9.1%)	10 (33.3%)	30 (50%)

*Puntuación total del CAST: la puntuación oscila entre 0-31. Se considera significativa cuando es igual o mayor a 15.

Tabla 3

Análisis discriminante. Sensibilidad y especificidad de la versión original del CAST.

	Puntuación significativa (≥15)	No puntuación significativa (<15)
Diagnóstico de TEA1 n=17	n=9 (52.9%) VP	n=8 (47.1%) FN
No diagnóstico de TEA1 n=237	n=80 (33.75%) FP	n=157 (66.25%) VN

Sensibilidad (S): $(VP/VP+FN) \times 100 = 52.9\%$

Especificidad (E): $(VN/VN+FP) \times 100 = 66.24\%$

Valor predictivo positivo: $(VP/VP+FP) \times 100 = 10\%$

Valor predictivo negativo: $(VN/VN+FN) \times 100 = 95\%$

Razón de verosimilitud positiva: $S/1-E = 1.56$

Razón de verosimilitud negativa: $1-S/E = 0.71$

VP: Verdaderos positivos; VN: Verdaderos negativos. FP: Falsos positivos; FN: Falsos negativos.

-*Alto porcentaje de falsos positivos.* Como puede observarse en las tablas 2 y 3, un alto número de participantes (80 de 237) del resto de los grupos clínicos, obtienen también una puntuación significativa; es decir, presentan sintomatología similar a los niños con TEA1, pero pertenecen a otra categoría diagnóstica, por lo que configuran un 33.75% de falsos positivos.

-*Un valor predictivo positivo bajo.*

-*Una sensibilidad del 52.9% y una especificidad del 66.24%.*

Por otra parte, se realizan las comparaciones del rendimiento de los grupos clínicos de la muestra en la versión original del CAST. Tres grupos (TEA1, TCS y DI+EPIL) muestran un rendimiento significativamente inferior (Tabla 4).

Tabla 4
Comparación del rendimiento de los grupos clínicos de la muestra en la versión original del CAST.

	Comparaciones entre grupos clínicos					
	<i>Kruskal-Wallis</i> (X ²)	sig.	Rendimiento significativamente menor	<i>U Mann Whitney</i>	sig.	
-Puntuación significativa ≥15 puntos	23.73	.000**	TEA1<TDAH	56.61	.018*	
			TCS<TDAH	42.37	.018*	
			DI+EPIL<TDAH	52.83	.000**	

**diferencias significativas $p < .01$; *diferencias significativas $p < .05$

De acuerdo a los datos anteriormente expuestos, el instrumento demuestra baja sensibilidad y especificidad para casos que comparten sintomatología con el TEA1 pero pertenecen a otras categorías diagnósticas. Esto refuerza la necesidad de realizar un análisis pormenorizado del instrumento (Williams *et al.*, 2005). Para ello, se utiliza la técnica análisis factorial con los métodos *Componentes principales* y *Rotación Varimax-Kaiser*.

Análisis factorial y obtención de las dimensiones de la nueva versión del CAST

Se realiza un análisis factorial exploratorio de los 31 ítems puntuables del cuestionario, con la intención de determinar el número y la naturaleza de los factores latentes que explican la variabilidad entre el conjunto de medidas observables. Se adopta el criterio de la *pendiente de Cattell* para obtener los componentes. La medida de adecuación muestral de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) y la medida de adecuación de la muestra para cada variable (MSA) son mayores de 0.5 (KMO= 0.654 y MSA= 0.47-0.88), lo que indica una buena adecuación de los datos a un modelo de análisis factorial. Se obtienen siete factores que explican el 63% de la varianza total; todos los ítems con cargas factoriales >0.54 (ver Tabla 5).

Tabla 5
Matriz de componentes rotados correspondiente al Análisis factorial exploratorio de los 31 ítems puntuables del CAST.

Ítems	Factores o dimensiones						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-.140	.196	.182	.021	.092	.014	.719
5	-.015	.009	-.031	.015	.031	.878	.077
6	-.030	.119	-.036	.817	-.140	-.015	.024
7	-.056	-.002	.051	.325	.628	-.104	.136

Ítems	Factores o dimensiones						
	1	2	3	4	5	6	7
8	.126	-.274	.602	-.245	.029	.024	.055
10	.031	.126	.047	-.025	-.036	.101	.841
11	.908	.045	-.001	.021	.172	.043	-.021
15	.110	-.193	-.049	-.010	.045	.021	.702
18	.708	.252	.092	.041	-.070	.118	.032
19	.133	-.052	.057	.805	.089	.003	-.052
23	.914	.149	-.017	.053	.166	.077	.023
24	.063	.050	.799	.039	.013	.007	.053
28	.215	.543	.179	-.014	-.236	-.086	.226
29	.250	.547	-.216	.190	.193	-.035	.175
31	-.105	.106	.800	.137	.058	.021	.053
32	.173	.137	.107	-.239	.663	.054	.012
34	.050	.715	-.037	.106	.177	-.027	-.033
35	.220	.025	.078	-.041	-.063	.823	.046
36	.347	.299	-.065	-.126	.540	.007	-.043
37	.128	.670	.043	-.113	.091	.133	-.040

Los ítems 3, 4, 12, 22, 26, 33 del CAST no puntúan; por lo tanto, no se incluyen en el análisis factorial exploratorio. De los 31 ítems analizados, 11 ítems (2, 9, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 25, 27, 30) no se agrupan con ningún otro ítem, por lo que no configuran ningún factor. Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. En gris: variables que se agrupan en un factor.

Se obtienen siete factores o dimensiones, de acuerdo a las cargas factoriales y el contenido, y se establecen las siguientes denominaciones:

1. Normas y turnos: ítems 11, 18 y 23
2. Flexibilidad: ítems 28, 29, 34 y 37
3. Juego imaginativo: ítems 8, 24 y 31
4. Percepción global: ítems 6 y 19
5. Pragmática: ítems 7, 32 y 36
6. Intersubjetividad: ítems 5 y 35
7. Interacción con iguales: ítems 1, 10 y 15

Por consiguiente, tras el análisis factorial, el cuestionario está formado por 20 ítems (de los 31 ítems originales) que se agrupan en 7 dimensiones. En la Tabla 6 se detallan cada uno de ellos, así como los factores a los que pertenecen y su puntuación.

Tabla 6

Ítems que componen cada uno de los 7 factores obtenidos en el análisis factorial exploratorio y puntuación que recibe cada uno de ellos.

Factores o dimensiones	Ítems	Puntuación
Normas y turnos (3 ítems)	-¿Es capaz de mantener una conversación respetando los turnos?	si=1; no=0
	-¿Le cuesta entender las reglas de buena educación?	no=1; si=0
	-¿Sabe respetar el turno en una conversación?	si=1; no=0
Flexibilidad (4 ítems)	-¿Realiza movimientos extraños y repetitivos con el cuerpo o las manos?	no=1; si=0
	-¿Su comportamiento social es muy egocéntrico y siempre según su manera de ver las cosas?	no=1; si=0
	-¿Intenta establecer rutinas para él mismo o para los demás hasta el punto de causar problemas a otros?	no=1; si=0
	-¿Utiliza frases extrañas o inusuales?	no=1; si=0
Juego imaginativo (3 ítems)	-Cuando tenía 3 años ¿pasaba mucho tiempo con juegos de imaginación (por ejemplo, representando ser un superhéroe o jugando a dar de “merendar” a sus peluches)?	si=1; no=0
	-¿Hace juegos de imaginación o fantasía con otros niños y niñas de representar personajes?	si=1; no=0
	-¿Prefiere las actividades imaginativas como representar personajes o contar cuentos, más que los números o listas de datos?	si=1; no=0
Percepción global (2 ítems)	-¿En comparación con los demás parece darse cuenta de detalles poco comunes?	no=1; si=0
	-¿Parece tener una memoria extraordinaria para los detalles?	no=1; si=0
Pragmática (3 ítems)	-¿Tiende a interpretar literalmente lo que se le dice?	no=1; si=0
	-¿A veces la gente no le entiende porque él no explica sobre qué está hablando?	no=1; si=0
	-¿A menudo cambia la conversación hacia su tema favorito en lugar de seguir con el tema del que la otra persona quiere hablar?	no=1; si=0
-Intersubjetividad (2 ítems)	-¿Le resulta importante encajar en su grupo de compañeros?	si=1; no=0
	-¿Le importa lo que el resto de sus compañeros piensen de él o de ella?	si=1; no=0

Factores o dimensiones	Ítems	Puntuación
-Interacción con iguales (3 ítems)	-¿Se acerca fácilmente a otros niños y niñas para jugar? -¿Le resulta fácil relacionarse con otros niños o niñas? - Tiene amigos en vez de simplemente “conocidos”?	si=1; no=0 si=1; no=0 si=1; no=0
Puntuación total		max=20; min=0

Tras la agrupación de los ítems del CAST en siete factores constituyentes, se procede a llevar a cabo el estudio de la validez y fiabilidad de esta nueva corrección e interpretación de la prueba.

Validez y fiabilidad de la nueva versión del CAST

Se calcula la fiabilidad del CAST con estas nuevas dimensiones en toda la muestra estudiada (*alfa de Cronbach: .754*).

Para llevar a cabo el estudio de la validez de la nueva versión del CAST se realizan los análisis de correlación entre sus siete dimensiones y el resto de las pruebas aplicadas. Se pretende comprobar si la prueba correlaciona con otras pruebas que miden dimensiones similares (validez convergente) y si no correlaciona con otras pruebas que miden dimensiones diferentes (validez discriminante).

Respecto al cuestionario *Children’s Communication Checklist CCC*: cada una de las dimensiones de la nueva versión del CAST correlacionan con por lo menos una de las tres áreas del CCC: Pragmática, Relaciones sociales e Intereses (ver Tabla 7). Por consiguiente, estos resultados aportan la validez convergente del CAST de la nueva versión del CAST como medida del uso pragmático del lenguaje y de la competencia social.

Tabla 7

Correlaciones entre la nueva versión del Childhood Autism Test CAST y otras pruebas: Children’s Communication Checklist (CCC), el test de matrices progresivas de Raven (Raven) y el test de vocabulario en imágenes Peabody (PPVT).

	CCC			PPVT	Raven
	Pragmática	Relación social	Intereses		
Normas y turnos	.601**	.216**	.068	.028	.032
Flexibilidad	.482**	.295**	.346**	-.168	.024
Juego imaginativo	.125	.082	0.25	.052	.143
Percepción global	-.063	.051	.279**	-.275*	-.043
Pragmática	.536**	.267**	.209**	.138	.136

	CCC			PPVT	Raven
	Pragmática	Relación social	Intereses		
Intersubjetividad	.191**	.063	-.003	.190*	.158
Interacción con iguales	.207**	.579**	.187**	-.062	.158

** La correlación es significativa a nivel .01 (bilateral). Juego imaginativo correlaciona con la dimensión Coherencia y comprensión de la Pragmática del CCC (.212**).

Respecto a las pruebas *Raven* y *PPVT*, pruebas que evalúan razonamiento perceptivo y vocabulario receptivo, respectivamente: no correlacionan con ninguna de las dimensiones del CAST; excepto *PPVT* con Percepción global (pero la correlación es negativa) y con Intersubjetividad (pero no se encuentra una explicación conceptual coherente). Según estos datos, que indican ausencia de relación de la nueva versión del CAST con pruebas que miden dimensiones diferentes, se aporta la validez discriminante.

Corrección e interpretación de la nueva versión del CAST en los grupos clínicos de la muestra

Una vez analizada la fiabilidad y la validez de esta nueva versión del CAST, se explica a continuación cómo se corrige e interpreta. En la Tabla 6 se detalla la puntuación correspondiente de cada ítem (0 o 1 punto).

Para calcular la *puntuación total* se realiza el sumatorio de las puntuaciones obtenidas en los veinte ítems del cuestionario (mínima 0 y máxima 20).

Para calcular la *puntuación de cada dimensión* se suman las puntuaciones directas obtenidas en los ítems que la componen y se divide entre el número de ítems. Por tanto, la puntuación varía entre 0 y 1 y se interpreta de la siguiente manera: a menor puntuación peor rendimiento; y una puntuación por debajo de 0,5 significa rendimiento bajo o dificultades.

El rendimiento de cada grupo clínico en cada una de las dimensiones del cuestionario se detalla en la Tabla 8. Y se señala en gris aquellas que indican un rendimiento bajo (es decir, las puntuaciones menores de 0.5).

Tabla 8
Resultados de la nueva versión del CAST

	TEA1	TCS	TAP	TDAH	DI	DI+EPIL
Puntuación total: media (ds)	9.88 (3.07)	9.57 (3.66)	11.26 (3.07)	12.83 (3.06)	11.08 (4.33)	9.97 (3.6)
Normas y turnos	0.61	0.43	0.47	0.75	0.62	0.38
Flexibilidad	0.46	0.55	0.76	0.79	0.79	0.71

	TEA1	TCS	TAP	TDAH	DI	DI+EPIL
Juego imaginativo	0.55	0.63	0.51	0.57	0.32	0.44
Percepción global	0.22	0.35	0.47	0.33	0.35	0.55
Pragmática	0.31	0.19	0.39	0.47	0.35	0.30
Intersubjetividad	0.69	0.68	0,80	0.79	0.84	0.48
Interacción con iguales	0.48	0.57	0,54	0.72	0.56	0.58

La puntuación total se calcula sumando las puntuaciones directas obtenidas en los veinte ítems del cuestionario (mínima 0 y máxima 20).

La puntuación de cada una de las siete dimensiones se calcula sumando las puntuaciones directas obtenidas en los ítems que la componen y dividiendo dicho sumatorio entre el número de ítems. Las puntuaciones varían de 0 a 1 (a menor puntuación peor rendimiento; en gris: puntuación < 0.5 o rendimiento bajo).

Todos los grupos obtienen un bajo rendimiento en la dimensión Pragmática y todos menos el grupo DI+EPIL en la dimensión Percepción global. El grupo TEA1 destaca por presentar dificultades además en Flexibilidad e Interacción con iguales. Los grupos TCS y TAP destacan por un bajo rendimiento en Normas y turnos. Y los grupos con discapacidad intelectual manifiestan dificultades en Juego imaginativo (ver Tabla 8). Pero a continuación se comparan los grupos (*Kruskal-Wallis*) para resaltar qué grupo rinde significativamente peor respecto a otros grupos de la muestra.

Comparación del rendimiento de los grupos clínicos de la muestra en la nueva versión del CAST

Encontramos diferencias significativas en la dimensión Normas y turnos entre los grupos TCS y DI+EPIL y el grupo TDAH. El rendimiento del grupo TEA1 es más bajo que el del resto (excepto el TCS) en Flexibilidad. Las puntuaciones en Juego imaginativo obtenidas por el grupo DI son significativamente más bajas (que los grupos TCS y TDAH). En la dimensión Pragmática el grupo TCS difiere de los grupos TAP y TDAH. Por último, en la dimensión Intersubjetividad, el rendimiento es inferior en el grupo con EPIL (comórbido con discapacidad intelectual) respecto a los grupos TAP, TDAH y DI (ver Tabla 9).

Por tanto, se evidencia que el grupo con trastorno del espectro del autismo es el que mayor afectación tiene en Flexibilidad, el grupo con trastorno de la comunicación social en Pragmática, el grupo con discapacidad intelectual en Juego imaginativo y el grupo con epilepsia (y discapacidad intelectual) en Intersubjetividad.

Síntomas característicos del TEA y del TCS

Calculamos dos nuevas variables relativas a los síntomas característicos del TEA y del TCS. Para estos análisis y los que siguen no se incluyen los grupos con discapacidad intelectual (DI y DI+EPIL), para controlar esta variable.

La variable *síntomas de TEA* está constituida por las dimensiones Flexibilidad, Pragmática e Interacción con iguales. Se calcula sumando las puntuaciones directas de los 10 ítems que las componen y dividiendo el sumatorio entre 10. Se considera significativo cuando esta puntuación es igual o menor a 0.45. En esta variable es el grupo TEA de nuestra casuística el que rinde significativamente bajo; de ahí la denominación de la variable creada (ver Tablas 8 y 9).

La variable *síntomas de TCS* está formada por las dimensiones Normas y turnos y Pragmática. Se calcula sumando las puntuaciones directas de los 6 ítems que las constituyen y dividiendo el sumatorio entre 6. Se considera significativo cuando esta puntuación es igual o menor a 0.45. Se utiliza esta terminología para denominar esta nueva variable puesto que es el grupo TCS de nuestra casuística el que rinde significativamente bajo en la misma (ver Tablas 8 y 9).

Tabla 9

Comparación del rendimiento de los grupos clínicos de la muestra en la nueva versión del CAST.

	Comparaciones entre grupos clínicos		Rendimiento significativamente menor	<i>U Mann Whitney</i>	sig.
	<i>Kruskal- Wallis (X²)</i>	sig.			
Puntuación total	23.4	.001**	TCS<TDAH	65.01	.000**
			DI+EPIL<TDAH	55.59	.002*
Normas y turnos	21.07	.001**	TCS<TDAH	46.68	.016*
			TAP<TDAH	43.08	0.26*
			DI+EPIL<TDAH	55.52	.001**
Flexibilidad	17.31	.004*	TEA<TAP	46.27	.013*
			TEA<TDAH	54.17	.004*
			TEA<DI	52.48	.019*
Juego imaginativo	11.06	.005*	DI<TCS	55.98	.011*
			DI<TDAH	51.58	.036*
Percepción global	13.8	.017*	---	---	---
Pragmática	15.96	.007*	TCS<TAP	47.03	.008*
			TCS<TDAH	56.32	.002*
Intersubjetividad	28.65	.000**	DI+EPIL<TAP	44.53	.005*
			DI+EPIL<TDAH	45.56	.001**
			DI+EPIL<DI	53.29	.003*
Interacción con iguales	5.91	.315	---	---	---
Síntomas de TEA	23.61	.000**	TEA	64,11	.038*
Síntomas de TCS	26.32	.000**	TCS	71.64	.000**

**diferencias significativas $p < .01$; *diferencias significativas $p < .05$

Análisis discriminante de la nueva versión del CAST

Utilizamos los datos de los grupos clínicos con inteligencia normal puesto que, como se ha indicado anteriormente, se excluyen de estos análisis los dos grupos con discapacidad intelectual. Los agrupamos en dos grupos de acuerdo al criterio de tener o no dificultades en el uso contextualizado-pragmático del lenguaje (Tabla 10). El grupo *con dificultades pragmáticas* lo configuran 112 pacientes y el grupo *sin dificultades pragmáticas* lo constituyen 52. Se calculan las tablas de contingencia en relación al rendimiento obtenido de estos dos grupos en la nueva versión del CAST.

De esta forma, como puede observarse en Tabla 10, disminuyen los falsos positivos y negativos (9.62% y 15.2%, respectivamente). Y aumentan considerablemente la Sensibilidad (84.82%) y Especificidad (90.38%) de la prueba, respecto a la prueba original. Los valores predictivos positivo y negativo son altos.

Como los valores de la razón de verosimilitud positiva se sitúan entre 5-10 y los de la razón de verosimilitud negativa se sitúan entre 0.1-0.2, estos datos indican que la utilidad de esta prueba es buena.

Por último, el análisis discriminante indica que esta nueva corrección e interpretación de CAST permite clasificar correctamente al 86.7% de nuestra casuística con o sin dificultades en el uso social del lenguaje.

Tabla 10

Análisis discriminante. Sensibilidad y especificidad de la nueva versión del CAST.

	Rendimiento bajo en CAST	Rendimiento normal en CAST
Dificultades en el uso social del lenguaje n=112	n=95 (84.8%) VP	n= 17 (15.2%) FN
No dificultades en el uso social del lenguaje n=52	n=5 (9.62%) FP	n= 47 (90.4%) VN

Sensibilidad (S): $(VP/VP+FN) \times 100 = 84.82\%$

Especificidad (E): $(VN/VN+FP) \times 100 = 90.38\%$

Valor predictivo positivo: $(VP/VP+FP) \times 100 = 95\%$

Valor predictivo negativo: $(VN/VN+FN) \times 100 = 73.4\%$

Razón de verosimilitud positiva: $S/1-E = 8.82$

Razón de verosimilitud negativa: $1-S/E = 0.17$

VP: Verdaderos positivos; VN: Verdaderos negativos. FP: Falsos positivos; FN: Falsos negativos.

DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación, al corregir e interpretar el CAST según la versión original, en grupos clínicos se obtiene un alto porcentaje de falsos positivos. Cabe señalar que un paciente considerado falso positivo en el CAST puede presentar otro problema del desarrollo clínicamente importante, como las patologías de nuestra casuística; esto también se demuestra en un estudio que desarrolla una prueba de detección del autismo en niños con retraso en el desarrollo (Gray y Tonge, 2002). Por otro lado, el valor predictivo positivo obtenido es bajo y este dato también es reportado en otros estudios (Gray y Tonge, 2002; Williams *et al.*, 2005). La prueba demuestra baja sensibilidad y especificidad en nuestros pacientes que comparten sintomatología con el TEA pero que pertenecen a otras categorías diagnósticas. Sin embargo, en otros estudios que validan el cuestionario en muestras clínicas reportan unas buenas Sensibilidad y Especificidad (Ehlers *et al.*, 1999; Williams *et al.*, 2005; Morales-Hidalgo, 2017). En dos estudios pilotos previos a la validación del CAST, en una población de 1150 niños de escuelas ordinarias, reportan una Especificidad del 98% pero no pueden calcular la Sensibilidad (Scott *et al.*, 2002a).

Al realizar el análisis pormenorizado del instrumento, nuestros resultados no concuerdan con la tendencia a distinguir dos factores: Ámbito social y comunicación; y Lenguaje y comportamientos inflexibles/estereotipados (Kuenssberg y McKenzie, 2011; Snow *et al.*, 2009). En la versión de chino mandarín del CAST (Sun *et al.*, 2014) se sugiere un modelo de estos dos factores. Este modelo también es apoyado por otros estudios realizados en poblaciones occidentales (Auyeung *et al.*, 2008; Hoekstra *et al.*, 2008; Shuster *et al.*, 2013; Vulchanova *et al.*, 2016 y Morales-Hidalgo *et al.*, 2017). Aunque el CAST fue diseñado de acuerdo con criterios en DSM-IV, los rasgos latentes identificados en estas investigaciones están en línea con el DSM-5 (Ghaziuddin, 2010).

Con la nueva corrección e interpretación de CAST que aportamos disminuyen los falsos positivos y negativos; aumentan considerablemente la Sensibilidad y Especificidad de la prueba; y los valores predictivos positivo y negativo son altos. Según O'Toole (2000) el valor predictivo positivo puede aumentar en la validación del CAST en una muestra clínica ya que la prevalencia de los déficits es mayor. Por otra parte, la razón de verosimilitud indica que la utilidad de esta prueba es buena. Finalmente, el análisis discriminante permite clasificar correctamente a nuestra casuística con o sin dificultades en el uso social del lenguaje.

CONCLUSIONES

Tras este análisis pormenorizado del CAST aportamos una nueva corrección e interpretación de la prueba como medida de la comunicación social. Este instrumento sigue siendo de *screening*, sin embargo, al precisar diferentes dimensiones en su contenido, nos

ayuda a la detección y diferenciación de los síntomas característicos no solo del trastorno del espectro del autismo sino también del trastorno de la comunicación social.

Esta nueva versión del CAST nos ofrece información relevante, al diferenciar posibles subtipos clínicos dentro de las dificultades en la comunicación social. Puede usarse en el diagnóstico diferencial de los trastornos del neurodesarrollo, pero siempre de manera complementaria a dicho proceso.

REFERENCIAS

- Asociación Americana de Psiquiatría (APA). (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5*. Madrid: Médica Panamericana.
- Auyeung, B., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S. y Allison, C. (2008). The autism spectrum quotient: Children's version (AQchild). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1230–1240. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0504-z>
- Crespo-Eguílaz, N., Gamba, L. y Magallón, S. (20-23 de junio de 2018). *Trastorno de aprendizaje procedimental: concepto, características neuropsicológicas y diagnóstico diferencial*. Simposio Trastorno de Aprendizaje Procedimental. Concepto, evaluación e intervención desde un enfoque multidisciplinar. Universidad de La Rioja, Logroño, España.
- Crespo-Eguilaz, N., Magallón, S., Sánchez-Carpintero, R. y Narbona, J. (2016). La adaptación al castellano de la Children's Communication Checklist permite detectar las dificultades en el uso pragmático del lenguaje y diferenciar subtipos clínicos. *Revista de Neurología*, 62 (Supl 1), 49-57. <https://doi.org/10.33588/rn.62S01.2015526>
- Crespo-Eguílaz, N. y Narbona, J. (2009). Trastorno de aprendizaje procedimental: características neuropsicológicas. *Revista de Neurología*, 49 (8), 409-416. <https://doi.org/10.33588/rn.4908.2009079>
- Cornoldi, C., Mammarella, I. C. y Fine, J. G. (2016). *Nonverbal learning disabilities*. New York: The Guilford Press.
- Dunn, L.M. y Dunn, L.M. (1997). *PPVT-III: Test de vocabulario en imágenes-Peabody*. Circle Pines: American Guidance Service.
- Ehlers, S., Gillberg, C. y Wing, L. (1999). A Screening Questionnaire for Asperger Syndrome and Other High-Functioning Autism Spectrum Disorders in School Age Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29 (2): 129–141. <https://doi.org/10.1023/a:1023040610384>
- García-Nonell, C., Rigau-Ratera, E. y Artigas-Pallarés, J. (2006). Perfil neurocognitivo del trastorno de aprendizaje no verbal. *Revista de Neurología*, 43(5), 268-274. <https://doi.org/10.33588/rn.4305.2005574>

- Gibson, J., Adams, C., Lockton, E. y Green, J. (2013). Social communication disorder outside autism? A diagnostic classification approach to delineating pragmatic language impairment, high functioning autism and specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54, 1186-1197. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12079>
- Ghaziuddin, M. (2010). Should the DSM V drop Asperger syndrome? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(9), 1146–1148. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-0969-z>
- Gray, K.M. y Tonge, B.J. (10-14 de noviembre de 2002) *Screening for autism in young children with delays*. Inaugural World Autism Congress, Melbourne.
- Hoekstra, R. A., Bartels, M., Cath, D. C. y Boomsma, D. I. (2008). Factor structure, reliability and criterion validity of the autisms-spectrum quotient (AQ): A study in Dutch population and patient groups. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(8), 1555–1566. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0538-x>
- Kamio, Y. (2007). Early detection of and diagnostic tools for Asperger's disorder. *Nippon Rinsho/Japanese Journal of Clinical Medicine*, 65(3), 477–480.
- Kopp, S., Beckung, E., y Gillberg, C. (2010). Developmental coordination disorder and other motor control problems in girls with autism spectrum disorder and/or attention-deficit/hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 31(2), 350-361. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.09.017>
- Kuenssberg, R. y McKenzie, K. (2011). Confirmatory factor analysis of the Adult Asperger Assessment: The association of symptom domains within a clinical population. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2321–2329. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.034>
- Lord, C., Rutter, M. y Le Couteur, A. (1994). Autism Diagnostic Interview-Revised: A revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 659-685. <https://doi.org/10.1007/BF02172145>
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., Risi, S., Gotham, K., Bishop, S. L. y Guthrie, W. (2008). *ADOS. Escala de observación para el diagnóstico del autismo*. Madrid: TEA Ediciones.
- Morales-Hidalgo, P., Roigé-Castellví, J., Vigil-Colet, A. y Canals Sans, J. (2017). The childhood autism spectrum test (CAST): Spanish adaptation and validation. *Autism Research*, 10(9), 1491-1498. <https://doi.org/10.1002/aur.1793>
- Norbury, C.F. (2014). Practitioner review: social (pragmatic) communication disorder conceptualization, evidence and clinical implications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55, 204-216. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12154>

- O' Toole, B.I. (2000). Screening for Low Prevalence Disorders. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 34 (Supplement): S39–S46.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Clasificación Internacional de las Enfermedades 11ª revisión (CIE-11). Recuperado de <https://www.who.int/classifications/icd/en/>
- Raven, J.C. (2001). *Test de matrices progresivas*. Madrid: TEA Ediciones.
- Robins, D. L., Fein, D., Barton, M. L., y Green, J. A. (2001). The Modified Checklist for Autism in Toddlers: an initial study investigating the early detection of autism and pervasive developmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 31(2), 131-144. <https://doi.org/10.1023/a:1010738829569>
- Rutter, M., Le Couteur, A. y Lord, C. (2011). ADI-R. Entrevista para el diagnóstico del autismo, edición revisada. Madrid: TEA Ediciones.
- Scott, F.J, Baron-Cohen, S., Bolton, P y Brayne C. (2002a). The CAST (Childhood Asperger Syndrome Test). Preliminary development of a UK screen for mainstream primary school-age children. *Autism*, 6(1): 9-31. <https://doi.org/10.1177/1362361302006001003>
- Scott, F. J., Baron-Cohen, S., Bolton, P. y Brayne, C. (2002b). Brief report prevalence of autism spectrum conditions in children aged 5-11 years in Cambridgeshire, UK. *Autism*, 6(3), 231-237. <https://doi.org/10.1177/1362361302006003002>
- Shuster, J., Perry, A., Bebko, J. y Toplak, M. E. (2013). Review of factor analytic studies examining symptoms of autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(1), 90–110. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1854-3>
- Snow, A. V., Lecavalier, L. y Houts, C. (2009). The structure of the autism diagnostic interview-revised: Diagnostic and phenotypic implications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(6), 734–742. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.02018.x>
- Sun, X., Allison, C., Auyeung, B., Matthews, F.E., Norton, S., Baron-Cohen, S. y Brayne, C. (2014). Psychometric properties of the Mandarin version of the Childhood Autism Spectrum Test (CAST): an exploratory study. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(7), 1565-1576. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-2024-3>
- Vulchanova, M., Djalev, L., Stankova, M., Vulchanov, V. Allison, C. y Barin-Cohen, S. (2016). Factor structure of the Bulgarian CAST (Childhood Autism Spectrum Test). *Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment*, 4, 117-128.
- Williams, D. L., Goldstein, G., Kojkowski, N. y Minshew, N. J. (2008). Do individuals with high functioning autism have the IQ profile associated with nonverbal learning

disability? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(2), 353-361. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.08.005>

Williams, J., Scott, F., Stott, C., Allison, C., Bolton, P., Baron-Cohen, S. y Brayne, C. (2005). The CAST (childhood asperger syndrome test) test accuracy. *Autism*, 9(1), 45-68. <https://doi.org/10.1177/1362361305049029>

Recibido: 21 de junio de 2021

Aceptado: 14 de septiembre de 2021