



EL TIEMPO DE REACCIÓN Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA, EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO SAN CARLOS Y SANTA ROSA DE PUNO

THE TIME OF REACTION AND THE LEARNING OF MATHEMATICS, IN STUDENTS OF THE SCHOOL SAN CARLOS AND SANTA ROSA DE PUNO

Armando Yupanqui Pino^{1,*} Jael Julia Chambi Grande², Jorge Alfredo Ortiz Del Carpio³, Efraín Humberto Yupanqui Pino¹ Feliciano Padilla Chalco³, Danitza Luisa Sardon Ari⁴

¹Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesional de Educación Física, Av. Floral N° 1153, Ciudad Universitaria, Puno, Perú, armandoyupanqui@hotmail.com

²Unidad de Gestión Educativa Local, Institucion Educativa Secundaria de Caminaca, Jr. Caminaca s/n, Caminaca, Perú, fegaema@gmail.com

³Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesional de Educación Secundaria, Av. Floral N° 1153, Ciudad Universitaria, Puno, Perú.

⁴Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesional de Educación Primaria, Av. Floral N° 1153, Ciudad Universitaria, Puno, Perú.

RESUMEN

Este artículo de investigación tiene por objetivo analizar la relación existente entre el tiempo de respuesta ante un estímulo externo, con en el logro de capacidades y competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Emblemática Glorioso San Carlos y la Institución Educativa Emblemática Santa Rosa de la ciudad de Puno, en el año 2013. Participaron 323 alumnos de ambas instituciones educativas secundarias de los cuales 46.75% fueron varones y el 53.25% fueron mujeres, con un rango de edad de 11 a 17 años de edad (M=14años; DE=2,43). Para evaluar el tiempo de reacción se utilizó una regla de 50 cm en el cual, con las ecuaciones de caída libre se calculó el tiempo de respuesta. Para obtener el promedio de notas de todo el año académico 2013 se utilizó el registro de notas del área de matemática. Los hallazgos principales mostraron la relación inversa existente entre ambas variables con un coeficiente de correlación de -0.232, este resultado corrobora la existencia de una relación inversa entre ambas variables de estudio, lo que significa que los alumnos con tiempos de respuesta menor evidencian mejores aprendizajes en capacidades y competencias matemáticas, y los alumnos que presentan un tiempo de respuesta mayor o prolongado muestran dificultades en el aprendizaje de matemática.

Palabras clave: Tiempo de reacción, logro de capacidades, matemática, aprendizajes Puno.

ABSTRACT

This paper is to analyze the relation of reaction times with math skills in students of San Carlos and Santa Rosa School of the city of Puno, in 2013. participated 323 students of both educational institutions secondary of which 46.75% were male and 53.25% female, with an age range of 11-17 years (M = 14years; SD = 2.43). A rule of 50 cm in which the equations of free-fall response time was calculated was used to assess the reaction time. Notes registration area math was used to obtain the average grade of the academic year 2013. The main findings showed the inverse relationship between the two variables with a correlation coefficient of -0.232, this result confirms the existence of an inverse relationship between the two variables studied, which means that students with lower response times show better learning in skills and math skills, and students who have a longer or prolonged response show difficulties in learning mathematics.

Keywords: Reaction time, achievement of skills, mathematics, learning, Puno.

*Autor para Correspondencia: armandoyupanqui@hotmail.com





INTRODUCCIÓN

La mayor parte de las actividades del sistema nervioso se inician por una experiencia sensorial procedente de receptores sensoriales, sean estos receptores visuales, auditivos, táctiles de la superficie de un cuerpo u otros cuerpos (Benedetto, 1999). Esta experiencia sensorial puede dar lugar a una inmediata reacción o puede almacenarse en el cerebro durante minutos, semanas o años (Bear, 2002), es decir, las personas con un tiempo de reacción normal, evidencian predisposición al aprendizaje (Reloso, 2011). Por ello la presente investigación busca establecer una relación estadística entre el tiempo de reacción y el logro de aprendizajes en el área de matemática en estudiantes de los colegios glorioso San Carlos y Santa Rosa, ambos de la ciudad de Puno.

El tiempo de reacción es la demora más breve entre una respuesta simple que presenta los caracteres de una respuesta, casi siempre, adquiere la forma de un estímulo (Pieron, Chocholle y Leplat, 1972), La velocidad es útil como índice de reacción o logro y como índice de complejidad del proceso interno implicado en el cumplimiento del resultado. Es el tiempo requerido para que se inicie la respuesta externa, donde corresponde al E-R, la respuesta no puede salir del organismo hasta que llega a los músculos (Power, 1982). Los impulsos nerviosos procedentes del organismo sensorial, estos tienen que acumular y concentrar suficiente excitación para despertar las áreas motoras del cerebro y provocar una descarga hacia los músculos. Puede haber uno o varios estímulos simultáneos o sucesivos y una o varias respuestas posibles (Pieron, Chocholle y Leplat, 1972). El tiempo es un factor importante en todos los principios de la naturaleza, intervienen necesariamente en todos los procesos fisiológicos presentes en las funciones superiores (Pieron, Chocholle y Leplat, 1972). Los efectos del tiempo en las funciones superiores se refieren, tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista práctico (Nissen y Bullemer, 1987).

El tiempo de reacción, llamado también latencia de la respuesta, comprende el tiempo de los órganos de los sentidos, tiempo cerebral, el tiempo del nervio y el tiempo muscular (Coombes *et al.*, 2009). Se ha demostrado que una buena técnica experimental para comprobar la presencia de aprendizaje implícito es mediante el aprendizaje probabilístico de secuencias (Nissen y Bullemer, 1987). En el contexto de la existencia comprobada de un aprendizaje incidental, no intencionado, capaz de captar las regularidades del ambiente y la experiencia sin el control consciente del sujeto (Zeng *et al.*, 2007). Los videojuegos constituyen un fenómeno lúdico relativamente reciente que forma parte importante de la cultura infantil y juvenil a nivel mundial (Estalló, 1997; Gee, 2003). El uso de los videojuegos, indican que, a causa de su carácter lúdico, constituyen una experiencia altamente atractiva y motivadora para los usuarios, al punto que una gran proporción de adolescentes y jóvenes pasan una fracción importante de su jornada semanal jugando (Purves, 2004). Las investigaciones con ésta técnica han demostrado que el aprendizaje de la secuencia repetida (reflejado en tiempos de reacción significativamente menores que en el caso de las secuencias azarosas) es, en su mayoría inconsciente, y que se produce de manera independiente de las intenciones de los participantes por aprender (Jiménez, Vaquero y Lupiáñez, 2006; Perea, 2007; Purves, 2004).





MATERIALES Y MÉTODOS

Regla de 50cm; se utilizó una regla de 50 cm, el cual detalla su uso en el método. Ficha de análisis documental; se utilizaron las fichas para recolectar información acerca del tiempo de reacción y el promedio de las notas en el área de matemática.

A continuación mencionaremos detalladamente los pasos que se han seguido para llevar a cabo esta investigación. El investigador tiene que sostener la regla por la parte superior y dejarla caer sin previo aviso. Un alumno coloca los dedos en la parte inferior, a la altura del cero de la regla, y cuando ve que la regla empieza a caer, cierra los dedos sobre ella para atraparla. Se anota la distancia que ha recorrido la regla en la caída, que vendrá dada directamente por la lectura de la escala (en cm). Con este dato es posible calcular el tiempo de reacción del alumno frente a un estímulo externo, utilizando las ecuaciones de caída libre. Se repite la experiencia varias veces. Se calcula un recorrido medio, despreciando las medidas que queden muy dispersas. No debe haber ningún aviso previo.

El alumno solo debe tratar de detener la regla con los dedos cuando este, se dé cuenta que la regla ha sido soltada. Sabemos que los impulsos nerviosos tardan, en una persona normal, aproximadamente 1/5 de segundo, para ir del ojo al cerebro y del cerebro a los dedos. Para determinar el tiempo de reacción ante un estímulo externo, tomamos en cuenta, para el presente experimento las expresiones físicas de caída libre. Se determinó el nivel de aprendizaje que tienen los estudiantes de la muestra en estudio, cuyos datos obtenidos fueron ingresados a una base de datos para el procesamiento, utilizando el software estadístico SPSS v.18, después se presentan los resultados obtenidos en tablas estadísticas con su interpretación respectiva de acuerdo a los objetivos e hipótesis de investigación formulados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación entre el tiempo de reacción y el aprendizaje

En esta sección se analiza la relación de los resultados obtenidos acerca de la aplicación de la prueba sobre el tiempo de reacción ante el estímulo externo y del nivel de aprendizaje en el área de matemática a los estudiantes de las instituciones educativas secundarias públicas Glorioso San Carlos y Santa Rosa de la ciudad de Puno, permitiendo obtener el grado de relación que existen entre los valores obtenidos de ambas variables de estudio.

x =Tiempo de reacción; y=Logro de capacidades en el área de matemática.





Tabla 1. Coeficiente de Pearson

Estadígrafos	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum X^2$	$\sum Y^2$	$\sum X \cdot Y$
Totales	88.57	4241	25.37	58137	1150.96
Coeficiente de Pearson r_{xy}	-0.232		-	-	-

Tabla 2. Desviación estándar, promedio y varianza

Estadígrafos	X	Y
Promedio	0.2725	13.05
Varianza	0.00337	7.62
Desviación estándar	0.058	2.76

Para calcular el valor del coeficiente de correlación de Pearson, se toma en cuenta las variables de estudio, en la cual se utiliza los totales presentados; el valor obtenido del coeficiente de correlación de Pearson es de $r_{XY} = -0.232$, (Tabla 1) el cual significa la relación es inversamente proporcional de grado medio entre el tiempo de reacción ante un estímulo externo y el nivel de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes de la muestra de estudio; las variables de estudio presentan un promedio de 0,2725 segundos de tiempo de reacción, y 13,05 puntos en el logro de competencias en matemática (Tabla 2).

Para determinar la significancia de la relación que existe entre las variables de estudio se toman los valores obtenidos en la variable independiente X: Tiempo de reacción ante un estímulo externo y de la variable dependiente Y: aprendizaje en el área de matemática. La probabilidad de significancia es de $\alpha = 0.05$, realizando la comparación de los valores de Z tabulada = -1.96 y Z calculada $Z_c = -21.9$, se tiene que el valor de Z_c es inferior al valor de Z_t entonces se rechaza la hipótesis nula.

En la presente investigación se halló una correlación negativa ($r = -0,232$) entre el tiempo de respuesta y el logro de capacidades en el área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Emblemática San Carlos y la Institución Educativa Emblemática Santa Rosa, este resultado muestra que los estudiantes con tiempo de reacción corto ($< 0,27$ segundos) tuvieron éxito académico evidenciando el logro de capacidades previstas y destacadas en el área de matemática, los estudiantes cuyos tiempos de reacción son prolongados ($> 0,27$ segundos) no lograron obtener el éxito académico en el área de matemática ya que el logro de capacidades no son las previstas, estos resultados son similares a los obtenidos por Relloso (2011) en el cual demostró que el tiempo de reacción esta correlacionada con el éxito académico por parte de los estudiantes de colegios secundarios.





El tiempo de reacción o respuesta de una persona está estrechamente vinculado con las limitaciones o daños cerebrales (McNicol y Stewart, 1980), esto significa que los estudiantes de las instituciones educativas secundarias en estudio, los mismos que obtuvieron un tiempo de respuesta mayores a 0,27 segundos, presentarían limitaciones biológicas a nivel cerebral no perceptibles, de tal manera que esta sería una de las causas que dificulta el éxito escolar.

Según Neufeld *et al.*, (2010) indica que en cierta medida todos presentamos daños cerebrales en su mayoría leves que diferencia unos de otros, por lo que significaría que los alumnos investigados de las instituciones educativas emblemáticas que presentaron dificultades en el aprendizaje y evidenciaron un tiempo de respuesta ($> 0,27$ segundos) se les atribuiría a razones biológicas, además (Kandel, 2001) indica que las personas con daños cerebrales leves, evidencian un tiempo de reacción relativamente mayor a 0,26 segundos, por lo que podríamos atribuir a esta variable, el logro de aprendizaje en las matemáticas.

CONCLUSIONES

Los niveles de aprendizaje en el área de Matemática, con los estudiantes de las instituciones educativas secundarias Glorioso San Carlos y Santa Rosa de la ciudad de Puno, lo que se verifica con el coeficiente de correlación de Pearson, siendo ($r = -0.232$) en un grado medio y el valor de $Z_c = -7.84$; donde se ubica en la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula. De acuerdo a los pasos anteriores, se obtiene la conclusión de que efectivamente la relación existente entre el tiempo de reacción ante un estímulo externo y el aprendizaje en el área de matemática, es indirecta, de grado medio con una probabilidad de confianza del 95%, esto significa que los estudiantes que tienen un tiempo de respuesta menor o mejores reflejos muestran mejor predisposición para el aprendizaje en el área de matemática.

LITERATURA CITADA

- Azcoaga, E. (1991) Avances en Neurología. Editorial Científica Interamericana.
- Bear, F. Connors, W., Paradiso .A (2002) Neurociencia: explorando el cerebro. Barcelona: Masson, ISBN 84-458-1259-9.
- Benedetto, E., y Tannock, E. (1999) Math computation, error patterns and stimulant effects in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 3, 121-134.
- Coombes, A., Higgins, T., Gamble, M., Cauraugh, H. y Janelle J. (2009) Attentional control theory: anxiety, emotion, and motor planning. *J. Anxiety Disord.* 23 (8) 1072–1079.
- Estalló, J. (1997). Videojuegos, efectos sobre el comportamiento. *Psicothema*, 6, 181-190.
- Jiménez, L., Vaquero, M., y Lupiáñez, J. (2006). Qualitative differences between implicit and explicit sequence learning. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 475-490.
- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (2001) Principios de neurociencia. Madrid: McGraw-Hill, 4ta ed. ISBN 84-486-0311-7
- McNicol, D. y Stewart, W. (1980). Reaction time and the study of memory. In: A. T. Welford, y J. M. T. Brebner (Ed.), *Reaction times* (pp. 253-307). London: Academic Press.
- Neufeld, B., Brust, G., Stein, M., (2010). Compreendendo o fenômeno das falsas memórias. In: L. M. Stein (Ed.), *Falsas memórias: fundamentos científicos e suas aplicações clínicas e jurídicas* (pp. 21-41). Porto Alegre: Artmed.
- Nicholls, G., Martin, R., Wallace G., y Fuchs A., (2001). *From Neuron to Brain* Massachusetts: Sinauer Associates, 2001. ISBN 0-87893-439-1
- Nissen, J., y Bullemer, P. (1987) Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.





- Perea, E. y Alfonso A. (2007), Sinapsis tripartita, *Mente y cerebro*., 27, págs. 50-55.
- Pieron, E., Chocholle, E, y Leplat, C. (1972). *Sensación y motricidad*. Ed. Paidós. Buenos aires.
- Power, HA *Prácticas perceptivas*. (1982). Ed. debate. Madrid.
- Purves, A. (2004) *Ion Channels Underlying Action Potentials*. in *Neuroscience*. Sunderland, Massachusetts. Aug 08;123(2):89-9
- Relloso, G. (2001) *Psicología Ciclo Diversificado*. Ediciones Cobo. Edición Caracas – Venezuela.
- Zeng, Z., Tu, J., Liu, M., Huang, T., Pianfetti, B., Roth, D y Levinson, S. (2007) Audio-visual affect recognition, *IEEE Trans. Multimed.* 9 (2) 424–428.

