



30. INFLUENCIA DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS

GERSON ADRIANO RINCÓN ALVAREZ¹
DANIEL VILLAMIZAR JAIMES²
RAÚL PRADA NUÑEZ³

¹ Facultad de Educación Artes y Humanidades Docente. UFPS. gersonadrinora@ufps.edu.co

² Facultad de Educación Artes y Humanidades Docente. E-mail. d_villami@hotmail.com

³ Facultad de Educación Artes y Humanidades Docente. raulprada@ufps.edu.co

Resumen

La presente ponencia surge como fruto de una investigación adelantada con estudiantes de Quinto grado de Educación Primaria, en la que se pretendía indagar sobre aspectos fisiológicos funcionales del ser humano y si ellos podían tener algún tipo de incidencia en el proceso de aprendizaje de una asignatura que siempre ha sido causante de índices de pérdida académica como lo son las Matemáticas. Se realizó una investigación descriptiva no experimental con una muestra de 161 estudiantes de varias instituciones oficiales de la ciudad de Cúcuta.

Palabras claves: Movimientos oculares, educación.

1. INTRODUCCIÓN

Los desempeños, las competencias y la conceptualización adquiridas en los estudiantes, reflejadas en el rendimiento académico es un aspecto que llama el interés de los docentes en especial cuando se presenta un bajo rendimiento académico en los estudiantes.

Por ello, los investigadores educativos y docentes en su quehacer profesional requieren de estar constantemente actualizados y ser conscientes de las diferentes innovaciones y avances en diferentes áreas y ciencias que contribuyan en los procesos educativos, por ejemplo, la neuropsicología en temas específicos como los movimientos oculares, y más concretamente, los movimientos sacádicos,

fundamentales en el proceso de lectura, no son bien conocidos entre los docentes investigadores y menos su relación con áreas, como las matemáticas, (Torcal, 2012).

Los procesos neuropsicológicos y en si la neuropsicología es una ciencia aún poco empleada en la educación, especialmente en estudiantes que no presentan trastornos neurológicos, por ello es interesante aplicarla en estudiantes que no presentan un rendimiento adecuado ni un ritmo normal en su aprendizaje. No obstante, la evaluación neuropsicológica es de vital importancia si queremos conocer aquellos factores que intervienen en el sistema de acción del estudiante dentro del entorno escolar y especialmente en el aprendizaje de conceptos reflejados en el rendimiento



académico (Solovieva, Quintanar y Flores, 2002).

En este sentido, el diagnóstico nos permitirá detectar, y consecuentemente intervenir, elaborando estrategias para dar solución a aquellos problemas, que puedan ser los causantes del bajo rendimiento académico o del fracaso escolar de los estudiantes (Yu, Quintanar y Flores, 2002).

En esta línea poco usual, cabe destacar aportaciones como las de Ardila y Otrosky (2012) que sirven de guía y orientación sobre qué dominios podemos evaluar, a través de que pruebas podemos diagnosticar y cómo llevar a cabo este proceso. Considerando estas aportaciones y estudios que revelan la vinculación que existe entre la atención y el rendimiento académico (Berwid et al., 2005), problemas en destrezas visuales, concretamente los movimientos sacádicos, con posible fracaso escolar (Granet, 2005), y la importancia en el uso de estrategias de aprendizaje para la mejora del rendimiento académico (Lobo, 2006), en esta investigación se plantea analizar estas variables como posibles factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes. Por consiguiente, teniendo en cuenta que este estudio se realizó, con estudiantes vulnerables, que en ocasiones provocan impulsividad e inatención, contextualizados en una sociedad cargada de multitud de estímulos visuales, donde temas como el fracaso escolar son de marcada reocupación, el objetivo que se han planteado llevar a cabo es el siguiente:

Analizar si existe relación entre el tiempo requerido y el número de errores en una tarea de medición de movimiento sacádico, y el rendimiento académico.

Por ello es bueno tener claro las variables de estudio.

Existen multitud de definiciones que intentan explicar el significado de rendimiento académico. Entre ellas cabe destacar la aportada por la Comisión on Higher Education Msa (1995), la cual considera el rendimiento académico como una herramienta que ayuda a medir la calidad de la enseñanza de los centros e instituciones. Observa si se han alcanzado los objetivos educativos, considerando a la evaluación como un instrumento fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Díaz et al. (2004), define el movimiento sacádico, como un movimiento rápido del ojo que realiza para enfocar la mirada hacia una ubicación específica. Este movimiento es de vital importancia para el proceso lector, ya que, si no ocurren de forma adecuada, dará lugar a una ineficacia en el ritmo de la lectura, provocando una velocidad de lectura lenta, pérdidas de ubicación en el texto, saltos y supresiones de renglones, omisiones de letras e incluso movimiento exagerado de la cabeza, y por ende mala comprensión del texto.

2. Metodología

2.1 Tipo De Investigación. Estudio de investigación es de tipo cuantitativo, con diseño no experimental ex post facto, pues no se manipulan variables, ni se cuenta con grupo experimental, ni de control. La variable dependiente es el rendimiento académico con dos niveles alto y bajo rendimiento académico y las variables independientes son los movimientos sacádicos.

Se tomó una muestra no probabilística por conveniencia a 161 estudiantes de Quinto de primaria, de colegios públicos, Cúcuta, Colombia, con edades comprendidas entre los 8 y 16 años, con



media de edad 11.67 años con una desviación típica de 1,87 años. En la Tabla 1 se muestra la distribución del género.

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje del género en los grupos.

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	81	50,3
Masculino	80	49,7
Total	161	100,0

La tabla muestra que la cantidad de estudiantes femeninos y masculino es muy equitativa.

Las variables principales que se van a medir son:

Los movimientos sacádicos por intermedio del test King Devick (K-D) (1976). Los números, dispuestos en columnas en la tarjeta I, están unidos por líneas horizontales, las tarjetas II y III no tienen líneas que los unan y en la tarjeta III la separación vertical entre las filas es mucho menor, se tomarán datos como tiempo de lectura de la tarjeta, errores cometidos en la lectura. Al estudiante se le colocó las tarjetas a una distancia promedio de 40 cm, teniendo que leer cada tarjeta de la misma dirección horizontal en que lee un texto, mientras el aplicador de la prueba anota la cantidad de errores cometidos el tiempo empleado en segundos y si mueve o no la cabeza durante el proceso de la lectura de cada una de las tarjetas. Se registran los resultados del tiempo total de lectura en cada tarjeta, así como la suma total del tiempo y de errores de las tres tarjetas. Mediante las Tablas de valores normativos clasificadas por edades, se determina si existen o no problemas en los movimientos sacádicos en cuanto al tiempo y a los errores.

La variable rendimiento académico se tomará por el promedio de las notas en matemáticas de los tres primeros informes

académico dado por las instituciones en el año académico 2016. Se dividió en dos grupos de alto los que obtuvieron un promedio de 3.8 o superior y bajo rendimiento los que obtuvieron un promedio inferior a 3.8.

3. RESULTADOS

Primero se muestran los resultados univariados, en tablas de frecuencia, después se muestran relaciones bivariadas, distribuidos en los grupos de alto y bajo rendimiento académico.

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje del género en los grupos.

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
8	2	1,2	1,2
9	6	3,7	5,0
10	53	32,9	37,9
11	27	16,8	54,7
12	20	12,4	67,1
13	20	12,4	79,5
14	14	8,7	88,2
15	18	11,2	99,4
16	1	0,6	100,0
Total	161	100,0	

Se observa que 10 años es la edad con mayor frecuencia entre los estudiantes que pertenecieron a la muestra de estudio.

Tabla 3. Frecuencia de errores totales de lectura.

Errores	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	47	29,2	29,2
1	44	27,3	56,5
2	28	17,4	73,9
3	19	11,8	85,7
4	11	6,8	92,5
5	8	5,0	97,5
6	1	0,6	98,1
7	1	0,6	98,8
12	1	0,6	99,4
15	1	0,6	100,0
Total	161	100,0	

La tabla muestra que el 29,2% de los estudiantes encuestados no cometieron errores de lectura en las tres tarjetas

Tabla 4. Tabla de contingencia Grupo x Genero

		Rendimiento Académico	Genero		Total
			F	M	
Grupo	Alto	R	37	24	61
		%	60,7%	39,3%	100,0%
Bajo	R	44	56	100	
		%	44,0%	56,0%	100,0%
Total	R	81	80	161	
		%	50,3%	49,7%	100,0%

Se observa en la tabla que existe un mayor porcentaje (60,7%) de niñas en el grupo de alto rendimiento académico. Se aplica la prueba Chi cuadrado, por ser el género una variable categórica con una significancia del 0,05, planteándose como hipótesis nula la igualdad de porcentajes en los dos grupos, y como hipótesis alterna que los porcentajes en los dos grupos no son iguales, $\chi^2 (1) = 4,204, p \leq 0,05$. Los resultados nos indican que existe evidencia suficiente para falsar la hipótesis nula, y aceptar que los porcentajes del género en los dos grupos son diferentes.

Tabla 5. Promedio, desviación típica en variables cuantitativas de los movimientos sacádicos

	Grupo	N	Media	Des t.p.
Tiempo Tarjeta 1	Alto	61	27,48	5,328
	Bajo	100	27,97	7,493
Errores Tarjeta 1	Alto	61	0,69	0,941
	Bajo	100	0,66	1,027
Tiempo Tarjeta 2	Alto	61	26,77	4,832
	Bajo	100	27,13	6,866
Errores Tarjeta 2	Alto	61	0,41	0,716
	Bajo	100	0,46	0,858
Tiempo Tarjeta 3	Alto	61	28,05	5,512
	Bajo	100	27,57	6,357
Errores Tarjeta 3	Alto	61	0,69	1,259
	Bajo	100	0,60	0,899
Tiempo Total	Alto	61	82,30	13,724
	Bajo	100	82,67	18,790

Errores Totales	Alto	61	1,79	2,067
	Bajo	100	1,72	2,035

Se aplicó la prueba t de Student para comparación de medias entre grupos, de las variables cuantitativas duración de tiempo de lectura de cada una de las tarjetas y duración de tiempos total de lectura, con un nivel de significancia del 0,05, considerando hipótesis nula la igualdad de las medias entre los grupos, y como hipótesis alternativa la diferencia de medias entre los grupos.

Tabla 6. Prueba T para la igualdad de medias

	t	gl	Sig.
Tiempo Tarjeta 1	-0,450	159	0,653
Errores Tarjeta 1	0,176	159	0,860
Tiempo Tarjeta 2	-0,358	159	0,721
Errores Tarjeta 2	-0,383	159	0,703
Tiempo Tarjeta 3	0,487	159	0,627
Errores Tarjeta 3	0,519	159	0,604
Tiempo Total	-0,135	159	0,893
Errores Totales	0,201	159	0,841

Las variables cuantitativas no presentaron diferencia estadística significativa entre medias de los grupos de alto y bajo rendimiento académico en la prueba t de Student, como se muestra en la tabla 6.

Tabla 7. de contingencia Grupo * Problemas por Tiempo

		Problemas por Tiempo		Total	
		No	Si		
Grupo	Alto	R	26	35	61
		%	42,6%	57,4%	100,0%
Bajo	R	18	82	100	
		%	18,0%	82,0%	100,0%
Total	R	44	117	161	
		%	27,3%	72,7%	100,0%

En la prueba Chi cuadrado de Pearson, para comparar los grupos de alto y bajo



rendimiento académico, en la variable categórica problemas en los movimientos oculares en función del tiempo total de lectura de las tres tarjetas, se planteó como hipótesis nula, que no existe diferencia entre los porcentajes de los dos grupos, y como hipótesis alterna o del investigador que existe diferencia entre los porcentajes de los dos grupos, $X^2(1) = 11,56$, $p \leq 0,05$, los resultados de la prueba evidencia que existe información suficiente para falsar la hipótesis nula. Existe diferencia entre los porcentajes de los participantes que presentan problemas en los movimientos oculares en función del tiempo total de lectura de las tres tarjetas entre los grupos de alto y bajo rendimiento académico.

Tabla 8. de contingencia Grupo * Problemas por Errores

		Problemas por Errores		Total
		No	Si	
Grupo	Alto	R 41	20	61
		% 67,2%	32,8%	100,0%
Bajo	R 56	44	100	
	% 56,0%	44,0%	100,0%	
Total	R 97	64	161	
	% 60,2%	39,8%	100,0%	

Se realiza la prueba Chi cuadrado de Pearson, con un nivel de significancia del 0,05, Dando la prueba los siguientes resultados, $X^2(1) = 1,98$, $p = 0,158$. Por tanto, no existe diferencia entre los porcentajes de los grupos respecto a problemas en movimientos oculares en función de los errores totales, por lo tanto, no existe evidencia suficiente para falsar la hipótesis nula de que no existe diferencia entre los grupos de alto y bajo rendimiento académico con respecto al porcentaje de errores totales en la lectura de las tres tarjetas del test K-D de los movimientos sacádicos.

CONCLUSIONES

A partir de lo realizado en esta investigación se concluye como más relevante:

- Uno de cada tres estudiantes no cometieron errores en la aplicación de la prueba.
- Se evidenciaron diferencias significativas en cuanto al género en la categoría de porcentaje Alto con predominio del género femenino.
- Las variables cuantitativas no presentaron diferencias significativas entre las medias de los dos grupos de puntuación.

REFERENCIAS

- Comission on Higer Education MSA (1995). Framework for outcomes as-sessment. Midle State Association
- Díaz, S.B., Gómez, A., Jiménez, C., Martínez, M. (2004). Bases optométricas para una lectura eficaz .Tesis de maestría, centro de optometría internacional. Recuperado 6/6/2014 [http://www. visio-dat.com/PDF/bases_optométricas_para_un_a_lectura_eficaz.pdf](http://www.visio-dat.com/PDF/bases_optométricas_para_un_a_lectura_eficaz.pdf)
- Solovieva, Y., Quintana, L., Flores, D. (2002) Programa de corrección neuropsicológica del déficit de atención. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Torcal, M. G. (2012). Relación entre los movimientos sacádicos y la comprensión y velocidad lectora, tesis para maestria no publicada.
- Yu, S., Quintanar, L., & Flores, D. (2002). Programa de corrección neuropsicológica del déficit de atención. México, Universidad Autónoma de Puebla.
- Ardila, A., Otrosky, F.(2012). Guía para la evaluación Neuropsicológica. Recu-perado el 7/6/2014



http://www.ineuro.cucba.udg.mx/libros/bv_guia_para_el_diagnostico_neuropsicologico.pdf.

Berwid, O.G., Curko, E.A., Marks, D.J., Santra, A., Bender, H.A., Halperin, J.M. (2005). Sustained attention and response inhibition in young children at risk for Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46 (11), 1212-1229.

Granet, D.B., Gomi, C.F., Ventura, R. Miler, A. (2005). The relationship between convergence insufficiency ADHD. *Strabismus* 13 (4). Recuperado el 10/7/2014 de <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09273970500455436>

Granet, D. B., Gomi C. F., Ventura, R., Miller, A. (2005). The relationship between Convergence Insufficiency and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Strabismus* 13(4) 163-8.

Lobo, M. P. (2006). *El salto al aprendizaje. Cómo obtener éxito en los estudios y superar*

las dificultades de aprendizaje. Madrid: Palabra.

Sánchez Upegui, A. A. (2011). *Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos*. Medellín: Católica del Norte Fundación Universitaria. Recuperado de <http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/Paginas/Publicaciones/manual-de-redaccion-academica-e-investigativa.aspx>