

Cuestionario de reserva cognitiva: análisis psicométrico desde la teoría de respuesta al ítem

Pablo Martino, Tomás Caycho-Rodríguez, Pablo D. Valencia, Daniel Politis, Miguel Gallegos, Miguel Á. De Bortoli, Mauricio Cervigni

Introducción. La reserva cognitiva es la capacidad para tolerar mejor el daño cerebral mediante recursos cognitivos preexistentes y compensatorios. Un método de evaluación es el cuestionario de reserva cognitiva (CRC) de Rami. El objetivo fue realizar un análisis de la calidad informativa del CRC desde la teoría de respuesta al ítem (TRI), con el fin de aportar datos más precisos sobre la fiabilidad de consistencia interna. Se probó, además, la validez convergente con medidas de atención, memoria de trabajo y fluidez.

Sujetos y métodos. Participaron 210 argentinos de población general (media edad, 66,8 años). El CRC se administró junto con el test de dígitos y tres tareas de fluidez. Se ajustó un modelo de respuesta graduada desde la TRI con estimación de parámetros de discriminación (a) y dificultad (b), y se elaboró una curva de información del CRC. Se efectuaron correlaciones bivariadas y parciales.

Resultados. La TRI indicó una alta discriminación para los ítems del CRC 'Escolaridad' y 'Nivel de ocupación' (tanto para la versión de ocho ítems como para la versión de seis ítems). En el CRC de ocho ítems se obtuvo una baja discriminación para 'Formación musical' y 'Juegos intelectuales'. En ambas versiones del CRC, la curva indica mayor valor informacional a bajo nivel del constructo. Hubo correlación con el test de dígitos y con las tareas de fluidez, incluso al controlar por edad.

Conclusiones. El presente estudio es el primer análisis del CRC desde la TRI, que concluye que el instrumento resulta más confiable cuando se aplica a sujetos con menor reserva. El CRC posee aceptable validez convergente.

Palabras clave. Evaluación neuropsicológica. Factores protectores de demencia. Psicometría. Reserva cognitiva. Teoría de respuesta al ítem. Validez convergente.

Introducción

La reserva cognitiva es un asunto de interés creciente en neurología. Su origen se remonta a los estudios de Katzman et al [1] y Snowdon et al [2], quienes observaron que adultos con lesión cerebral compatible a enfermedad de Alzheimer carecían de las manifestaciones clínicas típicas de la enfermedad. Entonces, Snowdon et al [2] propusieron que hábitos vinculados a la actividad intelectual podrían haber atenuado los síntomas de demencia. Este razonamiento condujo al concepto de Stern [3,4], quien define la reserva cognitiva como la capacidad del cerebro para superar activamente el daño mediante recursos cognitivos preexistentes. Es conveniente resaltar que la reserva cognitiva no sólo protege de la enfermedad de Alzheimer, sino de otras enfermedades neurológicas [5-8], y es también fuente de moderación del declive cognitivo por envejecimiento normal [9].

Una revisión sistemática reciente [10] destacó la existencia de seis instrumentos de reserva cognitiva, entre ellos, el cuestionario de reserva cognitiva

(CRC) [11], elaborado en población española y que permite en pocos minutos la revisión de algunos factores de reserva cognitiva como el logro educativo, el logro ocupacional, el manejo de idiomas o el hábito de lectura. Tres estudios informaron de la validez factorial del CRC [12-14], uno de ellos en población argentina [14]. Todos apoyan la unidimensionalidad del CRC, que fue un buen indicador de la calidad del ajuste, con un índice de ajuste comparativo de 0,99, 0,96 y 0,98, respectivamente. El análisis factorial confirmatorio (AFC) de Martino et al [14] advirtió baja carga factorial para los ítems 'Formación musical' y 'Juegos intelectuales', y propusieron una nueva versión de seis ítems con mejores datos de unidimensionalidad. El CRC ha demostrado también adecuada fiabilidad. Por ejemplo, la validación Argentina de Martino et al [14] informó de un coeficiente omega categórico de 0,72 [14]; Pedrero-Pérez et al [13], un alfa de Cronbach de 0,96; y Sobral et al [12], un alfa de Cronbach de 0,795.

En otro orden de cosas, la validez convergente constata la asociación entre el test que se quiere va-

Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario (CINR). Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Rosario. Rosario (P. Martino, M. Cervigni). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (P. Martino, D. Politis, M. Cervigni). Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires (D. Politis). Facultad de Psicología. Universidad Nacional de San Luis. Ciudad de San Luis, Argentina (M.Á. De Bortoli). Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Privada del Norte. Comas, Lima, Perú (T. Caycho-Rodríguez). Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepanitla de Baz, México (P.D. Valencia). Universidad Católica del Maule. Talca, Chile (M. Gallegos).

Correspondencia:

Dr. Pablo Martino. Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario (CINR). Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Rosario. Riobamba 250 bis. CP: 2000. Pcia. Santa Fe, República Argentina.

E-mail:

p.martino@hotmail.com

ORCID:

0000-0002-5633-2050 (P.M.).

Fuente de financiación:

Este estudio ha sido financiado por intermedio de la beca posdoctoral otorgada al Dr. Pablo Martino por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina-CONICET.

Aceptado tras revisión externa:

27.09.22.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Cómo citar este artículo:

Martino P, Caycho-Rodríguez T, Valencia PD, Politis D, Gallegos M, De Bortoli M, et al. Cuestionario de reserva cognitiva: análisis psicométrico desde la teoría de respuesta al ítem. Rev

lidar y otros test que, teóricamente, evalúan constructos cercanos [15]. Algunos estudios han puesto a prueba la validez convergente del CRC. Por ejemplo, Rami et al [11] hallaron en adultos sanos correlación entre el CRC y tareas atencionales ($r = 0,62$). Asimismo, Bartrés-Faz et al [16] describieron la asociación entre el CRC y el rendimiento neurocognitivo autoinformado ($\beta = 0,008$). Ferreira et al [17] señalaron buena validez al revelar asociación entre el CRC y la ejecución del *Color Trails Test*. En población argentina, Martino et al [14] observaron correlación entre el CRC y la prueba *Montreal Cognitive Assessment* ($r = 0,4$). Respecto a población clínica, Rami et al [11] obtuvieron en la enfermedad de Alzheimer correlación entre el CRC y las tareas atencionales ($r = 0,75$), y Sobral et al [18] informaron de la asociación entre la gravedad de la demencia clínica y el CRC. A su vez, en pacientes con adicción sin deterioro cognitivo, se obtuvo correlación entre el CRC y la función cognitiva ($r = 0,38$) [13], y entre el CRC y la inteligencia premórbida basada en datos sociodemográficos ($r = 0,65$). A pesar de las asociaciones antes informadas, en Vázquez-Amézquita [19], salvo la educación, ninguno de los ítems del CRC se asoció con las medidas de la batería Neuropsi, y en Wikee y Martella [20] tampoco se hallaron asociaciones entre el CRC y las tareas atencionales. En López-Higes et al [21], si bien algunos ítems del CRC estaban relacionados con test neuropsicológicos, como advierten Kartschmit et al [10], no se logró visualizar correlaciones con la puntuación total.

En resumen, el CRC demostró hasta aquí aceptables propiedades psicométricas. En el contexto argentino, una versión de seis ítems [14] obtuvo mejores propiedades que la versión original de ocho ítems. A pesar de los avances en la investigación psicométrica del CRC, entendemos que aún falta por profundizar en dos aspectos. En primer lugar, no hay registros previos de estudios efectuados desde la teoría de respuesta al ítem (TRI). Es importante subrayar que la TRI es un conjunto de modelos y métodos estadísticos centrados en las propiedades de los ítems individuales de un test, y no así en sus propiedades globales, y constituye un enfoque psicométrico superador frente a las limitaciones de la teoría clásica de los test [22,23]. A diferencia de la validación argentina de Martino et al [14], un análisis desde la TRI que integre los parámetros de discriminación (a) y de dificultad (b) en una curva de información del test aportaría datos más precisos sobre la fiabilidad de la consistencia interna del CRC, en contraste con coeficientes globales de fiabilidad. En segundo lugar, la bibliografía

científica expone resultados dispares acerca de la validez convergente del CRC, y hay estudios que advierten de la ausencia de correlación con medidas neuropsicológicas [19-21]. Serán necesarios entonces nuevos análisis de correlación con medidas neuropsicológicas.

En función de lo expuesto, el presente estudio, en el contexto argentino, se ha trazado dos objetivos: analizar por primera vez el CRC desde la TRI e investigar su validez convergente mediante un análisis de correlaciones con medidas de atención, memoria de trabajo y fluidez.

Sujetos y métodos

Muestra

Participaron 210 sujetos de población general (no clínica). Los criterios de inclusión fueron poseer edad adulta y nacionalidad argentina. Se excluyó a sujetos con trastornos auditivos no compensados con audífonos en el momento de la evaluación o que no completaron el protocolo de evaluación. También se excluyó a sujetos que informaron estar bajo tratamiento por afecciones neurocognitivas o con antecedentes clínicos que pudiesen afectar secundariamente a las funciones cognitivas (por ejemplo, antecedentes de accidente cerebrovascular, traumatismo craneoencefálico o hipertensión sin tratamiento farmacológico). El muestreo fue no probabilístico, intencional, en el contexto de una campaña de prevención del deterioro cognitivo realizada en noviembre de 2021 en Rosario, Argentina. Los adultos que recibían información eran, a su vez, invitados a participar del presente estudio.

La media de edad de la muestra fue 66,8 (desviación típica, 9,4) y el 75% eran de sexo femenino. El 55,2% poseía estudios terciarios/universitarios; el 38,6%, estudios secundarios; y el 6,2%, estudios primarios.

Instrumentos

Cuestionario de reserva cognitiva [11]

Posee ocho ítems con entre tres y seis opciones de respuesta. Cada ítem releva un factor de reserva cognitiva: escolaridad, escolaridad de los padres, cursos, ocupación, formación musical, idiomas, lectura y juegos intelectuales. La puntuación máxima es 25, y, cuanto mayor es la puntuación, mayor es la reserva cognitiva. Al igual que en Martino et al [14], se adaptó el ítem 'idiomas', dado que en la versión original se ofrecen opciones únicamente para

población de España, de ahí que fueran reemplazadas por las siguientes categorías: ‘solamente el idioma materno’, ‘dos idiomas’, ‘tres idiomas’ o ‘más de tres idiomas’. Las opciones de puntuación parcial de este ítem se mantuvieron idénticas a la versión original (de 0 a 3 puntos). Cabe aclarar que en el presente estudio se utilizó la versión original de Rami et al [11] y una versión de seis ítems propuesta por Martino et al [14].

Test de dígitos [24]

La primera parte, denominada ‘dígitos hacia adelante’, evalúa la amplitud atencional y exige la repetición de números en el mismo sentido en que fueron formulados por el evaluador. La segunda parte, denominada ‘dígitos hacia atrás’, evalúa la memoria de trabajo y requiere repetir los números en el orden contrario. Una mayor puntuación indica mayor amplitud atencional y memoria de trabajo. Se informó de buenas propiedades psicométricas [25].

Tareas de fluidez [26]

Se administraron las variantes semántica, fonológica y de acción. En cuanto a fluidez semántica, se pidió a los participantes nombrar todos los animales conocidos. Para fluidez fonológica, se solicitó nombrar palabras que comiencen con la letra ‘p’, a excepción de nombres propios, conjugaciones verbales y repetición de palabras de la misma familia. La variante de acción solicitaba verbos en infinitivo en cualquiera de sus conjugaciones (-ar, -er o -ir). Para cada tarea, los participantes contaron con un minuto, y se otorgó un punto por palabra correcta. Una puntuación más alta es indicadora de mayor fluidez. Estudios previos destacan buenas propiedades psicométricas [27].

Procedimiento

En el contexto de una campaña en la vía pública, e inmediatamente después de haber recibido información sobre prevención del deterioro cognitivo, adultos argentinos fueron invitados a participar del estudio. Los voluntarios que prestaban consentimiento eran evaluados en carpas dispuestas para la ocasión. Los instrumentos fueron administrados por única vez de forma individual, y se respetó siempre el mismo orden de aplicación (CRC, test de dígitos y tareas de fluidez). La administración de instrumentos contó con la participación auxiliar de estudiantes avanzados de una universidad estatal argentina, a quienes se capacitó sistemáticamente a través de talleres teórico-prácticos, para garantizar la correcta administración.

Aspectos éticos y legales

La investigación se realizó según la letra y el espíritu de las declaraciones de Núremberg y Helsinki. El estudio fue previamente aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Análisis de datos

En primer lugar, se examinaron los estadísticos descriptivos de cada reactivo del CRC. Posteriormente, se ajustó un modelo de respuesta graduada, que consideró la naturaleza mixta del CRC (es decir, diferente número de opciones de cada pregunta). Este análisis forma parte de la TRI, que busca construir modelos de probabilidad de respuesta a partir un conjunto de parámetros [23,28]. En el presente caso, el modelo de TRI considera dos parámetros: la discriminación (a) y la dificultad (b). El primero de ellos se asemeja a la noción de ‘carga factorial’ de los modelos de factores comunes, en el sentido de que representa la fuerza de la asociación entre el nivel de constructo del individuo (θ) y su probabilidad de respuesta [23]. En cuanto a los parámetros de dificultad (b), se estiman según el número de opciones del reactivo; en específico, en cada ítem se estimarán $k - 1$ parámetros de dificultad, donde k es el número de opciones de respuesta. Cada parámetro b_j indica el nivel del constructo (θ) en el que la probabilidad de brindar una respuesta mayor a j es del 50%.

Los parámetros de los reactivos estimados con la TRI permiten examinar de manera gráfica la calidad informativa del instrumento en diferentes niveles del constructo. Para ello, se construyó una curva de información del test, que integra la información de los parámetros y permite identificar en qué niveles de θ el instrumento es más confiable [28]. Fueron analizadas bajo la TRI la versión original del CRC de ocho ítems [11] y la versión de seis ítems sugerida por Martino et al [14].

Finalmente, se probó la validez convergente del CRC de ocho ítems y del CRC de seis ítems, y se analizaron las correlaciones bivariadas con el test de dígitos y las tareas de fluidez. Se utilizaron métodos no paramétricos (Spearman) por falta de distribución normal. Además, para controlar el posible efecto de confusión de la edad, se complementó con un análisis de correlaciones parciales. Todos los análisis se realizaron en el programa R, versión 4.0.3. Para el análisis de la TRI, se utilizó el paquete ‘mirt’ en su versión 1.33.2.

Tabla I. Estadísticos descriptivos de los ítems del cuestionario de reserva cognitiva.

	<i>n</i>	%
Escolaridad (M = 4,84; DE = 0,55)		
2 = Básica (<6 años)	3	1,4
3 = Primaria (≥6 años)	9	4,3
4 = Secundaria (≤9 años)	6	2,9
5 = Superior	191	91,4
Escolaridad de los padres (M = 1,32; DE = 0,61)		
0 = No escolarizados	16	7,7
1 = Primaria	110	52,6
2 = Secundaria o mayor	83	39,7
Idiomas (M = 0,71; DE = 0,92)		
0 = Solo el idioma materno	113	54,1
1 = Dos idiomas	56	26,8
2 = Tres idiomas	27	12,9
3 = Más de tres idiomas	13	6,2
Formación musical (M = 0,88; DE = 0,53)		
0 = No toca ningún instrumento ni escucha música frecuentemente	44	21,1
1 = Toca poco o escucha música frecuentemente	147	70,3
2 = Formación musical reglada	18	8,6
Cursos de formación (M = 2,06; DE = 1,14)		
0 = Ninguno	32	15,3
1 = Uno o dos	33	15,8
2 = Entre tres y cinco	34	16,3
3 = Más de cinco	110	52,6
Nivel de ocupación (M = 1,89; DE = 1,01)		
0 = No cualificado	33	15,8
1 = Cualificado manual	19	9,1
2 = Cualificado no manual	95	45,5
3 = Profesional	61	29,2
4 = Directivo	1	0,5

Resultados

Estadísticos descriptivos

En la tabla I se presentan los estadísticos descriptivos de cada reactivo del CRC. Lo primero que cabe destacar es que el ítem 'Escolaridad' sólo tiene respuestas a partir de la opción 2. Es decir, ninguna persona respondió a las dos primeras opciones. Esto debe tomarse en consideración al interpretar los resultados siguientes. Además, en ese mismo reactivo, la mayoría de los participantes indicó que contaba con educación superior. Otro aspecto notable es la escasa representatividad de respuestas en la opción 4 del reactivo 'Nivel de ocupación'.

Análisis desde la teoría de respuesta al ítem

Al examinar los parámetros de discriminación (a), se aprecia que los mayores correspondieron a los reactivos 'Escolaridad' y 'Nivel de ocupación'. Por otra parte, los más bajos se hallaron en los reactivos 'Formación musical' y 'Juegos intelectuales' (Tabla II). En cuanto a los parámetros de dificultad (b), también se observa una gran heterogeneidad. Por ejemplo, en la variable 'Escolaridad de los padres', se requería un nivel muy bajo del constructo ($\theta = -3,39$) para tener una probabilidad del 50% de responder la opción más baja ('No escolarizados'). De manera similar, también se requería un nivel muy bajo de reserva cognitiva para indicar un nulo interés por la música (reactivo 4). Por otra parte, se necesitaba un nivel muy alto del constructo para indicar la opción más alta de este mismo reactivo (contar con formación musical reglada). En la tabla II se puede apreciar el detalle de los parámetros estimados para todos los reactivos del CRC.

Asimismo, se examinó un modelo que contenía sólo los seis ítems identificados por Martino et al [14]. En este caso, se obtuvieron estimaciones muy similares a las del modelo de ocho ítems (Tabla II). En específico, los reactivos con mejor discriminación fueron los correspondientes a 'Escolaridad' y a 'Nivel de ocupación'.

Finalmente, con los parámetros estimados se generó una curva de información de todo el test (Figura). Como se observa, en general, el test parece más informativo en niveles bajos del constructo (alrededor de dos desviaciones típicas por debajo de la media), mientras que resulta menos informativo en niveles promedio y mayores de reserva cognitiva. La curva obtenida con el test de seis reactivos fue virtualmente idéntica, por lo que sólo se muestra la obtenida con la versión original.

Validez convergente del cuestionario de reserva cognitiva por asociación con medidas neuropsicológicas

Tal como indica la tabla III, el CRC total (para ambas versiones de ocho y seis ítems) se correlacionó de forma positiva con el test de dígitos y las tareas de fluidez.

Al controlar por edad, el total de CRC de ocho ítems mantuvo las correlaciones significativas con dígitos adelante ($cc = 0,223$), dígitos atrás ($cc = 0,390$), dígitos total ($cc = 0,344$), fluidez fonológica ($cc = 0,23$), fluidez semántica ($cc = 0,3$) y fluidez de acción ($cc = 0,415$). El CRC de seis ítems también conservó una correlación significativa con dígitos adelante ($cc = 0,212$), dígitos atrás ($cc = 0,364$), dígitos total ($cc = 0,321$), fluidez fonológica ($cc = 0,238$), fluidez semántica ($cc = 0,275$) y fluidez de acción ($cc = 0,394$).

Discusión

El presente trabajo investiga las propiedades psicométricas del CRC, y realiza por primera vez un análisis desde la TRI. En primer lugar, tanto para la versión original [11] como para una versión de seis reactivos [14], los ítems con mayor capacidad discriminativa fueron ‘Escolaridad’ y ‘Nivel de ocupación’. Por su parte, ‘Formación musical’ y ‘Juegos intelectuales’, dos ítems que integran sólo la versión original de ocho ítems, obtuvieron baja discriminación (Tabla II). Esto significa que ‘Escolaridad’ y ‘Nivel de ocupación’ suponen mayor asociación entre el nivel de constructo (la reserva cognitiva) y su probabilidad de respuesta, en contraste con los ítems ‘Formación musical’ y ‘Juegos intelectuales’, de manera que estos dos últimos ítems representarían los reactivos más endebles del instrumento. Es importante subrayar que este resultado presenta similitudes con el AFC de Martino et al [14], en el cual se advirtió baja carga factorial para los ítems ‘Formación musical’ y ‘Juegos intelectuales’. Dichas semejanzas entre estudios no deberían sorprender, dado que, al igual que la TRI, el AFC es un análisis centrado en los ítems. De hecho, tomando como referencia por ejemplo a Ferrando [29], el modelo de dos parámetros de la TRI que se utiliza en la presente validación podría ser considerado una reparametrización del modelo de AFC utilizado en Martino et al [14].

Prosiguiendo con el análisis desde la TRI, el resultado que a nuestro entender constituye la aportación más novedosa de este trabajo psicométrico

Figura. Curva de información del cuestionario de reserva cognitiva.

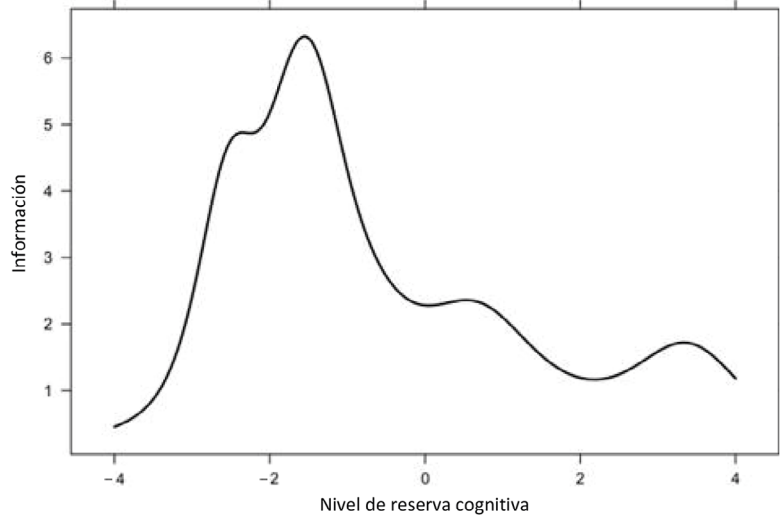


Tabla I. Estadísticos descriptivos de los ítems del cuestionario de reserva cognitiva (cont.).

	n	%
Lectura (M = 1,94; DE = 1,32)		
0 = Nunca	40	19,1
1 = Un libro al año	36	17,2
2 = Entre 2 y 5 al año	63	30,1
3 = De 5 a 10 al año	37	17,7
4 = Más de 10 al año	33	15,8
Juegos intelectuales (M = 0,95, DE = 0,88)		
0 = Nunca o rara vez	86	41,1
1 = Ocasionalmente (entre 1 y 5 al mes)	47	22,5
2 = Frecuentemente (más de 5 al mes)	76	36,4

DE: desviación estándar; M: media.

surge de haber integrado la información de los parámetros de los reactivos (discriminación + dificultad) y elaborar una curva de información de todo el CRC (Figura). Se infiere así que el CRC ofrece más información a niveles bajos de reserva cognitiva, y que, por el contrario, esa capacidad informativa

Tabla II. Parámetros del modelo de teoría de respuesta a los ítems del cuestionario de reserva cognitiva.

	Versión de ocho ítems						Versión de seis ítems					
	a	b0	b1	b2	b3	b4	a	b0	b1	b2	b3	b4
Escolaridad	3,75			-2,51	-1,71	-1,48	4,13			-2,45	-1,67	-1,45
Escolaridad de los padres	0,81	-3,39	0,6				0,81	-3,4	0,6			
Idiomas	0,78	0,24	2,05	3,77			0,74	0,25	2,15	3,97		
Formación musical	0,41	-3,39	5,98									
Cursos de formación	1,16	-1,82	-0,88	-0,13			1,16	-1,82	-0,88	-0,13		
Nivel de ocupación	2,23	-1,27	-0,87	0,67	3,4		2,32	-1,26	-0,86	0,66	3,35	
Lectura	1,09	-1,58	-0,6	0,8	1,87		1,06	-1,62	-0,61	0,82	1,91	
Juegos intelectuales	0,18	-2,02	3,14									

Tabla III. Correlaciones entre el cuestionario de reserva cognitiva, el test de dígitos y las tareas de fluidez verbal.

	CRC de ocho ítems ^a	CRC de seis ítems ^a
Test de dígitos total	0,391	0,351
Test de dígitos adelante	0,275	0,265
Test de dígitos atrás	0,41	0,36
FV fonológica	0,246	0,264
FV semántica	0,259	0,257
FV de acción	0,441	0,42

CRC: cuestionario de reserva cognitiva; FV: fluidez verbal. ^aLa correlación es significativa al nivel <0,01 (bilateral).

pierde fuerza al alcanzar niveles medios y altos del constructo. En consecuencia, este estudio permite sostener que el CRC en sus dos versiones, de ocho y seis ítems, respectivamente, resulta más confiable en niveles bajos de reserva cognitiva. Es un instrumento especialmente valioso cuando de lo que se trate sea de investigar o asistir a población adulta mayor con bajos niveles de reserva cognitiva, por lo general, población vulnerable de contextos socioeconómicos desfavorables.

Sumado a lo anterior, el CRC (en ambas versiones de ocho y seis ítems) obtuvo correlaciones positivas con todas las medidas neuropsicológicas relevadas

(Tabla III). De manera que la reserva cognitiva, constructo subyacente al CRC, halla correspondencia con los constructos fluidez verbal, amplitud atencional y memoria de trabajo. Estos resultados refuerzan y profundizan el nivel de evidencia de validez convergente del CRC y son acordes con los resultados informados por estudios previos [11,13,14,16-18], incluyendo un trabajo argentino reciente [14].

El estudio no está exento de limitaciones. Para empezar, se realizó un muestreo no probabilístico, aspecto que, como bien es sabido, afecta a la generalización de los datos. En segundo lugar, hay que tener en cuenta que la invitación a participar en el estudio y la posterior aplicación del protocolo de evaluación neuropsicológica se realizaron en carpas instaladas en espacios públicos. Si bien esto podría aumentar la validez externa del estudio y otorgarle un componente ecológico y novedoso al proceso de evaluación, no podemos descartar que, al tratarse de una evaluación en espacios públicos, operen variables extrañas, como ruidos molestos. Dicho asunto podría eventualmente afectar a las respuestas de los participantes durante la resolución del test de dígitos y las tareas de fluidez. En tercer y último lugar, al tratarse de una validación en población no clínica, el tamaño de muestra de 210 sujetos está al límite de considerarse una muestra pequeña. En conclusión, el presente estudio es el primer análisis del CRC desde la TRI y señala que el CRC resulta más confiable cuando se aplica a población con menor reserva. El estudio ofrece, además, nueva evidencia de validez convergente.

Bibliografía

- Katzman R, Terry R, DeTeresa R, Brown T, Davies P, Fuld P, et al. Clinical, pathological, and neurochemical changes in dementia: a subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques. *Ann Neurol* 1988; 23: 138-44.
- Snowdon DA, Greiner LH, Markesbery R. Linguistic ability in early life and the neuropathology of Alzheimer's disease and cerebrovascular disease: findings from the Nun Study. *Ann N Y Acad Sci* 2000; 903: 34-8.
- Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia* 2009; 47: 2015-28.
- Stern Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol* 2012; 11: 1006-12.
- Sumowski JF, Chiaravalloti N, Wylie G, Deluca J. Cognitive reserve moderates the negative effect of brain atrophy on cognitive efficiency in multiple sclerosis. *J Int Neuropsychol Soc.* 2009; 15: 606-12.
- Glatt SL, Hubble JP, Lyons K, Paolo A, Tröster AI, Hassanein RE, et al. Risk factors for dementia in Parkinson's disease: effect of education. *Neuroepidemiology* 1996; 15: 20-5.
- Dufouil C, Alpérovitch A, Ducros V, Tzourio C. Homocysteine, white matter hyperintensities, and cognition in healthy elderly people. *Ann Neurol* 2003; 53: 214-21.
- Elkins JS, Longstreth WT Jr, Manolio TA, Newman AB, Bhadelia RA, Johnston SC. Education and the cognitive decline associated with MRI-defined brain infarct. *Neurology* 2006; 67: 435-40.
- Tucker AM, Stern Y. Cognitive reserve in aging. *Curr Alzheimer Res* 2011; 8: 354-60.
- Kartschmit N, Mikolajczyk R, Schubert T, Lacruz ME. Measuring Cognitive Reserve (CR): a systematic review of measurement properties of CR questionnaires for the adult population. *PLoS One* 2019; 14: e0219851.
- Rami L, Valls-Pedret C, Bartrés-Faz D, Caprile C, Solé-Padullés C, Castellví M, et al. Cuestionario de reserva cognitiva. Valores obtenidos en población anciana sana y con enfermedad de Alzheimer. *Rev Neurol* 2011; 52: 195-201.
- Sobral M, Pestana MH, Paul C. Measures of cognitive reserve in Alzheimer's disease. *Trends Psychiatry Psychother* 2014; 36: 160-8.
- Pedrero-Pérez EJ, Rojo-Mota G, Ruiz-Sánchez de León JM, Fernández-Méndez LM, Morales-Alonso S, Prieto-Hidalgo A. Reserva cognitiva en adictos a sustancias en tratamiento: relación con el rendimiento cognitivo y las actividades cotidianas. *Rev Neurol* 2014; 59: 481-9.
- Martino P, Cervigni M, Caycho-Rodríguez T, Valencia P, Politis D. Cuestionario de reserva cognitiva: propiedades psicométricas en población argentina. *Rev Neurol* 2021; 73: 194-200.
- Campbell DT, Fiske DW. Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin* 1959; 56: 81-105.
- Bartrés-Faz D, Cattaneo G, Solana J, Tormos JM, Pascual-Leone A. Meaning in life: resilience beyond reserve. *Alzheimers Res Ther* 2018; 10: 47.
- Ferreira D, Bartrés-Faz D, Nygren L, Rundkvist LJ, Molina Y, Machado A, et al. Different reserve proxies confer overlapping and unique endurance to cortical thinning in healthy middle-aged adults. *Behavioural Brain Research* 2016; 311: 375-83.
- Sobral M, Pestana MH, Paul C. Cognitive reserve and the severity of Alzheimer's disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2015; 73: 480-6.
- Vásquez-Amézquita M. Predictors of cognitive reserve in a group of elderly. *Rev Chil Neuropsicol* 2016; 11: 5-11.
- Wikee G, Martella D. Capacidad física y reserva cognitiva como factores protectores de las funciones atencionales en adultos mayores. *Revista Médica de Chile* 2018; 146: 570-7.
- López-Higes R, Rubio-Valdehita S, Prados JM, Galindo M. Reserva cognitiva y habilidades lingüísticas en mayores sanos. *Rev Neurol* 2013; 57: 97-102.
- Muñiz J. Las teorías de los test: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del Psicólogo* 2010; 31: 57-66.
- Edelen MO, Reeve BB. Applying item response theory (IRT) modeling to questionnaire development, evaluation, and refinement. *Qual Life Res* 2007; 16: 5-18.
- Wechsler D. Wechsler Adult Intelligence Scale. 3 ed. San Antonio, TX: Harcourt Assessment; 1997.
- Wechsler D. Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler-III. 3 ed. Buenos Aires: Paidós; 2002.
- Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Hannay HJ, Fischer JS. Neuropsychological assessment. 4 ed. New York: Oxford University Press; 2004.
- Fernández AL, Marino JC, Alderete AM. Valores normativos en la prueba de fluidez verbal animales sobre una muestra de 251 adultos argentinos. *Revista Argentina de Neuropsicología* 2004; 4: 12-22.
- Furr RM. Psychometrics. An introduction. 3 ed. Los Angeles: SAGE; 2018.
- Ferrando PJ. An extended multidimensional IRT formulation for the linear item factor analysis model. *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences* 2016; 12: 110.

Cognitive Reserve Questionnaire: psychometric analysis from the item response theory

Introduction. Cognitive reserve is the ability to better tolerate brain damage through pre-existing and compensatory cognitive resources. One assessment method is the Rami CRQ-Cognitive Reserve Questionnaire. The objective was to carry out an analysis of the informative quality of the CRQ from the item response theory (IRT), in order to provide more precise data on the reliability of internal consistency. Convergent validity was also tested with measures of attention, working memory, and fluency.

Subjects and methods. 210 Argentines from the general population (mean age, 66.8 years) participated. The CRQ was administered together with the digits test and three fluency tasks. A graded response model was fitted from IRT with estimation of discrimination parameters (a) and difficulty (b), and a CRQ information curve was created. Bivariate and partial correlations were made.

Results. The IRT indicated high discrimination for the CRQ items 'Education' and 'Occupation level' (both for the 8-item version and the 6-item version). In the CRQ of 8 items, low discrimination was obtained for 'Musical training' and 'Intellectual games'. In both versions of the CRQ, the curve indicates greater informational value at a low level of the construct. There was a correlation with the digits test and with fluency tasks, even when controlling for age.

Conclusions. This study is the first analysis of CRQ from IRT, concluding that the instrument is more reliable when applied to subjects with less reserve. The CRQ has acceptable convergent validity.

Key words. Cognitive reserve. Convergent validity. Dementia protective factors. Item response theory. Neuropsychological assessment. Psychometrics.