



22. EVALUACION DE LOS ESQUEMAS DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO PRESENTADO POR LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER POR MEDIO DEL TEST DE TOLT

PASTOR RAMIREZ LEAL¹

¹Licenciado en Matemáticas y Computación (UFPS). Especialista en Estadística Aplicada (UFPS). Magister en Educación Matemática (UNET). Docente adscrito al Departamento de Matemáticas y Estadística de la UFPS. E-mail: pastorramirez@ufps.edu.co

Resumen

En el presente estudio cuantitativo se buscó evaluar los esquemas del razonamiento del pensamiento lógico matemático a través de la aplicación de una adaptación del test de TOLT en los estudiantes de licenciatura en matemáticas de la universidad Francisco de Paula Santander. Los resultados obtenidos establecen que los estudiantes presentaron dificultad al resolver los problemas que involucraban el esquema combinatorio es decir que presentan problemas al tener que organizar y dar todas las combinaciones posibles.

Palabras Clave: Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático – Procesos Cognitivos – Concepciones de la Matemática – Actitudes hacia la Matemática.

Introducción

De acuerdo con Cantoral y otros (2005)⁷, la psicología se ocupa de entender cómo aprende la gente y de cómo realizan diversas tareas y cómo se desempeñan en su actividad. De este modo, se usa el término pensamiento matemático para referirse a las formas en que piensan las personas que se dedican profesionalmente a las matemáticas. Los investigadores sobre el pensamiento matemático se ocupan de entender cómo interpreta la gente un

contenido específico, en nuestro caso las matemáticas. Se interesan por caracterizar o modelar los procesos de comprensión de los conceptos y procesos propiamente matemáticos.

Piaget clasificó los niveles del pensamiento en tres grandes estadios, basándose en los patrones que había observado repetidamente en los niños:

⁷ CANTORAL, R.; FARFÁN, R. M.; CORDERO, F.; ALANÍS, J. A.; RODRÍGUEZ, R. A. y GARZA, A. Desarrollo del pensamiento matemático. Trillas, S.A. de C.V. México, D.F. 2005.



Tabla 1. Clasificación de los niveles del pensamiento según Piaget

<p>1. Senso-Motor (nacimiento a los 2 años)</p>	<p>A su nacimiento el niño viene sin ningún objeto. Su atención se enfoca en su cuerpo y las acciones que va logrando. Son las acciones las que van logrando su conciencia de objetos. Es alrededor de los 13 meses (1 año) cuando el niño ve la existencia de objetos como independiente pero sobre todo con una permanencia.</p>
<p>2. Pre-Operatorio (2 años a 7 años)</p> <p>Operaciones concretas (7-11 años)</p>	<p>Sus puntos de vista son solos "suyos" no logra ver/entender el externo. Con estos puntos llegan a creer que "todos comparten su punto de vista". En sus conversaciones no se comparte/recibe un cambio de información. Esto causado por la no aceptación de otros puntos de vista.</p> <p>La etapa de las operaciones concretas consiste en que el niño acepta las opiniones ajenas con mayor facilidad, hay un intercambio de ideas, y son más conscientes al escuchar.</p>
<p>3. El estadio de las operaciones formales (a partir de la adolescencia)</p>	<p>Se caracteriza por dos rasgos aparentemente independientes pero que tienen mucha relación entre ellos. Es el momento en el que se produce la inserción en el mundo de los adultos. Pero también es el periodo en el que el individuo empieza a ser capaz de manejar el pensamiento hipotético deductivo característico de la ciencia. Ya no solo es capaz de razonar sobre lo real, sobre lo que conoce o tiene presente, sino que puede hacerlo también sobre lo posible. Estas capacidades son las que le permitirán al adolescente entender el pensamiento científico y razonar sobre problemas complejos.</p>

Fuente: Resumido por el autor, tomado de los apuntes de Piaget.

Algunos autores como Nelmark (1975-1983), Carretero (1980) y Marchand (1994),

señalan que la media de acceso al estadio formal es considerablemente diferente a la que propuso Piaget e Inhelder, además se ha encontrado que hay un número importante de personas que no llegan nunca a alcanzar esta etapa, incluso Piaget (1972) hace algunas consideraciones acerca de sus primeros planteamientos sobre el pensamiento formal, extendiendo hasta los 15 y 20 años su edad de aparición, en donde destaca el ambiente, las capacidades de las personas y la especialización profesional en el desarrollo de la estructura de las operaciones formales.

Un estudio de Labinowicz (1992), estimo que la mitad de la población norteamericana adulta ha alcanzado el nivel del pensamiento formal y que la mayoría alcanza este nivel de pensamiento en su especialidad, además destacó también que un porcentaje importante de estudiantes universitarios no funciona en este nivel.

En Colombia se han realizado algunos estudios que dan a conocer como se ha alcanzado el nivel del pensamiento formal, como el de Iriarte y sus colaboradores entre 1985 y 1992 en la costa caribe y que permitieron concluir que la edad de los jóvenes que logran adquirir un pensamiento formal están retardadas, incluso que los jóvenes estudiados lleguen a adquirir dicho nivel.

Materiales y Método. La presente investigación es cuantitativa con un enfoque descriptivo (Hernández S. R.; Fernández C. y Baptista, 2010). En este caso, se pretende describir el desarrollo del pensamiento lógico-matemático formal que poseen los estudiantes de licenciatura en matemáticas de la UFPS a través de la aplicación del test de TOLT, en un solo momento y tiempo.

Población de estudio. La población estudio son 103 estudiantes, de los cuales 50 son de género masculino y 53 de género femenino, matriculados en los diferentes semestres de licenciatura en matemáticas y que aplicaron el test de TOLT en el primer semestre de 2016.

Instrumentos de recolección de información. Para identificar los esquemas de pensamiento en el que se encuentran los estudiantes de la población estudio se utilizó la versión española denominada Test de Razonamiento Lógico-Matemático (TRLM), del Test of Logical Thinking (TOLT),

El TOLT está constituido por diez tareas de lápiz y papel, para administración colectiva, diseñada con objeto de evaluar cinco esquemas de razonamiento lógico-matemático formal (se distribuyen de a dos por cada uno de los esquemas):

Proporcionalidad (PP), Control de variables (CV), Probabilidad (PB), Correlación (CR) y Combinatoria (CB). Características propias del pensamiento formal, y ubica al evaluado en uno de los siguientes niveles: Concreto, Transición o Formal.

Tabla 2. Esquemas de razonamiento lógico-matemático formal que evalúa el test de TOLT.

Proporcionalidad	PP	Desarrolla la capacidad para operar con proporciones.
Control de Variables	CV	Esquema necesario para comprender todas aquellas tareas o situaciones en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el objeto observado.
Probabilidad	PB	Es un concepto basado en la comprensión de la relación entre azar y proporción.
Correlación	CR	Se define por negar o invertir la operación anterior. Comprensión de la variación conjunta de dos o más variables.
Combinatoria	CB	Consiste en combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles, sirviéndose de nociones matemáticas como la combinación, permutación y variación.

Fuente: Resumido por el autor, tomado de los apuntes de los creadores del test de TOLT.

De acuerdo a los autores del test y la bibliografía de consulta, las alternativas o distractores se han elaborado en función de los errores sistemáticos más frecuentes en los que se suele incurrir en la resolución de este tipo de problemas (Acevedo y Romero, 1991, 1992). Las dos últimas tareas, referidas a permutaciones y combinatorias, son de respuesta abierta de tipo semiestructurado. Los individuos disponen de 38 minutos para responder el test. La puntuación de cada ítems, se considera correcta si y solo sí, el individuo elige una respuesta y una razón para la misma, ésta



última permite evaluar el razonamiento seguido por el sujeto en su elección. Se considera el ítem correcto cuando se contesta bien ambos (respuesta y razón) y se logra un punto.

En el caso de los dos últimos problemas sólo se considera correcto el

número exacto de combinaciones o permutaciones involucrado.

Resultados y Discusión

Tabla 3. Resultados de los esquemas de razonamiento presentados por los estudiantes de licenciatura en matemáticas por medio del test de TOLT

Esquema de Razonamiento	Ítems	Frec	%	% Por esquema	M			F		
					Frec	%	%	Frec	%	%
Proporcionalidad	1PP	59	57.28	50.00	33	32.1	30.5	26	25.2	19.5
	2PP	44	42.71		30	29.2		14	13.6	
Control de Variables	3CV	46	44.66	43.20	28	27.2	25.7	18	17.5	17.5
	4CV	43	41.74		25	24.2		18	17.5	
Probabilidad	5PB	32	31.06	27.66	20	19.4	18	12	11.6	9.66
	6PB	25	24.27		17	16.5		8	7.7	
Correlación	7CR	26	25.24	35.92	18	17.5	20	8	7.7	15.9
	8CR	48	46.60		23	22.3		25	24.2	
Combinatoria	9CB	21	20.38	16.98	12	11.6	10.7	9	8.7	6.2
	10CB	14	13.59		10	9.7		4	3.8	

Fuente: Propia del autor.

En la tabla 3, se evidencia que los estudiantes tienen un mayor dominio en el esquema de proporcionalidad, con un 50%; de ellos el género masculino fue el que obtuvo un mejor desempeño con 30.5% contra un 19.5% para el femenino, seguido por el esquema control de variable con 43.2 %, con el 25.7 para los hombres contra un 17.5 para las mujeres; es claro destacar que el esquema de la combinatoria es el de menos dominio con un 16.9% donde al igual que anteriormente el género masculino le favoreció con un 10.7% mientras el femenino un 6.2%. Lo anterior sugiere que los estudiantes que presentaron la prueba presentaron dificultad al resolver

los problemas que involucraban el esquema combinatorio es decir que presentan problemas al tener que organizar y dar todas las combinaciones posibles.

Conclusiones

Los estudiantes a los cuales se les aplicó el test de TOLT, son de licenciatura en matemáticas, donde prácticamente la mitad son hombres y la otra son mujeres, con una edad promedio de 21 años, la edad mínima de 16 años y la máxima de 43 años.

El esquema de razonamiento matemático en los cuales los estudiantes de



licenciatura en matemáticas se desempeñaron mejor, es el de proporcionalidad (PP), esto es, desarrollan la capacidad para operar con proporciones; el esquema en los que presentaron problemas es el de combinatoria (CB), no tienen la capacidad en combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles, sirviéndose de nociones matemáticas como la combinación, permutación y variación. Aunque en los esquemas de control de variables (CV) y probabilidad (PB), son moderadas, podemos destacar en este estudio, al género masculino, al cual le favoreció la prueba del test de TOL, ubicándose mejor que el género femenino.

test o logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 413-424.

Labinowicz, E. (1992). *Introducción a Piaget. Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza*. México: Fondo Educativo Interamericano.

Iriarte, F., Cantillo, K. y Polo, A. (2000). Relación entre el nivel de pensamiento y el estilo cognitivo dependencia-independencia de campo en estudiantes universitarios. *Psicología desde el Caribe*. Universidad del Norte. 5, 176-196,

Aguilar, M., Navarro, J. y Alcalde, C. (2003). El uso de esquemas figurativos para ayudar a resolver problemas aritméticos. *Cultura y Educación*, 15(4), 385-397.

Referencias Bibliográficas

Tobin, K.G. y Capie, W. (1981): Development and validation of a group