

Artículo Original

Equivalencia entre Medidas de Planificación Cognitiva y su Relación con Medidas de Velocidad de Procesamiento

The Equivalence Between Measures of Cognitive Planning and its Relationship with Measures of Processing Speed

Giselle Cordero-Arroyo ^{1*}, Mario E. Bermonti-Pérez ², Manuel González González ³, Imalay M. Cruz Figueroa ⁴, José A. Ramos Carrasquillo ⁵, & Nilda G. Medina Santiago ⁶

1 Ponce Health Sciences University, San Juan, Puerto Rico.  <https://orcid.org/0000-0002-3419-4515>

2 Ponce Health Sciences University, Ponce, Puerto Rico.  <https://orcid.org/0000-0001-5228-2538>

3 Albizu University, San Juan Campus, Puerto Rico.  <https://orcid.org/0000-0002-9956-3748>

4 Ponce Health Sciences University, San Juan, Puerto Rico.  <https://orcid.org/0000-0001-5811-7701>

5 Ponce Health Sciences University, Ponce, Puerto Rico.  <https://orcid.org/0000-0001-8268-1759>

6 Universidad Ana G. Méndez, Carolina, Puerto Rico.  <https://orcid.org/0000-0001-6968-0890>

* Correspondencia: Giselle Cordero-Arroyo, School of Behavioral and Brain Sciences, Ponce Health Sciences University, PO BOX 7004, Ponce, PR 00732-7004. E-Mail: gordero@psm.edu

Recibido: 12 octubre 2021 | Aceptado: 28 enero 2022 | Publicado: 16 abril 2022

WWW.REVISTACARIBENADEPSICOLOGIA.COM

Citar como:

Cordero-Arroyo, G., Bermonti-Pérez, M. E., González, M., Cruz, I. M., Ramos, J. A., & Medina, N. G. (2022). Equivalencia entre medidas de planificación cognitiva y su relación con medidas de velocidad de procesamiento. *Revista Caribeña de Psicología*, 6, e6005. <https://doi.org/10.37226/rcp.v6i1.6005>

RESUMEN

El propósito de este estudio fue examinar las diferencias entre las operacionalizaciones de la planificación cognitiva del Cognitive Assessment System 2: Español (CAS2:ES) y la Woodcock-Muñoz III: Pruebas de Habilidades Cognitivas (WM III COG), y su relación con la velocidad de procesamiento. Para esto se realizaron análisis secundarios de datos con una muestra de 32 estudiantes de primer grado de dos escuelas del área metropolitana de Puerto Rico. Los resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa, $t(31) = -7.50, p < .001$, entre la escala de Planificación del CAS2: ES y la prueba de Planeamiento de la WM III COG de 20.97 puntos, IC 95% [-26.67, -15.26]. También se encontró que la escala de Planificación presenta una relación moderadamente fuerte con el índice de Velocidad/Fluidez, $r = .44$, IC 95% [0.04, 0.73]. La prueba de Planeamiento no se encuentra relacionada con Velocidad/Fluidez, ni con la de Fluidez Cognitiva. Estos hallazgos sugieren que las pruebas de planificación no son equivalentes y no deben utilizarse de forma intercambiable en procesos de evaluación formales. Asimismo, se recomienda considerar la velocidad de procesamiento al evaluar la planificación cognitiva con el CAS2: ES.

Palabras Claves: planificación cognitiva, Teoría PASS, Teoría CHC, velocidad de procesamiento

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the differences between the operationalizations of planning ability of the Cognitive Assessment 2: Español and the Woodcock Muñoz III: Test of Cognitive Abilities, and its relationship

with the measure of processing speed. A secondary analysis was conducted with a sample of 32 first-grade students from two schools in the metropolitan area of Puerto Rico. The results show a statistically significant difference, $t(31) = -7.50, p < .001$, between the Planning Scale in the CAS2:ES and the Planning Test in the WM III COG of 20.97 points, IC 95% [-26.67, -15.26]. Additionally, the Planning Scale presented a moderately strong relationship with the Speed/Fluency Index, $r = .44$, IC 95% [0.04, 0.73]. The Planning test does not appear to be related to the Speed/Fluency Index, or with Cognitive Fluency. These findings suggest that these tests of cognitive planning are not equivalent and should not be used interchangeably in formal assessment. It is also recommended that practitioners consider the impact processing speed may have on performance when evaluating cognitive planning with the CAS2: ES.

Keywords: CHC theory, cognitive planning, PASS theory, processing speed

INTRODUCCIÓN

La planificación es un constructo cognitivo y neuropsicológico, relacionado al funcionamiento ejecutivo y descrita como una de las funciones principales de las áreas frontales y prefrontales del cerebro (Luria, 1973; Miller, 2013). Según la Teoría de las Unidades Funcionales propuesta por Alexander Luria (1973), la planificación constituye la tercera unidad funcional del cerebro que está encargada de la organización de toda actividad consciente. Esta habilidad cognitiva es la que permite identificar y organizar los pasos necesarios para llevar a cabo una acción o alcanzar una meta (Lezak et al., 2012). Además, involucra otras capacidades como la atención sostenida, el control de impulsos, el automonitoreo, la toma de decisiones, entre otras (Lezak et al., 2012). Por tanto, es necesaria para las diferentes actividades realizadas por las personas para lograr metas o solucionar problemas de la vida diaria.

Entre las diferentes pruebas utilizadas en la evaluación neuropsicológica para medir la planificación cognitiva, Miller (2013) destacó la prueba de Planeamiento de la Woodcock-Johnson III: Tests of Cognitive Abilities (WJ III COG) y la subprueba Conexiones Planificadas de la escala de Planificación del Cognitive Assessment System (CAS). Sin embargo, en su versión más reciente, la Woodcock-Johnson IV: Tests of Cognitive Abilities (WJ IV COG) no incluye la prueba de Planeamiento ni el compuesto de Procesos Ejecutivos. Estos cambios en la nueva versión del instrumento corresponden principalmente a las revisiones del modelo teórico (LaFort et al., 2019) aunque no se especifican los detalles para la eliminación de la prueba ni del compuesto. A partir de este cambio, se elimina Planeamiento en la versión más reciente de la lista de pruebas y subpruebas recomendadas para

medir planificación en la evaluación neuropsicológica (Miller & Maricle, 2019).

La prueba de Planeamiento de la WJ III COG requiere que el evaluado trace ciertas figuras siguiendo unas reglas específicas sin límite de tiempo. Por su parte, la subprueba de Conexiones Planificadas del CAS requiere que el evaluado conecte números y letras en un orden específico dentro de un tiempo delimitado. La diferencia en cómo ambas pruebas miden planificación corresponde al modo en que sus respectivos modelos teóricos definen y operacionalizan el constructo. A continuación, se discuten los respectivos modelos teóricos.

La WJ III COG está basada en la teoría de habilidades cognitivas de Cattell-Horn-Carroll (CHC) que conceptualiza la inteligencia como un grupo de habilidades amplias y específicas relacionadas con una habilidad general (McGrew et al., 2007). Este instrumento mide procesos de control mental que implican establecer, seleccionar, aplicar y reflexionar para resolver determinados problemas. La prueba de Planeamiento de la WJ III COG se relaciona con la capacidad de pensamiento visoespacial (Gv) y el razonamiento fluido (Gf), específicamente al escaneo espacial y el razonamiento general secuencial (Schrank et al., 2005). Esta prueba requiere trazar ciertas figuras siguiendo unas reglas específicas sin límite de tiempo y la persona evaluada puede recibir retroalimentación sobre su desempeño en cada ítem.

El CAS (Naglieri et al., 2014) está fundamentado en la Teoría de Inteligencia de Planificación, Atención, procesamiento Sucesivo y procesamiento Simultáneo (PASS; Das et al., 1994). Esta conceptualiza la inteligencia como la integración de procesos cognitivos básicos e interdependientes que dirigen la

conducta y el pensamiento inteligente (Naglieri et al., 2017). La teoría define la planificación como el proceso cognitivo que permite seleccionar y desarrollar planes o estrategias necesarias para completar una tarea. La planificación no solo permite solucionar problemas sino controlar la atención, el procesamiento simultáneo y sucesivo de la información, y hacer uso selectivo del conocimiento y las destrezas (Naglieri et al., 2012). Partiendo de esta definición, la escala de Planificación del CAS mide la capacidad del evaluado para crear y aplicar un plan de acción, verificar que una acción tomada se ajuste al objetivo original y modificar el plan según sea necesario (Naglieri & Otero, 2017). Esta escala incluye las siguientes subpruebas: (a) Códigos Planificados, la cual consiste en rellenar espacios vacíos usando unos códigos específicos; (b) Conexiones Planificadas, que conlleva conectar números y letras en un orden específico; y (c) Planificación de Números Pareados, que requiere subrayar los dos números iguales en cada fila. Al finalizar el conjunto de ítems de cada subprueba se le pregunta al evaluado cómo realizó la tarea y se registran las estrategias reportadas y las observadas por la persona evaluadora.

Estas tres subpruebas de la escala de Planificación del CAS incluyen tareas que deben ser completadas dentro de un tiempo límite. Esto sugiere que tienen un componente de velocidad y que requieren planificar con rapidez. Sin embargo, Miller y Maricle (2019) plantean que solo Conexiones Planificadas es una prueba diseñada para evaluar planificación y que Códigos Planificados y Planificación de Números Pareados son recomendadas para evaluar la fluidez perceptual. Esto es consistente con el planteamiento de Sattler (2018) quien menciona que el CAS ha sido descrito por Kranzler y colegas (2000) como una medida de velocidad de procesamiento, capacidad de memoria e inteligencia fluida/procesamiento visual, y no como una medida de planificación, atención, procesamiento sucesivo y simultáneo. Específicamente, se ha argumentado que las subpruebas de la escala de Planificación del CAS no miden la habilidad para planificar, sino la velocidad de procesamiento (Keith et al., 2001).

La velocidad de procesamiento es definida como la capacidad para producir eficientemente y con rapidez respuestas motoras o actividades cognitivas automáticas (Ardila et al., 2015; Schrank et al., 2005).

Asimismo, la velocidad o fluidez perceptual es la habilidad para distinguir con rapidez patrones visuales que son diferentes, pero que comparten aspectos similares y que requiere mantener la atención por un tiempo límite (Miller & Maricle, 2019). Partiendo de los cuestionamientos ante la validez de las subpruebas de la escala de Planificación del CAS y el componente de velocidad de procesamiento implicado en estas, se procede a discutir algunos de los estudios que han explorado este asunto para ofrecer posibles respuestas.

Estudios sobre planificación y velocidad de procesamiento en el CAS

El trabajo de Kranzler y colegas (2000) representa una replicación de los resultados del estudio realizado por Kranzler y Keith (1999), en el cual concluyeron que los constructos del CAS eran mejor explicados desde la teoría de CHC. Específicamente, mencionan que las escalas de Atención y Planificación del CAS son medidas de velocidad de procesamiento, la escala de Procesamiento Sucesivo una medida de capacidad de memoria y la escala de Procesamiento Simultáneo una mezcla de inteligencia fluida (Gf) y procesamiento visual (Gv).

Los resultados del estudio Kranzler et al. (2000) realizado con 155 estudiantes de tercer a sexto grado sostuvieron una alta relación entre la escala de Planificación y Atención del CAS ($r = .88$) y que estas parecen ser medidas de un mismo constructo subyacente, según modelos de regresión realizados. La comparación de diferentes modelos jerárquicos también demostró que las puntuaciones del factor de Planificación no tienen una varianza única o específica sin importar el modelo utilizado. Ellos sugieren que la escala de Planificación no debe interpretarse por separado. Por otro lado, uno de los modelos mostró que el factor de velocidad de procesamiento presentó varianza única considerable, lo que significa que una escala que combine planificación y atención sí podría ser interpretada individualmente. Por lo tanto, los autores concluyen que la estructura del CAS se explica mejor desde la teoría del CHC.

Con el propósito de ampliar el conocimiento sobre la validez de constructo del CAS, Keith y colegas (2001) realizaron análisis factoriales confirmatorios entre el CAS y la WJ III COG. Los resultados mostraron altas correlaciones entre velocidad de

procesamiento y planificación (.98), y entre velocidad de procesamiento y atención (.88). Además, realizaron otras correlaciones probando diferentes modelos entre los tres factores (i.e., escala de Planificación y escala de Atención del CAS, y Velocidad de procesamiento de la WJ III COG) y estos apoyaron las predicciones desde la perspectiva del CHC de que ambas escalas evalúan velocidad de procesamiento. Los análisis también confirmaron que no se pueden distinguir estadísticamente el procesamiento sucesivo y la memoria a corto plazo y que el procesamiento simultáneo correlaciona fuertemente con inteligencia fluida ($r = .77$) y procesamiento visual ($r = .68$). Los hallazgos de este estudio fueron consistentes con lo propuesto por Kranzler y colegas (2000) debido a que los resultados tampoco apoyaron la validez del CAS como medida de los procesos cognitivos propuestos en la teoría PASS.

Keith y colegas (2001) también realizaron análisis para probar varios modelos en donde cargaron algunas de las pruebas de la WJ III COG a factores del CAS, según las demandas requeridas en cada tarea. En el caso de planificación cognitiva, utilizaron las tres subpruebas del CAS y la prueba de Planeamiento de la WJ III COG. Los resultados de este análisis también apoyaron las predicciones desde la perspectiva de CHC y no desde el PASS, mostrando que la prueba de Planeamiento no parece medir la misma habilidad subyacente que las subpruebas de Planificación del CAS. Los autores mencionaron que este resultado puede deberse a que el Planeamiento no requiere ser completado con rapidez a diferencia de las subpruebas de la escala de Planificación. Estos sostienen que el constructo que miden las subpruebas de Planificación del CAS no es la planificación sino la velocidad de procesamiento. Los autores sustentan su argumento con las fuertes relaciones encontradas entre el compuesto de Velocidad de procesamiento (Gs) de la WJ III COG y las subpruebas de Códigos planificados ($r = .45$), Conexiones planificadas ($r = .65$) y Planificación de Números pareados ($r = .57$) del CAS.

Por su parte, Haddad, (2004) realizó un estudio con 156 estudiantes entre tercer y quinto grado con el propósito de examinar si la subprueba de Códigos planificados del CAS mide planificación o velocidad. La subprueba fue administrada de forma grupal y cada estudiante la completó utilizando dos instrucciones diferentes. La primera versión incluyó las

instrucciones establecidas en el manual del CAS, pero la segunda versión contenía instrucciones adaptadas con el propósito de enfatizar la rapidez con la que se debe realizar la tarea y no el uso de estrategias para resolverla. Por tanto, en la segunda versión se le especificó a cada estudiante la forma en que debían completar la tarea (i.e., de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y consecutivamente sin saltar ninguno). Los resultados mostraron que el grupo de estudiantes que siguieron la primera versión de instrucciones obtuvo puntuaciones significativamente más altas en comparación con la segunda versión, sugiriendo que su desempeño fue mejor cuando se les permitió usar estrategias para completar la tarea y no cuando se les expresó cómo debían completarla. Contrario a los planteamientos de los estudios previos (i.e., Keith et al., 2001; Kranzler et al., 2000), el autor concluye que estos hallazgos proveen evidencia de que la subprueba de Códigos planificados sí mide planificación y no velocidad de procesamiento.

Schneider (2014) rescata el cuestionamiento que varios académicos han presentado ante la base teórica de las subpruebas de la escala de Planificación del CAS debido a que estas requieren ser completadas con rapidez. Sin embargo, el autor destaca que, a diferencia de otras pruebas de velocidad de procesamiento, las subpruebas del CAS no requieren que la persona evaluada complete la tarea de una forma determinada. El hecho de que la persona pueda completar la tarea de la manera en que desee pudiera aumentar la probabilidad de obtener mejores puntuaciones cuando utiliza estrategias efectivas. El autor también discute los hallazgos contradictorios encontrados en los diferentes estudios que han intentado atender este cuestionamiento y hace referencia a algunos de los trabajos aquí citados (i.e., Keith et al., 2001; Haddad, 2004; Kranzler & Keith, 1999).

Schneider (2014) presenta su postura en la que sostiene que las subpruebas de Planificación del CAS sí miden la habilidad de planificación, pero en el contexto de velocidad de procesamiento (Gs). Para sustentar su argumento, el autor realizó análisis con datos simulados generados mediante el lenguaje de programación R, y observó una alta correlación entre las puntuaciones de la subprueba Códigos planificados del CAS con la variable de velocidad de procesamiento ($r = .71$). Cuando analizó los mismos datos agrupando a las personas evaluadas por uso de

estrategias, encontró que las correlaciones entre las puntuaciones de la subprueba Códigos planificados y velocidad de procesamiento eran iguales, si se controlaba o no el uso de estrategias ($r = .74$, $r = .71$). Esto sugiere que el uso de estrategias no afecta la relación entre la velocidad de procesamiento y la planificación. Sin embargo, se observó que la puntuación promedio en planificación es mayor cuando las personas utilizan estrategias más eficientes ($\bar{x} = 13.5$) en comparación a cuando usan estrategias menos eficientes ($\bar{x} = 8.9$).

Por otro lado, Papadopoulos y colegas (2018) realizaron un estudio para examinar la naturaleza de la velocidad de procesamiento comparando tres modelos teóricos. Estos aplicaron el análisis de modelo de ecuaciones estructurales para explorar si los datos se ajustan mejor a un modelo de factor de procesamiento general al utilizar el tiempo de respuesta en pruebas de procesamiento cognitivo y si este factor es válido entre grupos culturalmente diferentes. Las personas que participaron del estudio fueron estudiantes subgraduados de Canadá ($n = 115$), China ($n = 110$) y Grecia ($n = 95$). Para la evaluación de los procesos cognitivos utilizaron una versión computarizada del CAS y administraron dos subpruebas de cada escala. En el caso de la escala de Planificación, administraron Planificación de Números Pareados y Conexiones Planificadas. Para este estudio operacionalizaron la velocidad de procesamiento midiendo el tiempo de reacción en las subpruebas de las cuatro escalas del CAS. Por lo tanto, también se registró el tiempo que les tomó a los participantes completar las subpruebas de las escalas de Procesamiento Sucesivo y Simultáneo, que en su versión original no requieren ser completadas por tiempo.

Los modelos teóricos que se compararon mediante ecuaciones estructurales fueron: (a) modelo de velocidad de procesamiento con habilidades distintas, (b) modelo de velocidad de procesamiento unitario, según dictado por un factor de velocidad latente, y (c) modelo bifactorial que integra los dos modelos anteriores. Los resultados mostraron que el modelo que representaba la velocidad de procesamiento como un conjunto de procesos cognitivos (i.e., primer modelo), en lugar de un factor de velocidad de procesamiento unitario, fue el que mejor se ajustó. Además, este modelo mostró que no hubo diferencias entre los tres grupos en cuanto a la carga factorial, mostrando

la generalización del constructo de velocidad de procesamiento. Los autores concluyeron que no hay un factor general o unitario de velocidad de procesamiento subyacente a los procesos cognitivos, sino que la velocidad de procesamiento es un conjunto de procesos cognitivos. También mencionan que, aun cuando los procesos cognitivos del PASS son operacionalizados con medidas de tiempo de respuestas/reacción, el componente de procesamiento domina sobre el componente de velocidad. Finalmente, los autores afirman que estos hallazgos apoyan el supuesto de que la velocidad de procesamiento no involucra un único sistema neural, sino que abarca la actividad de múltiples redes neuronales.

Por otra parte, en Puerto Rico se llevó a cabo un estudio longitudinal, llamado proyecto ECO-RED, que evaluó el impacto de contaminantes atmosféricos en el desarrollo de la función pulmonar y los procesos cognitivos en estudiantes puertorriqueños (Méndez Torres et al., 2021). Para evaluar la planificación utilizaron específicamente la prueba de Planeamiento de la WM III COG (Muñoz-Sandoval & Woodcock, 2005) y dos subpruebas de la escala de Planificación (i.e., Códigos Planificados y Conexiones Planificadas) del CAS2: ES (CAS2: ES; Naglieri et al., 2017). Los resultados en planificación cognitiva de la primera y segunda cohorte mostraron discrepancias considerables entre ambas pruebas con puntuaciones estándar bajo el promedio en la escala de Planificación (< 90) y puntuaciones promedio y sobre promedio en la prueba de Planeamiento (> 90) (Méndez Torres et al., 2021). Se observó que el grupo de participantes obtuvo puntuaciones más bajas en la subprueba de Conexiones Planificadas del CAS2: ES. Las autoras mencionan que, aunque ambas subpruebas están diseñadas para medir planificación, la forma en que las personas deben completarlas requiere el involucramiento de distintas habilidades y esto puede estar asociado a la teoría y operacionalización de ambas pruebas).

Propósito del Estudio

A raíz de las discrepancias encontradas en los resultados del proyecto ECO-RED y las inconsistencias identificadas en los hallazgos de la literatura presentada, el propósito de este estudio fue determinar si existen diferencias entre las dos operacionalizaciones de la planificación cognitiva (i.e., WM III: COG y

CAS2: ES) y si estas operacionalizaciones están relacionadas al componente de velocidad o fluidez cognitiva. Para esto nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Existen diferencias en el desempeño obtenido entre las puntuaciones de la escala de Planificación y la prueba de Planeamiento?
2. ¿Existe relación entre la escala de Planificación y sus subpruebas, y los compuestos de Fluidez Cognitiva y Velocidad/Fluidez?
3. ¿Existe relación entre Planeamiento y los compuestos de Fluidez Cognitiva y Velocidad/Fluidez?
4. ¿Existe relación entre el compuesto de Fluidez Cognitiva y el compuesto de Velocidad/Fluidez?

MÉTODO

Diseño de Investigación

Este estudio representa un análisis secundario de datos recolectados como parte del proyecto de investigación ECO-RED (Méndez-Torres et al., 2021). El estudio original implementó un diseño longitudinal llevado a cabo entre 2015 a 2018 para explorar el efecto de la contaminación por tráfico vehicular y aéreo en el funcionamiento pulmonar y cognitivo de niños y niñas puertorriqueños.

Participantes

En este estudio se incluyen los datos de la primera y segunda cohorte del proyecto ECO-RED (Méndez-Torres et al., 2021). La muestra estuvo compuesta de 32 estudiantes de primer grado de dos escuelas del área metropolitana de Puerto Rico que (a) vivían a una distancia máxima de una milla de su escuela, (b) habían vivido al menos por un año en su residencia actual, (c) no se exponían a humo de cigarrillo en su hogar, (d) no habían sido diagnosticados con algún trastorno físico o psicológico que afectara su desempeño en las medidas cognitivas, y (e) no tenían asma o la tenían controlada. Este último criterio se corroboró utilizando el Asthma Control Test Questionnaire (GlaxoSmithKline Group of Companies, 2017), así como por el flujo respiratorio máximo y valores normales de espirometría. Los participantes tuvieron una edad promedio 5.90 años ($DE = 0.56$). La Tabla 1

indica las características sociodemográficas de los participantes.

Tabla 1

Datos sociodemográficos de los participantes.

Variable	n	%
Sexo		
<i>Masculino</i>	11	35.5
<i>Femenino</i>	20	64.5
Nivel educativo madre		
<i>Alguna universidad, sin grado</i>	3	9.7
<i>Bachillerato</i>	6	19.4
<i>Curso técnico o Grado asociado</i>	13	41.9
<i>Escuela elemental</i>	1	3.2
<i>Estudios graduados avanzados</i>	2	6.5
<i>Graduada de escuela superior</i>	2	6.5
Nivel educativo padre		
<i>Alguna universidad, sin grado</i>	3	9.7
<i>Curso técnico o Grado asociado</i>	7	22.6
<i>Escuela elemental</i>	1	3.2
<i>Escuela superior pero no se graduó</i>	3	9.7
<i>Estudios graduados avanzados</i>	1	3.2
<i>Graduado de escuela superior</i>	6	19.4
Ingreso anual		
<i>\$0,000 - \$9,999</i>	13	41.9
<i>\$10,000 - \$24,999</i>	13	41.9
<i>\$25,000 - \$34,999</i>	3	9.7

Nota. La cantidad de participantes difiere entre las variables debido a valores perdidos.

Reclutamiento

El estudio fue aprobado por la Junta para la Protección de Seres Humanos en la Investigación de la Universidad Ana G. Méndez (protocolo # 02-247-15) previo a comenzar el reclutamiento de los participantes. Para cumplir con el propósito del estudio original, las personas que participaron fueron reclutadas en escuelas públicas que se encontraban en comunidades que cumplieran con características específicas relacionadas al nivel de contaminación vehicular y aéreo. La muestra del estudio fue reclutada en las escuelas identificadas mediante disponibilidad. Se realizaron varias reuniones en las escuelas para orientar a los tutores legales que estuviesen interesados en que sus hijos o hijas participaran en el estudio. En estas reuniones se discutieron los detalles del proyecto de investigación y los criterios de elegibilidad. Además, se tomó el consentimiento de los encargados y el asentimiento de los participantes previo a comenzar su participación en el estudio.

Recolección de Datos

Los datos que se utilizaron para este análisis secundario fueron recolectados en las escuelas de los participantes durante las sesiones de primavera y otoño del año académico 2016. Estudiantes graduados entrenados y supervisados por un profesional de la psicología licenciado recolectaron los datos en las escuelas. Las evaluaciones se realizaron individualmente en espacios provistos por la escuela y cada sesión tomó alrededor de 90 minutos. Se proveyeron periodos de descanso a los participantes que lo solicitaron o si el evaluador percibía que era necesario.

Instrumentos

Los instrumentos utilizados en el estudio original (Méndez Torres et al., 2021) para evaluar los procesos cognitivos fueron la Woodcock-Muñoz III: Pruebas de Habilidades Cognitivas (WM III COG; Muñoz-Sandoval & Woodcock, 2005) y la versión experimental de la batería estándar del Cognitive Assessment System 2nd Edition – Spanish version (CAS2: ES; Naglieri et al., 2017).

Para propósitos de este estudio se utilizaron las puntuaciones obtenidas por los 32 participantes de la primera y segunda cohorte en las medidas de planificación y fluidez cognitiva. Específicamente, se utilizaron las puntuaciones de la prueba de Planeamiento y el compuesto de Fluidez cognitiva de la WM III COG y las subpruebas Códigos planificados y Conexiones planificadas de la escala de Planificación del CAS2: ES y el índice de Velocidad/Fluidez.

El compuesto de Fluidez cognitiva de la WM III COG permite evaluar la facilidad y rapidez con la que una persona realiza actividades cognitivas simples o complejas. Para obtener este compuesto se consideran las puntuaciones de las siguientes pruebas: (a) Fluidez de recuperación, (b) Rapidez en la decisión, y (c) Rapidez en la identificación de dibujos. Por su parte, el índice de Velocidad/Fluidez del CAS2: ES evalúa cuán rápido una persona puede responder a estímulos simples. Para obtener este índice se considera el tiempo en segundos de los ítems 1 y 2 (para personas de 5 a 7 años) y los ítems 4 y 5 (para personas de 8 a 18 años), de la subprueba Atención expresiva de la escala de Atención.

Procedimientos para la Obtención de Datos

Las investigadoras principales del proyecto ECO-RED facilitaron los datos de las variables demográficas y cognitivas para realizar el análisis secundario de datos. Los datos fueron compartidos en una base separada a la original y diseñada específicamente para este trabajo. Los datos utilizados no incluyeron información que pudiera identificar a los participantes del estudio original.

Análisis de Datos

Los análisis de este estudio se realizaron en el lenguaje de programación R (R Core Team, 2020) y utilizando el Statistical Package for the Social Sciences (IBM Corp, 2020). Se realizaron análisis descriptivos para las variables sociodemográficas y para las puntuaciones obtenidas por los participantes en las medidas de planificación y velocidad de procesamiento. Para determinar si existían diferencias entre las puntuaciones observadas en las pruebas se utilizaron análisis de prueba *t* con intervalos de confianza por medio de *bootstrap* para la diferencia observada utilizando el paquete *boot* (Canty & Ripley, 2020) y gráficos de Altman & Bland (1983). También se realizaron correlaciones de Pearson con intervalos de confianza por medio de *bootstrap* para examinar la relación entre las medidas de planificación y la relación de estas con las medidas de velocidad de procesamiento utilizando el paquete de *psych* (Revelle, 2020). Los intervalos de confianza para las pruebas *t* y para las correlaciones de Pearson son basados en la distribución normal y se realizaron con 10,000 repeticiones.

RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan las estadísticas descriptivas para el CAS2: ES y WM III: COG. Los resultados demuestran que la puntuación promedio de Planificación, $\bar{x} = 84.40$, IC 95% [80.60, 88.19], Conexiones planificadas, $\bar{x} = 6.50$, IC 95% [5.64, 7.36], y Fluidez cognitiva, $\bar{x} = 83.30$, IC 95% [78.80, 87.90], se encuentran por debajo de la puntuación esperada para niños y niñas típicos en pruebas estandarizadas.

Tabla 2

Estadísticas descriptivas para medidas de planificación y velocidad del CAS2: ES y WM III: COG

Variable ^a	M	DE	Rango	IC 95%
CAS2: ES				
Planificación	84.40	10.90	66–116	[80.60, 88.19]
Códigos planificados	8.22	2.18	4–13	[7.46, 8.97]
Conexiones planificadas	6.50	2.48	1–13	[5.64, 7.36]
Velocidad/Fluidez	89.40	10.90	68–108	[85.60, 93.20]
WM III: COG				
Planeamiento	105.0	10.30	79–121	[102.0, 109.0]
Fluidez cognitiva	83.30	13.20	57–103	[78.80, 87.90]

Nota. ^an = 32. M = Promedio; DE = Desviación Estándar; IC 95% = Intervalos de Confianza a 95%.

Relación entre la escala de Planificación del CAS2: ES y la prueba de Planeamiento de la WM III: COG

Se realizaron análisis de correlación de Pearson para examinar la relación entre las medidas de planificación (ver Tabla 3). Los resultados demuestran que la escala de Planificación y la prueba de Planeamiento no se encuentran relacionadas, $r = -.11$. Sin embargo, los intervalos de confianza no permiten descartar que exista una relación muy débil entre estas, IC 95% [-0.04 a 0.21]. Este patrón también es observado al examinar la relación entre Planeamiento y las subpruebas de Planificación.

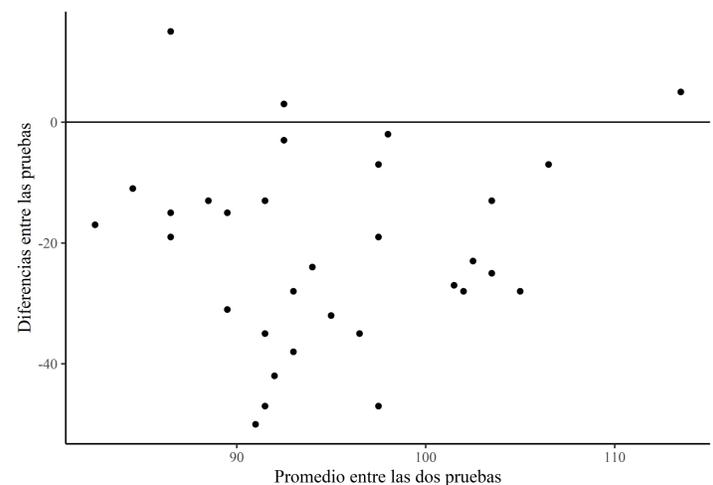
Se construyó un gráfico Altman-Bland para examinar la diferencia entre Planificación y Planeamiento para cada participante. Este gráfico ofrece evidencia sobre la equivalencia entre dos pruebas y presenta el promedio entre las dos pruebas de cada participante en el eje de X y las diferencias entre ambas puntuaciones en el eje de Y. En pruebas equivalentes se espera observar que la mayoría de las diferencias se encuentran cercanas a cero. La Figura 1 muestra que la mayoría de los y las participantes presentan diferencias entre ambas pruebas que exceden 20 puntos e incluso algunas personas presentan hasta 40 puntos de diferencia. Estas diferencias parecen ser mayores para participantes con puntuaciones menores a 100 puntos en Planificación.

Debido a las diferencias sustanciales entre las puntuaciones de las pruebas se examinó la diferencia

promedio entre estas utilizando una prueba t . Los resultados demuestran una diferencia estadísticamente significativa entre las pruebas, $t(31) = -7.50$, $p < .001$, de -20.97 puntos, IC 95% [-26.35, -15.56]. Estos intervalos de confianza son robustos e indican que la diferencia mínima entre las medidas de planificación es de una desviación estándar; la puntuación es más baja en la escala de Planificación.

Figura 1

Figura de Altman-Bland para la escala de Planificación del CAS2: ES y la prueba de Planeamiento de la WM III: COG



Relación entre las medidas de planificación y medidas de velocidad y fluidez cognitiva

Se realizaron análisis de correlación de Pearson para examinar la relación entre las medidas de planificación y las medidas de velocidad y fluidez cognitiva (ver Tabla 3). Los resultados demuestran que la escala de Planificación presenta una relación moderadamente fuerte con el compuesto de Velocidad/Fluidez, $r = .44$, IC 95% [0.04, 0.73], y una relación débil con el compuesto de Fluidez Cognitiva, $r = 0.24$, IC 95% [-0.22, 0.64]. Sin embargo, los intervalos de confianza no son robustos y no permiten descartar que no existe tal relación ni que esta relación sea más fuerte. Las subpruebas que componen la escala de Planificación presentan un patrón de correlación con las medidas de velocidad de procesamiento (i.e., Velocidad/Fluidez y Fluidez cognitiva) similar al encontrado por la escala de Planificación. Cabe señalar que la subprueba de Códigos Planificados presenta una relación más fuerte con ambas medidas de velocidad de procesamiento que Conexiones Planificadas.

Tabla 3*Correlaciones e intervalos de confianza al 95% para medidas de planificación y velocidad del CAS2: ES y WM III: COG.*

Variable	1	2	3	4	5
1. Planificación	-				
2. Códigos planificados	0.79 [0.62, 0.90]	-			
3. Conexiones planificadas	0.85 [0.70, 0.93]	0.35 [0.01, 0.62]	-		
4. Velocidad/Fluidez	0.44 [0.04, 0.72]	0.43 [0.09, 0.68]	0.32 [-0.10, 0.64]	-	
5. Planeamiento	-0.11 [-0.42, 0.21]	-0.22 [-0.55, 0.16]	0.02 [-0.26, 0.30]	0.03 [-0.27, 0.33]	-
6. Fluidez cognitiva	0.24 [-0.20, 0.60]	0.24 [-0.10, 0.52]	0.18 [-0.34, 0.64]	0.59 [0.30, 0.79]	0.11 [-0.21, 0.41]

La prueba de Planeamiento no se encuentra relacionada con Velocidad/Fluidez, $r = -0.03$, IC 95% [-0.27, 0.34], o con la prueba de Fluidez Cognitiva, $r = 0.11$, IC 95% [-0.21, 0.41]. Similar al caso de la Planificación, los intervalos de confianza no permiten descartar que no exista tal relación ni que esta relación sea moderadamente fuerte.

Relación entre el compuesto de Fluidez Cognitiva y el compuesto de Velocidad/Fluidez

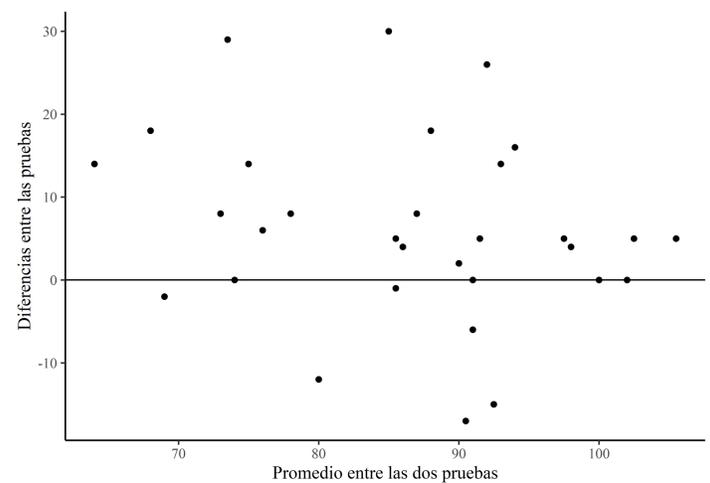
Se realizaron los mismos análisis estadísticos utilizados para atender el primer objetivo para examinar la relación entre el compuesto de Fluidez Cognitiva y el compuesto de Velocidad/Fluidez (ver Tabla 3). Los resultados del análisis de correlación de Pearson muestran que Fluidez Cognitiva y el compuesto de Velocidad/Fluidez se encuentran fuertemente relacionados, $r = .59$, IC 95% [0.30, 0.79].

El gráfico Altman-Bland demuestra que la mayoría de los y las participantes presentan diferencias entre ambas pruebas cercanas a 10 puntos, sin embargo, algunas diferencias se acercan a 30 puntos (ver Figura 2). Las diferencias parecen distribuirse equitativamente a través de las diferentes puntuaciones (i.e., eje de X). Debido a las diferencias identificadas entre las puntuaciones de las pruebas se examinó la diferencia promedio entre estas utilizando una prueba t. Los resultados demuestran una diferencia estadísticamente significativa entre las pruebas, $t(31) = 3.10$, $p = .004$, de 6.09 puntos, IC 95% [2.33, 9.89]. Estos intervalos de

confianza son robustos e indican que la diferencia máxima entre las medidas de velocidad y fluidez cognitiva es menor a una desviación estándar.

Figura 2

Figura de Altman-Bland para el compuesto de Fluidez cognitiva de la WM III: COG y el índice de Velocidad/Fluidez del CAS2: ES



DISCUSIÓN

Este estudio se realizó con el propósito determinar si existen diferencias entre las operacionalizaciones de la planificación cognitiva según la WM III COG y el CAS2: ES, y si estas operacionalizaciones están relacionadas al componente de velocidad de procesamiento o fluidez cognitiva.

Se observó que las puntuaciones de algunas pruebas, particularmente del CAS2: ES, son más bajas de lo razonablemente esperado en poblaciones típicas. Se presume que la muestra de participantes es un reflejo de la población por lo que en poblaciones típicas se esperan puntuaciones normativas donde el promedio es 100 y su desviación estándar es 15. En el caso de la escala de Planificación, se observaron puntuaciones más bajas a las esperadas en niñas y niños típicos en pruebas estandarizadas. El CAS2: ES (Naglieri et al., 2017) establece que las puntuaciones promedio deben fluctuar entre 90 a 109. Estos hallazgos sugieren que los datos normativos de la prueba no parecen representar el desempeño de los estudiantes puertorriqueños y requiere de estudios psicométricos para establecer si es necesario realizar un proceso de normalización para la población puertorriqueña.

También se encontraron discrepancias en cuanto al desempeño de los participantes en las medidas de planificación. Se encontró que los participantes obtuvieron puntuaciones en el CAS2: ES que los clasifican con un desempeño bajo promedio en su habilidad para planificar, mientras que en la WM III: COG su desempeño se encuentra dentro de lo esperado. Por otro lado, tanto en el CAS2: ES como en la WM III: COG mostraron que los participantes obtuvieron puntuaciones bajo el promedio en las medidas de velocidad y fluidez cognitiva. Lo anterior sugiere que los participantes mostraron dificultades para responder o realizar actividades cognitivas simples o complejas con rapidez. Si el planteamiento de Keith y colegas (2001) sobre la relación entre las subpruebas de Planificación del CAS y la velocidad de procesamiento es acertado, se debe considerar como posibilidad que el desempeño bajo el promedio mostrado por los participantes en la escala de Planificación del CAS2: ES pudiera estar influenciado por las dificultades reflejadas en la velocidad y fluidez cognitiva.

En cuanto a la discrepancia entre las medidas de planificación, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones de la escala de Planeamiento del CAS2: ES y la prueba de Planeamiento de la WM III COG. Además, se encontró que la relación entre las pruebas es muy débil para pruebas que miden el mismo constructo o incluso para medir constructos relacionados. También se encontró que las diferencias entre la prueba de Planificación y Planeamiento, que suponen medir

constructos similares, exceden más de una desviación estándar (i.e., 15 puntos). Diferencias que exceden más de una desviación estándar no son esperadas en instrumentos midiendo constructos similares utilizando pruebas estandarizadas. Esta diferencia supone cambios considerables en la clasificación según las categorías diagnósticas, especialmente en casos extremos según ubicados en la curva normal. Por ejemplo, una de las pruebas pudiera clasificar a una persona típica con habilidad bajo el promedio, mientras que la otra prueba lo clasificaría dentro del promedio; de igual forma hacia el otro extremo de la curva. Este hallazgo sugiere que estas pruebas no son equivalentes y no deben utilizarse de forma intercambiable para medir la planificación cognitiva en los procesos de evaluación.

La diferencia encontrada entre ambas pruebas es consistente con los hallazgos de Keith y colegas (2001) quienes encontraron en su estudio que la prueba de Planeamiento no parece medir la misma habilidad subyacente que las subpruebas de Planificación del CAS. Entre las posibles razones para la diferencia y la débil relación encontrada entre las pruebas, se puede considerar que estas no están midiendo el mismo constructo ni los mismos elementos del constructo o que los datos normativos no son apropiados para nuestra población.

En cuanto a la posibilidad de que no estén midiendo el mismo constructo o las mismas dimensiones de este, es necesario recalcar que en la WJ IV COG ya no se incluye la prueba de Planeamiento y que los autores de esta nueva versión mencionan que los cambios en el instrumento corresponden a revisiones en el modelo de CHC (LaForte et al., 2019). Aunque no especifican por qué eliminaron Planeamiento, no se debe descartar que su operacionalización no fuera consistente con la conceptualización de la planificación que surge de su modelo teórico.

También es importante mencionar que la literatura sostiene que las subpruebas de Planificación del CAS están fuertemente relacionadas con la velocidad de procesamiento (Keith et al., 2001). Las subpruebas de Códigos planificados y Planificación de números pareados han sido descritas como medidas de velocidad o fluidez perceptual (Miller y Maricle, 2019). Referente a este aspecto, en este estudio se encontró que la prueba de Planificación del CAS2: ES presenta una

relación más fuerte con los compuestos que miden velocidad de procesamiento, que con la prueba de Planeamiento de la WM III COG, que supone medir el mismo constructo. Específicamente, se encontró una relación moderadamente fuerte entre la escala de Planificación y el compuesto de Velocidad/Fluidez, pero no entre la prueba de Planeamiento y el compuesto de Velocidad/Fluidez. Estos hallazgos son consistentes con la literatura (Keith et al., 2001, Kranzler et al., 2000, Schneider, 2014) al mostrar que la Planificación del CAS está relacionada con la velocidad de procesamiento y que otras operacionalizaciones de la planificación no lo están. No obstante, la amplitud de los intervalos de confianza en los análisis realizados no permite confirmar o descartar del todo esta relación.

Por último, se encontró que los compuestos de Velocidad/Fluidez y Fluidez cognitiva están relacionados y parecen medir constructos similares o diferentes aspectos de un mismo constructo. Ambas medidas permiten evaluar la facilidad y rapidez con la que una persona responde o realiza actividades simples o complejas. Sin embargo, estas incorporan diferentes aspectos (e.g., auditivos, visuales, dibujos, palabras) y requieren de otros procesos mentales para la evaluación de la velocidad. Por ejemplo, las subpruebas que constituyen el compuesto de Fluidez cognitiva de la WM III COG incorporan elementos de memoria a corto y largo plazo, procesamiento semántico e información conceptual (Muñoz-Sandoval & Woodcock, 2005). Por su parte, el índice de Velocidad/Fluidez del CAS: ES se obtiene del desempeño en una de las subpruebas de Atención y requiere que la persona responda a estímulos conocidos lo más rápido posible. En el caso de los niños y niñas entre los 5 a 7 años, los estímulos se componen de dibujos de animales en diferentes tamaños, mientras que, para personas de 8 a 18 años, los estímulos son palabras y colores básicos. Los aspectos que incorporan las medidas de velocidad de procesamiento llevan a variaciones en el desempeño de los participantes y, por ende, a resultados ligeramente diferentes del mismo constructo.

Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

Este estudio presentó limitaciones que deben ser discutidas. El tamaño de la muestra fue limitado y esto resultó en intervalos de confianza amplios que añaden incertidumbre a los estimados obtenidos. Se recomienda aumentar el tamaño de la muestra para

obtener intervalos de confianza más estrechos. Las medidas de velocidad y fluidez cognitiva provienen de compuestos e índices encontrados en las mismas pruebas utilizadas para medir la planificación cognitiva (i.e., WM III COG y del CAS2: ES). Se recomienda replicar este estudio con medidas diseñadas específicamente para medir velocidad/fluidez de procesamiento que no estén vinculadas al CAS2: ES ni a la WM III COG para minimizar posibles sesgos.

La versión más reciente de la WM COG no incluye la prueba planeamiento y esta fue eliminada de la lista que Miller y Maricle (2019) presentan de pruebas recomendadas para medir planificación en la evaluación neuropsicológica. La razón para esto no ha sido explicada por sus autores y autoras. Estudios futuros deberían incorporar otras medidas de planificación para sustituir la prueba de Planeamiento y examinar si los hallazgos se sostienen. Finalmente, los hallazgos reportados forman parte del análisis secundario de datos previamente recolectados para cumplir otros objetivos y esto implica que pueden existir consideraciones importantes que no fueron atendidas en la recolección de datos original. Se recomienda realizar estudios enfocados en atender estos objetivos que incluyan consideraciones metodológicas importantes para disminuir el error en los hallazgos (e.g., contrabalanceo del orden de las pruebas).

CONCLUSIÓN

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones importantes en los procesos de evaluación, especialmente en la selección de las pruebas para la toma de decisiones diagnósticas y educativas dirigidas a la planificación de servicios en escenarios clínicos y escolares. La discrepancia y débil relación encontrada entre las medidas de Planificación del CAS:ES y la WM III: COG sugieren que estas no son equivalentes. Se considera que estas pudieran no estar midiendo el mismo constructo o los mismos elementos del constructo, o que los datos normativos no son apropiados para nuestra población. Por otra parte, la escala de Planificación del CAS2: ES presentó correlaciones más altas con las medidas de velocidad y fluidez cognitiva que con la prueba de Planeamiento de la WM III: COG; aunque la amplitud de los intervalos de confianza no permite confirmar o descartar esta relación.

A partir de estos hallazgos se concluye y recomienda que la escala de Planificación y la prueba de

Planeamiento no se utilicen de forma intercambiable para medir la planificación cognitiva en los procesos de evaluación. Asimismo, se recomienda considerar la fluidez y velocidad de procesamiento de los estudiantes cuando se utilice el CAS2: ES para la evaluación de la planificación cognitiva. Finalmente, se exhorta a la realización de estudios psicométricos con esta prueba en Puerto Rico para establecer si es necesario realizar un proceso de normalización para nuestra población.

Financiamiento: El grupo de autores informa que el proyecto ECO-RED recibió financiamiento por parte del Instituto Nacional para la Salud de las Minorías y Disparidades en Salud (NIMHD, por sus siglas en inglés, Núm. R15MD010201).

Agradecimientos: Las y los autores agradecen a las doctoras Nilda Medina (coautora) y Loyda Méndez, investigadoras principales del proyecto ECO-RED, por su colaboración y disposición a facilitar los datos para realizar este trabajo. También agradecen a la Dra. Loggina S. Báez Ávila, coordinadora del proyecto ECO-RED, por la revisión de este artículo.

Conflicto de Intereses: Las y los autores no reportan conflicto de intereses que hayan influido en la investigación o preparación de este artículo.

Aprobación de la Junta Institucional para la Protección de Seres Humanos en la Investigación: Junta para la Protección de Seres Humanos en la Investigación de la Universidad Ana G. Méndez (protocolo # 02-247-15).

Consentimiento o Asentimiento Informado: Todo participante completó un consentimiento informado.

Proceso de Revisión: Este estudio ha sido revisado por pares externos en modalidad de doble ciego.

REFERENCIAS

- Altman, D. G., & Bland, J. M. (1983). Measurement in medicine: The analysis of method comparison studies. *Journal of the Royal Statistical Society*, 32(3), 307–317.
- Ardila, A., Arocho Llantín, J. L., Lobos, E., & Rodríguez Irizarry, W. (2015). *Diccionario de Neuropsicología Neuropsicología*. Derechos reservados de los autores.
- Canty, A., & Ripley, B. (2020). *Boot: Bootstrap r (s-plus) functions*. (R package version 1.3-25.).
- Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). *Assessment of Cognitive Processes: The PASS Theory of Intelligence*. Allyn & Bacon.
- GlaxoSmithKline Group of Companies. (2017). *Childhood Asthma Control Test for children 4 to 11 years*.

https://www.amherstpeds.com/docs/816205R0_childhoodasthmacontrolcest_printable.pdf

- Haddad, F. A. (2004). Planning versus speed: an experimental examination of what Planned Codes of the Cognitive Assessment System measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 313–317. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(03\)00027-1](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(03)00027-1)
- IBM Corp. (2020). *IBM SPSS Statistics for Macintosh* (Version 27.0.1.0). IBM Corp. <https://doi.org/https://www.R-project.org/>
- Keith, T., Kranzler, J., & Flanagan, D. (2001). What Does the Cognitive Assessment System (CAS) Measure? Joint Confirmatory Factor Analysis of the CAS and the Woodcock-Johnson Tests of Cognitive Ability (3rd Edition). *School Psychology Review*, 30(1).
- Kranzler, J. H., & Keith, T. Z. (1999). Independent confirmatory factor analysis of the Cognitive Assessment System (CAS): What does the CAS measure? *School Psychology Review*, 28, 117–144.
- Kranzler, J. H., Keith, T. Z., & Flanagan, D. P. (2000). Independent examination of the factor structure of the Cognitive Assessment System (CAS): Further evidence challenging the construct validity of the CAS. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 18, 143–159. <https://doi.org/10.1177/073428290001800204>
- LaForte, E., Wendling, B., Shrank, F., & McGrew, K. (2019). Bateria IV Woodcock-Muñoz Technical Abstract (Bateria IV Assessment Service Bulletin No. 1). En *Intelligence* (Número 12). Riverside Insights.
- Lezak, M., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
- Luria, A. (1973). *The working brain*. Basic Books.
- McGrew, K. S., Schrank, F. A., & Woodcock, R. W. (2007). *Technical Manual. Woodcock-Johnson III Normative Update*. Riverside.
- Méndez Torres, L. B., Medina Santiago, N. G., Báez Ávila, L. S., & Cordero-Arroyo, G. (2021). *Cognitive and respiratory health of urban schoolchildren from Puerto Rico*. Manuscript in preparation.
- Miller, D. C. (2013). *Essentials of School Neuropsychological Assessment*. John Wiley & Sons, Inc.
- Miller, D. C., & Maricle, D. E. (2019). *Essentials of School Neuropsychological Assessment* (3a ed.). Wiley.
- Muñoz-Sandoval, A. F., & Woodcock, R. W. (2005). *Bateria III Woodcock-Muñoz*. Riverside.
- Naglieri, J. A., Das, J. P., & Goldstein, S. (2012). Planning, Attention, Simultaneous, Successive: A Cognitive-Processing-Based Theory of Intelligence. En D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues* (pp. 178–191). Guilford.
- Naglieri, J. A., Das, J., & Goldstein, S. (2014). *Cognitive Assessment System (2ed.)*. Interpretative and Technical Manual. PRO-ED.
- Naglieri, J. A., Moreno, M., & Otero, T. (2017). *Cognitive Assessment System (2ed): Español*. PRO-ED Inc.

- Naglieri, J. A., & Otero, T. (2017). *Essentials of CAS2 Assessment*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/https://CRAN.R-project.org/package=psych>
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G. K., Deng, C., & Das, J. P. (2018). The structure of speed of processing across cultures. *Advances in Cognitive Psychology*, 14(3), 112–125. <https://doi.org/10.5709/acp-0243-7>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
- Revelle, W. (2020). *Psych: Procedures for psychological, psychometric, and personality research*. Northwestern University.
- Sattler, J. M. (2018). *Assessment of Children: Cognitive Foundations and Applications*. Jerome M. Sattler, Publisher, Inc.
- Schneider, W. J. (2014). *Assessing Psyche, Engaging Gauss, Seeking Sophia Psychological Assessment and Psychometrics Do CAS Planning Subtests Measure Planning or Processing Speed?* <https://assessingpsyche.wordpress.com/2014/01/30/do-cas-planning-subtests-measure-planning-or-processing-speed/>
- Schrank, F. A., McGrew, K. S., Ruef, M. L., & Woodcock, R. W. (2005). *Overview and technical supplement (Batería III Woodcock-Muñoz Assessment Service Bulletin No. 1)*. Riverside Publishing.



Obra bajo licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).
© 2022 Autores.