

# Matrices progresivas de Raven y su versión abreviada en la población escolar

Ramírez-Benítez Yaser,\* Lorenzo-González Giselle,\*\* Díaz-Bringas Miriela\*\*\*

\*Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo; Cárdenas, Matanzas, Cuba. \*\*Policlínico José A Echeverría; Cárdenas, Matanzas, Cuba.

\*\*\*Servicio de Neuropsicología del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo, Cárdenas, Matanzas, Cuba.

Revista Mexicana de Neurociencia

Marzo-Abril, 2013; 14(2): 63-67

## INTRODUCCIÓN

La prueba matrices progresivas de Raven es uno de los instrumentos de mayor uso para evaluar la inteligencia fluida en niños.<sup>1-5</sup> El atractivo está en que los estímulos presentados son visuales con figuras y colores que atrapan la motivación del niño, su aplicación es en poco tiempo por lo que no permite cansancio y la manera de administrar las ejecuciones y procedimientos son sumamente simples.<sup>6-8</sup> Tiene una alta sensibilidad para evaluar la capacidad eductiva, que permite dar sentido a la confusión, dar forma a constructos e ir más allá de lo dado u obvio en tareas simples o complejas.

La educación se vincula con la capacidad para la comparación de formas y con el razonamiento analógico, con una total independencia respecto de los conocimientos adquiridos.

El hecho que evalúe la inteligencia fluida (Gf) resulta otro atractivo para la comunidad científica. Gf constituye la habilidad fundamental que influencia la capacidad de aprendizaje, al menos en los primeros años de escolarización, mientras que Gc (inteligencia cristalizada) comienza a mostrar un impacto mayor más tarde en el desarrollo.<sup>9, 10</sup> Gf tiene fuerte relación con la maduración del sistema nervioso, esencialmente con la producción de la dopamina<sup>11</sup> y el desarrollo de las

## RESUMEN

**Introducción:** El test matrices progresivas de Raven es la prueba más utilizada en la población infantil para evaluar la inteligencia fluida. Las investigaciones en grandes poblaciones requieren de pruebas con menos tiempo de aplicación. **Métodos:** El estudio pretendió determinar las propiedades psicométricas de la prueba Raven y su forma abreviada en la población escolar. La muestra se seleccionó en varias escuelas de la provincia de Cienfuegos y Matanzas, Cuba, quedando conformada por 249 niños entre 6-11 años con dificultades en el aprendizaje según la escuela. La validez se determinó con una regresión lineal en ambos instrumentos con el objetivo de conocer cuánto se separaban los resultados de una línea. También se utilizaron otros indicadores experimentales (sensibilidad, especificidad, valor de predicción positiva y negativa). La confiabilidad se obtuvo con la medida alfa de Cronbach. **Resultados:** La medida de alfa de Cronbach fue de 0.96. La regresión lineal indicó que 93% de la población evaluada por el Raven y su forma abreviada puede ser diagnosticada con similares resultados. La sensibilidad del instrumento propuesto mostró que 75% de la población puede ser identificada con trastornos intelectuales y la especificidad indica que 95% de la población puede ser identificada como negativa al trastorno. Existe 91% de probabilidad que el instrumento propuesto pueda identificar la población con trastornos, por el contrario, existe 84% de probabilidad de identificar el niño, que no tiene el trastorno. **Con-**

## *Raven Progressive Matrices and the abbreviated version in the school population*

### ABSTRACT

**Introduction:** The Raven Progressive Matrices test is most commonly used in children to assess fluid intelligence. Investigations require large test populations with less application time. **Methods:** The study sought to determine the psychometric properties of the Raven test and its abbreviated form in the school population. The sample was selected in various schools in the provinces of Cienfuegos and Matanzas, Cuba, being made up of 249 children aged 6-11 years with learning difficulties by school. The validity was determined with a linear regression on both instruments with the aim of knowing how to separate out the results of a line. We also used other experimental indicators (sensitivity, specificity, positive and negative predictive value). The reliability measure was obtained with Cronbach's alpha. **Results:** Cronbach's alpha was 0.96. Linear regression indicated that 93% of the population assessed by the Raven and its abbreviated form can be diagnosed with similar results. The sensitivity of the proposed instrument showed that 75% of the population can be identified with the specific disorders, and the specificity shows that 95% of the population can be identified as negative to the disorder. There is a 91% probability that the proposed instrument can identify population with a disorder; however, there is 84% probability of identifying a child who does not

**clusiones:** La forma abreviada de la prueba Raven es una alternativa sencilla, rápida y válida para agrupar poblaciones con dificultades intelectuales en contextos escolares.

**Palabras clave:** Coeficiente de inteligencia, inteligencia, matrices progresivas de Raven.

have the disorder. **Conclusions:** The short form of the Raven test is an alternative simple, rapid and valid to group populations with intellectual difficulties in school settings.

**Key word:** Intellectual rate, progressive matrix Raven, intelligence.

regiones frontoparietal.<sup>12, 13</sup> Sin embargo, Gc mantiene relaciones más fuertes con los procesos culturales del hombre. Igualmente, Cf es una importante predictora del desempeño en las matemáticas,<sup>14-16</sup> la lectura<sup>16,17</sup> y la ortografía.<sup>16</sup>

El estudio de la inteligencia fluida requiere de instrumentos como la prueba de Raven donde su rápida y sencilla aplicación le da preferencia. Principalmente para obtener la prevalencia de alteraciones intelectuales y/o académicas en grandes poblaciones. Aún así, existen limitaciones en el tiempo de aplicación cuando se trata de evaluar poblaciones en todo el país.

Las pruebas de inteligencia Wechsler han ganado un espacio en las investigaciones y en la clínica por la variedad de resultados que aportan (Gf-Gc), pero también por tener una estrategia que disminuya su tiempo de aplicación sin afectar el diagnóstico. La estrategia "prorratoeo" es una medida efectiva en las pruebas de Wechsler para niños,<sup>17,18</sup> aunque su uso tiene mayor aplicación en la prueba para adultos.<sup>19-22</sup>

En el manual de la prueba de Raven no aparece estrategia alguna que permita reducir su tiempo de ejecución, lo cual sería oportuno para realizar investigaciones nacionales, e incluso en una escuela en pocos días y con pocos investigadores. La pregunta científica sería ¿las matrices progresivas de Raven pierden propiedades psicométricas al aplicarle la estrategia prorratoeo? ¿Seguirá diagnosticando con igual precisión las alteraciones intelectuales?

La investigación se plantea el siguiente objetivo general: determinar las propiedades psicométricas de la prueba Raven y su forma abreviada en niños escolares.

## PACIENTES Y MÉTODOS

La investigación realizó un estudio transversal correlacional con una muestra no probabilística en dos provincias del país. Los niños seleccionados tenían los siguientes criterios: edad entre 6-11 años, evaluación regular en su desempeño académico (cálculo, lectura y escritura) según la escuela.

Las escuelas donde se aplicó el instrumento fueron: en Cienfuegos, Rodas: "Raúl Suárez Martínez" y

"Marcelino Ocampo"; en Matanzas, Cárdenas: "Sierra Maestra", "José Antonio Echeverría", "Emilia Casanova" y "República Argelina". La muestra resultó de 249 niños: 36 con seis años, 39 con siete años, 37 con ocho años, 55 con nueve años, 40 con diez años y 42 con 11 años.

La forma abreviada de la prueba Matrices Progresivas de Raven se realizó aplicando la estrategia prorratoeo después de aplicada toda la prueba. De 36 problemas que tiene la prueba en general se utilizaron 18, seis de cada serie. En la Serie A: A1, A3, A5, A7, A9, A11; Serie B: B1, B3, B5, B7, B9, B11; Serie AB: AB1, AB3, AB5, AB7, AB9, AB11. La puntuación de una serie se multiplicó por 12/6 (por 2) quedando el valor equivalente a los 12 problemas que tiene cada serie en la prueba total. Esta operación se le aplicó a todas las series y al final se sumaron los resultados (serie A + B + AB) para tener un valor equivalente a 36 puntos. La norma mexicana fue la utilizada para interpretar los resultados.<sup>4</sup> Los niños positivos fueron los que alcanzaron valores equivalentes al percentil 5 y los negativos aquellos que obtuvieron valores superiores al percentil 5.

Las propiedades psicométricas de ambos instrumentos se determinaron con los valores de la validez y la confiabilidad. La confiabilidad se obtuvo aplicando alfa de Cronbach y la validez aplicando un modelo de regresión lineal con el objetivo de conocer cuánto se separaban las puntuaciones de ambas pruebas de una línea.

El estudio consideró usar otros indicadores experimentales de la validez: la sensibilidad, la especificidad, el valor de predicción positiva (VPP) y el valor de predicción negativa (VPN).

La sensibilidad es la probabilidad de que el trastorno o rasgo obtenga un resultado positivo en el instrumento propuesto. Mide su capacidad para detectar la presencia de un trastorno o rasgo dado cuando está presente.

La especificidad representa la contraparte, expresa la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. Mide su capacidad para descartar la presencia de un trastorno dado cuando en realidad no está presente.

Los valores de ambos indicadores se encuentran entre 0 y 1. Índices cercanos a 1 indican que el instrumento propuesto arroja resultados similares a la prueba total de Raven. Un coeficiente de sensibilidad de .90 indica que 90% de los individuos positivos identificados por el Raven total fueron clasificados como tal por el instrumento propuesto. Asimismo, un coeficiente de especificidad de .90 indica que 90% de los individuos sanos fueron clasificados como tal.

El VPP y el VPN se interpretan de modo inverso. El VPP es la probabilidad de que un sujeto presente realmente el trastorno o rasgo dado, si se obtiene un resultado positivo en el instrumento propuesto; y el VPN es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano.

Los indicadores experimentales de la validez se evaluaron usando las variables que se encuentran en la tabla 1: VP es la cantidad de Verdaderos Positivos (niños que fueron clasificados como positivos o portadores del trastorno por la prueba Raven y también por su forma abreviada). FN es la cantidad de Falsos Negativos (niños que fueron clasificados como negativos o sanos por el instrumento en forma abreviada y como positivos o portadores del trastorno por la prueba Raven). VN es la cantidad de Verdaderos Negativos (niños que fueron clasificados como negativos o sanos por el Raven y también por la forma abreviada). FP es la cantidad de Falsos Positivos (niños que fueron clasificados como positivos o portadores del trastorno por el instrumento forma abreviada y como negativos o sanos por la prueba Raven).

Los paquetes estadísticos Statistica 7.0 y SPSS v15.0 fueron usados en todos los cálculos.

## RESULTADOS

El alfa de Cronbach por consistencia interna resultó ser de 0.96, indicando alta confiabilidad y relación en-

tre las puntuaciones de la prueba total y su forma abreviada (prueba t: 6.205) (*Tabla 2*). La regresión lineal indica que 93% de la población evaluada por el Raven y su forma abreviada tendrá resultados similares (*Tabla 1*).

La sensibilidad informó que 75% de la población evaluada puede ser identificada con valores positivos en la prueba Raven y su forma abreviada, por el contrario, 95% de la población puede ser identificada como negativa al trastorno (*Tabla 1*).

El instrumento propuesto tiene 91% de probabilidad de identificar la población con rasgos positivos o trastornos intelectuales, por el contrario, existe 84% de probabilidad de identificar el niño que no tiene el trastorno.

Los resultados por edades indican que el instrumento propuesto muestra una mayor sensibilidad, especificidad y valor predictivo en las edades de 8-11 años (*Tablas 1 y 3*).

## DISCUSIÓN

La estrategia de prorratoe resultó ser una forma adecuada de disminuir el tiempo de ejecución de la prueba de inteligencia Raven para niños. La forma abreviada puede ser una alternativa poderosa en las investigaciones nacionales por los resultados que mostraron los indicadores experimentales de validez. Las propiedades psicométricas de ambas pruebas no marcan grandes diferencias, por tanto logra identificar el niño positivo al trastorno intelectual y al negativo.

Anteriormente se ha mostrado una forma de reducción de la prueba en niños<sup>23</sup> y adultos,<sup>24</sup> aunque la propuesta no considera el principio de ir aumentando la complejidad de los problemas y el niño puede encontrarse problemas complejos.

Al aplicar la alternativa de prorratoe permitió seleccionar los ítems de manera simple sin perder el principio del más sencillo al más complejo, posibilitando la confianza y la motivación del niño en la ejecución.

Tabla 1  
Resultados sobre la validez de la prueba Raven y su forma abreviada

Edades	Beta	Regresión lineal F	Sensibilidad	Especificidad	Valor de predicción positiva	Valor de predicción negativa
6 años	0.85	88.53	0.76	0.83	0.95	0.41
7 años	0.83	84.84	0.72	0.92	0.80	0.89
8 años	0.90	158.49	0.80	0.92	0.80	0.92
9 años	0.91	179.53	0.60	0.95	0.81	0.86
10 años	0.91	190.57	0.68	1	1	0.82
11 años	0.97	637.92	0.9	1	1	0.91
Total	0.93	1623.97	0.75	0.95	0.91	0.84

**Tabla 2**  
**Valores descriptivos de ambos instrumentos**

Alfa de Cronbach	Media	DE	Prueba t	Valor de p
Raven	16.67	5.71	6.205	< 0.001
Abreviada	17.59	6.39	-	

**Tabla 3**  
**Cantidad de positivos y negativos identificados por ambos instrumentos**

Edades	Verdaderos positivos (Vp)	Verdaderos negativos (Vn)	Falsos positivos (Fp)	Falsos negativos (Fn)	Total
6 años	23	5	1	7	36
7 años	8	26	2	3	39
8 años	8	25	2	2	37
9 años	9	38	2	6	55
10 años	11	24	0	5	40
11 años	18	22	0	2	42
Total	77	140	7	25	249

La investigación considera que la forma abreviada de la prueba Raven es una solución a los problemas de aplicar instrumento de inteligencia en grandes poblaciones, aunque no se debe descartar la posibilidad de aplicar el instrumento completo si existen incongruencias entre el rendimiento académico y social del niño, y su resultado. En poblaciones clínicas es adecuado usar la prueba total y más oportuna aplicar la forma abreviada en grandes grupos escolares o escuelas tratando de identificar la prevalencia de alteraciones intelectuales o académicas. Es una alternativa de agrupar grandes poblaciones según sus deficiencias intelectuales de una manera rápida, sencilla y válida.

## CONCLUSIONES

1. La estrategia de prorratoe resulta una alternativa adecuada para reducir el tiempo de ejecución de la prueba de inteligencia de Raven para niños.
2. La forma abreviada de la prueba Raven es una alternativa sencilla, rápida y válida para agrupar poblaciones con dificultades intelectuales en contextos escolares.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

No existen potenciales conflictos de interés para ninguno de los autores, en este tema particular.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Los autores no han declarado fuente alguna de financiamiento para este informe científico.

## REFERENCIAS

1. Penrose LS, Raven JC. A new series of perceptual tests: Preliminary communication. British Journal of Medical Psychology 1936; 16: 94-104.
2. Raven JC. The R.E.C.I. series of perceptual tests: An experimental survey. British Journal of Psychology 1939; 18: 16-34.
3. Raven JC, Court JH, Raven J. Manual for the Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Oxford Psychologists Press 1992.
4. Raven JC. Test de matrices progresivas. Escala coloreada. Cuaderno de Matrices/Series A, AB y B. México: Páidós; 2004.
5. Kazem, Ali M, Alzubiadi, Abdulqawi S, Yousif H, Aljamali, Fawzia A, Al-Mashdany, Skreen I, Alkharusi, Hussain A, Al-Busaidi, Omayma B, Al-Bulushi, Sana S, Al-Bahrani, Wedad A, Al-Fori, Suad M. Psychometric properties of Raven's colored progressive matrices for Omani children aged 5 through 11 years: Social Behavior and Personality: An International Journal 2007; 35: 1385-98.
6. Burke HR. Raven's Progressive Matrices: more on norms, reliability and validity. Journal of Clinical Psychology 1938; 41: 231-45.
7. Moran RE. Progressive Matrices and the educationally disadvantaged. Mental Retardation 1972; 10: 3-9.
8. O'Leary UM, Rusch KM, Guastello SJ. Estimating age-stratified WAIS-R IQs from scores on the Raven's Standard Progressive Matrices. J Clin Psychol 1991; 47: 277-84.
9. Horn JL. Measurement of intellectual capabilities: A review of theory. In: McGrew KS, Werder JK, Woodcock RW (eds.). WJ-R technical manual 1991: 197-232. Chicago: Riverside.
10. Horn JL, Noll J. Human cognitive capabilities: Gf-Gc theory. In: Flanagan DP, Genshaft JL, Harrison PL (eds.). Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues. NY: Guilford. 1997: 53-91.
11. Schlagenhauf F, Rapp MA, Huys QJ, Beck A, Wustenberg T, Deserno L, Buchholz HG. Ventral striatal prediction error signaling is associated with

- dopamine synthesis capacity and fluid intelligence. *Hum Brain Mapp* 2012; 17. doi: 10.1002/hbm.22000.
- 12. Desco M, Navas-Sánchez FJ, Sanchez-González J, Reig S, 12. Robles O, Franco C, Guzmán-De-Villoria JA, et al. Mathematically gifted adolescents use more extensive and more bilateral areas of the fronto-parietal network than controls during executive functioning and fluid reasoning tasks. *Neuroimage* 2011; 57: 281-92.
  - 13. Yuan Z, Qin Z, Wang D, Jiang T, Zhang Y, Yu C. The salience network contributes to an individual's fluid reasoning capacity. *Behav Brain Res* 2012; 229: 384-90.
  - 14. Primi R, Ferrão ME, Almeida L. Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences* 2010; 20: 446-51.
  - 15. Taub GE, Floyd RG, Keith TZ, McGrew TZ. Effects of general and broad cognitive abilities on mathematics achievement. *School Psychology Quarterly* 2008; 23: 187-98.
  - 16. Manrique MDL, Van Leeuwen K, Ghesquière P. Academic performance of peruvian elementary school children: the case of schools in Lima at the 6th grade. *Interdisciplinaria* 2011; 28: 323-43.
  - 17. Hrabok M, Brooks BL, Fay-McClymont TB, Sherman EM. Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition (WISC-IV) short-form validity: A comparison study in pediatric epilepsy. *Child Neuropsychol*. 2012 [Epub ahead of print]
  - 18. Donders J, Elzinga B, Kuipers D, Helder E, Crawford JR. Development of an eight-subtest short form of the WISC-IV and evaluation of its clinical utility in children with traumatic brain injury. *Child Neuropsychol* 2012 [Epub ahead of print].
  - 19. Reid-Arndt SA, Allen BJ, Schopp L. Validation of WAIS-III four-subtest short forms in patients with traumatic brain injury. *Appl Neuropsychol* 2011; 18: 291-7.
  - 20. Girard TA, Axelrod BN, Wilkins LK. Comparison of WAIS-III short forms for measuring index and full-scale scores. *Assessment* 2010; 17: 400-5.
  - 21. Hill BD, Elliott EM, Shelton JT, Pella RD, Ocejile JR, Gouvier WD. Can we improve the clinical assessment of working memory? An evaluation of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition using a working memory criterion construct. *J Clin Exp Neuropsychol* 2010; 32: 315-23.
  - 22. Crawford JR, Anderson V, Rankin PM, MacDonald J. An index-based short-form of the WISC-IV with accompanying analysis of the reliability and abnormality of differences. *Br J Clin Psychol* 2010; 49: 235-58.
  - 23. Fernández Liporace, Mercedes; Varela, Jesús; Casullo, María Martina; Rial, Antonio. Estudio psicométrico de una versión abreviada del Test de Matrices Progresivas, Escala General. *Investig Psicol* 2004; 9: 25-44.
  - 24. Bilker WB, Hansen JA, Brensinger CM, Richard J, Gur RE, Gur RC. Development of Abbreviated Nine-Item Forms of the Raven's Standard Progressive Matrices Test. *Assessment* 2012; 19: 354.



**Correspondencia:** Dr. Yaser Ramírez-Benítez.  
Profesor Universidad de Cienfuegos. Investigador del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo; Cárdenas, Matanzas, Cuba.  
Correo electrónico: yaser@deleg.perla.inf.cu

*Artículo recibido: Febrero 2, 2013.*  
*Artículo aceptado: Marzo 4, 2013.*