

## EJECUCIÓN EN FLUIDEZ VERBAL Y RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO: UN ACERCAMIENTO A LA RELACIÓN DESEMPEÑO LINGÜÍSTICO RENDIMIENTO MATEMÁTICO

José Gabriel Sánchez-Ruiz, E. Alejandro Escotto-Córdova, Ana Ma. Baltazar-Ramos y Miriam Gpe. Ruiz-Tafoya  
 FES Zaragoza-Universidad Nacional Autónoma de México México  
 josegrsr@unam.mx; aescotto@unam.mx; juveka\_mx@yahoo.com.mx

**Resumen.** Se estudió el papel de la fluidez verbal (FV), como uno de los componentes del lenguaje, sobre el razonamiento lógico matemático, el cual hemos observado es un adecuado indicador del rendimiento escolar en matemáticas. Se trabajó con FV porque una alteración en ella confirma un trastorno del lenguaje. De una muestra inicial de 295 estudiantes universitarios seleccionados mediante un muestreo por conglomerados se escogieron a 67. Se aplicó una prueba neuropsicológica de FV y un test de razonamiento lógico. Se encontraron mayores competencias lingüísticas en alumnos con más alto rendimiento en matemáticas-estadística. Se analizan sus implicaciones para la enseñanza-aprendizaje de la estadística.

**Palabras clave:** razonamiento lógico-matemático, fluidez verbal

**Abstract.** We studied the role of verbal fluency (for short in spanish FV), as one of the components of language, on mathematical logical reasoning. The FV can be an adequate indicator of student achievement in mathematics. We chose worked with FV because an alteration it confirms a language disorder. From an initial sample of 295 college students selected by cluster sampling were chosen to 67. A neuropsychological test FV was applied and the logical reasoning test. We found higher linguistic skills in students with higher achievement in mathematics-statistics. It discusses their implications for the teaching and learning of statistics.

**Key words:** reasoning logical-mathematical, verbal fluency

### Introducción

Es indiscutible que las matemáticas son necesarias en todos los ámbitos de la vida. En tal sentido, autores entre otros como Gil, Blanco y Guerrero (2006) consideran que las matemáticas son una parte esencial de la formación básica que han de compartir todos los miembros de la sociedad contemporánea. De hecho personajes de la historia de la ciencia han subrayado la importancia de esta disciplina, en particular, como Galileo quien mencionaba que la matemática es el lenguaje en el que estaría escrito el libro de la naturaleza, en particular al decir que el Universo está formulado en el lenguaje de las matemáticas y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es humanamente imposible entender una sola de sus palabras y que sin ese lenguaje navegamos en un oscuro laberinto (Arana, 2000). A pesar de las implicaciones de las planeamientos anteriores existe un alto índice de fracaso escolar en dicha disciplina en nuestro país tal como lo evidencian diversas evaluaciones tanto a nivel nacional como internacional, entre otras: La Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE); el Segundo y Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, el segundo aplicado en el 2006 y el tercer estudio en el año actual; y el Programme for International Student Assessment PISA, aplicado durante varios años, promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Aunque cabe mencionar que en otros países se vive una situación parecida en el

aprendizaje de las matemáticas, por ejemplo, en España donde en sus evaluaciones nacionales el rendimiento es peor cada vez más (Jimeno, 2002).

Diversos factores parecen influir en el rendimiento escolar: variables socioeconómicas o distales (como la escolaridad de los padres del estudiante) y variables personales (como las actitudes y la motivación al estudio del alumno). Si bien existen estudios que exploran el papel de algunos componentes del lenguaje y el razonamiento sobre el rendimiento académico destaca que no abordan específicamente el rendimiento en matemáticas y que los participantes han sido estudiantes de educación primaria (Mejía y Escobar, 2012).

Shum, Conde, Díaz, Martínez y Molina (1990) al estudiar la relación entre lenguaje y, como uno de sus componentes, la fluidez verbal (FV) con el rendimiento académico, sugieren que el éxito escolar está determinado por factores intelectuales destacando que entre ellos el lenguaje desempeña un papel esencial en el aprendizaje escolar. El trabajo de Arán-Filippetti (2011) apoya dichos resultados.

Allegri, Mangone y Fernández-Villavicencio (1997) definen la fluencia verbal como la capacidad para producir un habla espontáneamente fluida, sin excesivas pausas, ni fallas en la búsqueda de palabras. El concepto de FV está asociado a la concepción de inteligencia, como en la perspectiva multifactorial propuesta por Thurstone en la que se identifican siete aptitudes primarias que conforman esta, entre otras: la comprensión verbal, la fluidez verbal y la velocidad perceptiva. Pero también se concibe ligada a otras capacidades, como a la creatividad. La FV es una tarea de producción lingüística que requiere la activación de una serie de mecanismos de acceso al léxico. De hecho una alteración de la FV confirma una alteración en el componente de fluidez del lenguaje (Ribeiro, De Mendonca y Guerreiro, 2006). La FV involucra varias capacidades cognitivas como la atención focalizada y sostenida, la velocidad de procesamiento de información, la inhibición de respuestas y la memoria de trabajo. Desde la perspectiva neuropsicológica es importante porque representa un referente importante para examinar las funciones ejecutivas (FE) que consisten en un conjunto de habilidades cognitivas de orden superior, reguladas por los lóbulos frontales del cerebro, mediante las cuales un individuo consigue un objetivo. La noción de FE permite explicar alteraciones cuya base no es de naturaleza estrictamente psicológica ni ambiental sino que podría radicar en el cerebro. Los tipos de FV más referidos son la FV semántica (nombrar palabras que pertenezcan a una categoría determinada) y la FV fonológica (generar palabras que comiencen con una letra determinada), ambas imponen una demanda a los procesos ejecutivos. La FV se operacionaliza mediante el número de palabras producidas dentro de una determinada categoría que se puede evocar en un tiempo limitado.

El objetivo de este trabajo consistió en explorar, en la categoría de variables personales, el papel de la fluidez verbal (FV), como uno de los componentes del lenguaje, sobre el razonamiento lógico matemático, el cual en otros estudios encontramos que es un adecuado indicador del rendimiento escolar en matemáticas por la fuerte correlación que tienen. Se trabajó con FV porque una alteración en ella confirma un trastorno en el componente de fluidez del lenguaje (Ribeiro et al., 2006) aparte de un posible deterioro cognitivo.

La principal justificación del trabajo se encuentra en planteamientos como los siguientes: los individuos con trastornos específicos de aprendizaje exhiben alteraciones en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión o la utilización de los lenguajes hablado o escrito. Estos se manifiestan en trastornos de la atención, el pensamiento, el habla, la lectura, la escritura, el deletreo o la aritmética.

Asimismo, el reconocimiento en distintos trabajos del lenguaje como un tema particularmente importante en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística y que el lenguaje constituye usualmente el principal medio para comunicar las ideas estadísticas, por el cual los estudiantes construyen su conocimiento y el medio para procesar ideas (Rangecroft, 2002; Rumsey, 2009; entre otros).

### Método

*Sujetos:* De un grupo de 295 estudiantes universitarios seleccionados mediante un muestreo por conglomerados se escogieron a 67 alumnos. Se aplicaron algunos criterios de exclusión, principalmente para evitar que participaran estudiantes repetidores del curso de la asignatura de estadística y que padecieran algún problema neurológico.

*Instrumentos:* 1) Para caracterizar el desempeño en FV se aplicó una subprueba de la BANFE (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012) que es una batería neuropsicológica compuesta por un conjunto de 15 pruebas neuropsicológicas para evaluar ampliamente y con precisión alteraciones de tres zonas de la corteza cerebral responsables de capacidades cognitivas superiores: atención y memoria, entre otras. En la BANFE la FV considera la capacidad de generar verbos en un tiempo límite; y 2) El Test de Razonamiento Lógico (TRL, Acevedo y Oliva, 1995) es una prueba de razonamiento formal de lápiz y papel de 10 ítems extensos de opción múltiple. El TRL evalúa los esquemas operatorios de proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y combinatoria, con dos ítems por cada esquema.

*Procedimiento:* A todos los sujetos se les aplicaron la subprueba de FV de la BANFE y el TRL. Se les proporcionó el tiempo necesario para que las respondieran, en especial la BANFE cuya aplicación es forzosamente individual.

En la prueba de fluidez verbal las instrucciones dadas fueron: *Ahora, mencionarás la mayor cantidad de verbos (o acciones) que puedas en un minuto, los debes decir en infinitivo (se pueden dar ejemplos como jugar o correr), comienza*”. Se cuantifica el tiempo indicado para realizar dicha tarea. Esta prueba permite evaluar varios indicadores de la FV: Aciertos (total de verbos correctamente mencionados, sin incluir intrusiones ni perseveraciones), Intrusiones (palabras que no sean verbos, tales como sustantivos, pronombres, adverbios, etc.) y Perseveraciones (la cual consiste en mencionar dos o más veces un mismo verbo).

## Resultados

Se analizaron los datos obtenidos en las pruebas aplicadas. En el TRL los estudiantes de alto rendimiento tuvieron un desempeño mejor en comparación a los de bajo rendimiento (Tabla 1).

Tabla 1.- Estadísticos de la prueba de razonamiento lógico matemático distribuyendo a los sujetos por su rendimiento

Tipo de rendimiento en razonamiento lógico-matemático	Media	Desviación típica
<b>Bajo rendimiento</b>	7.45	1.85
<b>Alto rendimiento</b>	9.40	2.28

Se encontraron diferencias significativas entre las medias en TRL de los sujetos de ambos grupos de rendimiento ( $t = -3.66$ ,  $gl = 60$ ,  $p < .001$ ). Se calificaron los aciertos, las perseveraciones y la ejecución total en la prueba de FV, siguiendo los criterios indicados en la BANFE para calcular las puntuaciones y las categoría de diagnóstico obtenidas según la ejecución en FV de cada sujeto. Se calcularon distribuciones de frecuencia de los sujetos en las categorías de diagnóstico de acuerdo a sus calificaciones en la prueba de razonamiento, la cual representa una estimación útil del rendimiento en matemáticas de los estudiantes. La Figura 1 muestra la distribución por grupo de rendimiento en las diferentes categorías de diagnóstico. Es pertinente mencionar que estas categorías solo refieren niveles de déficit en fluidez verbal, aunque sugieren la necesidad de valoraciones neuropsicológicas más especializadas para diagnosticar algún problema de naturaleza orgánica.

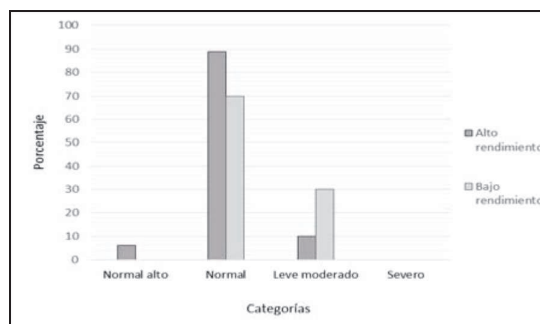


Figura 1- Distribución porcentual en las categorías de diagnóstico de Fluidez Verbal por tipo de rendimiento en RLM.

## Conclusiones

La importancia de este tipo de trabajos radica en indagar en otro tipo de factores alternativos a los referidos tradicionalmente como los influyentes en el rendimiento matemático a nivel escolar, entre ellos, la atención, la inteligencia, entre otras.

Los resultados en general muestran mayores competencias lingüísticas en alumnos con más alto rendimiento en matemáticas, con base en su desempeño en el TRL. Aunque en perseveraciones ocurre lo mismo destaca que, aunque en un porcentaje mínimo, hubo alumnos de AR en la categoría de déficit severo. Al analizar las posibles implicaciones de abordar estas temáticas, y de los resultados obtenidos en este trabajo, para la enseñanza-aprendizaje de la estadística se considera inicialmente que la principal es que podría promoverse un mejor rendimiento al identificar y modificar el influjo de ciertas variables sobre el aprendizaje de los alumnos.

Se ha encontrado que la alteración de la fluidez verbal confirma una alteración en el componente de fluidez del lenguaje y una alteración en el componente de comprensión auditiva (Ribeiro, De Mendonca y Guerreiro, 2006), así como en el componente de denominación por confrontación visual, y es asimismo indicativa de alteración de las funciones ejecutivas, dada la relación existente entre la fluidez verbal y el funcionamiento del lóbulo frontal. Esta idea, que la tarea constituye un buen indicador de disfunción ejecutiva, ha sido documentada por varios autores, entre ellos Henry y Crawford (2004).

\* Trabajo financiado por la DGAPA-PAPIME, UNAM (Proyecto No. PE302111).

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, D. J. A., y Oliva, M. J. Ma. (1995). Validación y aplicaciones de un test de razonamiento lógico. *Revista de Psicología General y Aplicada*. 48, 3, 339-351.
- Allegri, R., Mangone, C. y Fernández-Villavicencio, A. (1997). Spanish Boston Naming Test Norms. *Clinical Neuropsychology*. 11, 416-20.
- Arana, J. (2000). ¿Es la naturaleza un libro escrito en caracteres matemáticos? *Anuario Filosófico*. 33, 43-66.
- Arán-Filippetti, V. (2011). Fluidez verbal según tipo de tarea, intervalo de tiempo y estrato socioeconómico en niños escolarizados. *Anales de Psicología*, 27 (3), 816-826.
- Flores, J. C., Ostrosky-Shejet, F. y Lozano, A. (2012). *BANFE. Batería de funciones frontales y ejecutivas*. México: Manual Moderno.

- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 8, 47-72.
- Jimeno, P. M. (2002). *Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares. Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de tercer ciclo de Primaria*. Tesis de doctorado, Facultad de ciencias de la educación, Universidad de Málaga (España).
- Henry, J. D., y Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychology*, 18 (2), 284-295.
- Mejía, Q. E., y Escobar, M. H. (2012). Caracterización de procesos cognitivos de memoria, lenguaje y pensamiento, en estudiantes con bajo y alto rendimiento académico. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 8, 1, 123-138.
- Rangecroft, M. (2002). The language of statistics. *Teaching Statistics*, 24 (2), 34–37.
- Ribeiro, F., De Mendonca, A. y Guerreiro, M. (2006). Mild cognitive impairment: deficits in cognitive domains other than memory. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 21, 284–290.
- Rumsey, D. J. (2009). Watching our language when we teach statistics. *Journal of Statistics Education*, 17 (1). Recuperado de <http://www.amstat.org/publications/ljse/v17n1/rumsey.html>
- Shum, G., Conde, A., Díaz, C., Martínez, F., y Molina, L. (1990). Lenguaje y rendimiento escolar: un estudio predictivo. *Comunicación, lenguaje y educación*. 5, 69-79.