

Eficacia de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de 9° de un colegio público del departamento del Magdalena

Effectiveness of a development of formal thinking program in ninth grade students of a public school at Magdalena (Col)



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
Copyright © 2019
by PsicoGente

Correspondencia de autores:

claudinis_angar@yahoo.es
marygomezplata@gmail.com
carmelinapaba@gmail.com

Recibido: 22-01-18
Aceptado: 28-06-18
Publicado: 01-07-19

Claudina Esther Anaya García - Maryluz Gómez Plata - Carmelina Paba Barbosa
Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia

Resumen

Objetivo: Evaluar la eficacia del programa psicoeducativo para la estimulación y desarrollo del pensamiento formal N.A.P diseñado por Núñez, Anaya y Prieto (2014) en estudiantes de 9° de un colegio público del departamento del Magdalena.

Método: Es un estudio de tipo cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental antes y después, con un grupo control no equivalente; la muestra estuvo conformada por 48 estudiantes de 13 a 17 años, 25 de sexo masculino y 23 de sexo femenino, seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional. 27 estudiantes hicieron parte del grupo experimental y fueron sometidos al programa durante 5 meses con una intensidad de una hora semanal; mientras los 21 alumnos del grupo control no fueron intervenidos. La eficacia del programa se determinó por medio de la prueba TOLT (Tobín & Capie, 1981).

Resultados: Mediante el estadístico T de Student se halló un valor 0,003 menor del margen de error, indicando variaciones significativas entre el pre-test y pos-test del grupo experimental, y en el grupo control no hubo ninguna significancia, lo que indica que el programa tuvo éxito en la estimulación del pensamiento formal.

Conclusión: Los hallazgos de la investigación demostraron la eficacia del programa para el desarrollo del pensamiento formal, en el pos-test del grupo experimental el 38 % de estudiantes se ubicaron en transición y el 3 % en el nivel formal; en el grupo control el 100 % de estudiantes antes y después se ubicaron en el nivel concreto. Además, las habilidades potenciadas con las actividades del programa fueron la proporcionalidad y correlación, por tanto puede ser de utilidad en la academia para estimular este tipo de pensamiento.

Palabras clave: programa psicoeducativo, niveles de pensamiento, pensamiento formal y desarrollo del pensamiento.

Abstract

Objective: This paper aims to assess the effectiveness of the Psycho-educational Program for Stimulation and Development of Formal Thinking N.A.P in ninth grade students of a public school at Magdalena (Col), designed by Núñez, Anaya and Prieto (2014).

Method: This is a quantitative research, with a quasi-experimental design before and after sampling, and with a non-equivalent control group. 48 students from 13 to 17 years old, 25 male and 23 female, selected through an intentional non-probabilistic sampling were sampled. 27 students were part of an experimental group and subjected to the program with an average of one hour per week. While 21 control group-students were not intervened. The effectiveness of the program was determined through the TOLT test (Tobín & Capie, 1981).

Results: Using the Student's T statistic, a 0,003 value of the margin of error was found, indicating significant variations between the pre-test and post-test of the experimental group, and in the control group there was no significance, indicating that the program had success in stimulating formal thinking.

Cómo citar este artículo (APA):

Anaya García, C. E, Gómez Plata, M. & Paba Barbosa, C. (2019). Eficacia de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de noveno grado de un colegio público del departamento del Magdalena. *PsicoGente* 22(42), 1-20. <https://doi.org/10.17081/psico.22.42.3492>

Conclusion: The research findings showed the effectiveness of the program for the development of formal thinking, in the post-test of the experimental group 38 % of students were in transition and 3 % in the formal level; in the control group 100 % of students before and after were located at the concrete level. In addition, the skills enhanced with the activities of the program were proportionality and correlation, therefore it can be useful in the academy to stimulate this type of thinking.

Keywords: Psychoeducational program, thinking levels, formal thinking and thinking development.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la teoría de Piaget el pensamiento formal se desarrolla en la adolescencia, a partir de los 11-15 años, en la cual el individuo puede prescindir del contenido completo y palpable de las cosas, para situarse en el campo de lo abstracto adquiriendo así, un amplio esquema de posibilidades para la resolución de problemas (Adrián, 2012). Vázquez y Segarra (2017) exponen que la edad de los estudiantes de bachillerato no está siendo un factor para establecer que han transitado al estadio de las operaciones formales lo que indica que los estudiantes presentan dificultad en cuanto al desarrollo del pensamiento formal. A pesar del estadio evolutivo en el que se encuentran, probablemente no tienen la capacidad de pensar de manera abstracta, plantear hipótesis y resolver forma eficaz problemas de presentados en la vida cotidiana.

Este retraso en la adquisición del pensamiento formal, probablemente puede ser uno de los factores que está incidiendo en el desempeño de los estudiantes en las pruebas PISA y SABER 11, ya que, a pesar de los avances en la calidad educativa, se siguen graduando estudiantes de la educación básica sin las habilidades mínimas esperadas, lo cual afecta el desempeño en la educación superior (Clavijo, Vera, Cuéllar & Ortiz, 2014). Y pese a que Piaget (1991) reconocía la dificultad de los adolescentes para alcanzar este nivel en su desarrollo mental, consideraba que no era imposible de adquirir, puesto que en su etapa de desarrollo biológico estos contaban con una mayor configuración neuronal o madurez cerebral.

Con la finalización de la infancia y el inicio de la adolescencia, el cambio más destacable en el desarrollo cognitivo es el paso del carácter concreto al carácter abstracto. Este último, pone de manifiesto que las operaciones mentales no son aplicadas al mundo concreto, sino sobre el mundo de lo posible. Es así, como este tipo de procesos se convierten en operaciones de segundo orden, es decir, *operaciones sobre operaciones* (Madrugá & Delval, 2010).

Respecto a lo anterior, se resalta que la peculiaridad principal del pensamiento formal es el carácter lógico de tipo hipotético-deductivo para la resolución de problemas, lo que quiere decir que coordina dos capacidades inferenciales: la inducción, entendida como el desarrollo de hipótesis que permiten trabajar sobre lo posible y lo verosímil, y la deducción, como la producción de lo verdadero a partir de lo verdadero (Berk, 2001; Papalia, Wendkos & Feldman, 2005; Perraudeau, 2001).

El pensamiento formal tiene la particularidad de ser ubícuo, es decir, que se produce en todas las áreas del conocimiento o de lo real y que puede tener diversas aplicaciones en la vida mental, logrando así ir más allá de las ciencias físico-naturales alcanzando un dominio social e interpersonal, puesto que se relaciona a las capacidades creativas en la toma de decisiones relacionadas con el comportamiento. Lo anterior, ayuda al ser humano a la adecuación de la realidad en el contexto sociocultural en el que se encuentre inmerso, y no solo eso, sino que además a que tenga la capacidad de construir el ambiente a sus propias exigencias o a la selección de su entorno (Aguas, 2011; Hoffman, 2008; Sternberg, 1984).

Igualmente, Piaget (citado en Cano, 2007) afirma que con este tipo de pensamiento, al ser humano se le facilita la confrontación de las proposiciones intelectuales y culturales que el medioambiente le ha proporcionado y que este ha *asimilado*, y que se busca dentro de sí y con el mejor instrumento que tiene (el lenguaje y el pensamiento) la *acomodación* de estas propuestas, lo que le permite pasar a deducir sus propias verdades y sus decisiones.

Es así como gracias al desarrollo del pensamiento formal, el individuo cuenta con la habilidad de realizar predicciones sobre hechos futuros, no solo se basa en cosas presentes u observables, pues su nivel cognoscitivo le proporciona el manejo de ideas abstractas (Meece, 2000). Además, prefiere un estilo de pensamiento analítico que se basa en lo simbólico y procede en pasos secuenciados (Reyes, Aceituno & Cáceres, 2018).

En relación a la evaluación y caracterización de los niveles de pensamiento en estudiantes y los programas que se han ejecutado para estimular el pensamiento formal, en el contexto internacional, en España, se destaca la investigación de Aguilar, Navarro, López y Alcalde (2002), en la cual buscaban analizar las posibles relaciones entre los logros cognitivos alcanzados durante el estadio del pensamiento formal y la resolución de problemas matemáticos en 78 alumnos/as de 4º de secundaria obligatoria de centros públicos de la

provincia de Cádiz, entre 15 y 17 años, estudiados mediante la prueba de razonamiento lógico TOLT de Tobín y Capie (1981) y una prueba de resolución de problemas matemáticos diseñada por los investigadores, a partir de las cuales se obtuvo que los alumnos con mayor nivel de pensamiento formal, son los que mejor resuelven los problemas matemáticos. Sin embargo, tan solo el 36 % resolvió los problemas en los que los esquemas de proporcionalidad están presentes por lo que se concluye que alcanzar el nivel de razonamiento formal no es suficiente para saber aplicarlo en problemas matemáticos concretos, siendo necesario adquirir el conocimiento específico para llevar a cabo una correcta resolución.

En Perú, de forma similar se realizó una investigación para conocer el nivel de pensamiento formal proposicional y combinatorio, en una muestra de 146 estudiantes de edades entre 16 y 18 años, aspirantes a un preuniversitario de la Universidad Católica de Santo Toribio de Mogrovejo, quienes fueron evaluados a través del Test de Longeot. Los resultados indicaron que el 30,1 % de los estudiantes se encontraban en un nivel concreto en la variable proposicional, y el 26,0 % en un nivel concreto de la variable combinatoria. Asimismo, se concluyó que existe una relación significativa entre el nivel de pensamiento y el nivel de rendimiento académico de matemáticas, y que por tal razón, el nivel de rendimiento en las matemáticas se podía inferir conociendo el nivel de pensamiento de los estudiantes (Gonzales, 2010). Y en la investigación de Morales, Frisancho y Lam (2016) al explorar el desarrollo del pensamiento formal a través de una tarea de combinatoria experimental en estudiantes de 17 y 20 años que cursaban los primeros años de estudios universitarios, se encontraron que estos no han desarrollado por completo la capacidad de controlar variables y realizar un experimento sencillo.

Un estudio más reciente, por Molina y Rada (2013) acerca de la relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas, realizado con 196 estudiantes de media vocacional del distrito de Barranquilla, a quienes se les aplicó la prueba TOLT y Vasco, y los resultados obtenidos informaron que el 98 % de los estudiantes de la muestra no tiene un pensamiento formal, y solo el 2 % ha podido alcanzar el nivel de las operaciones formales. Además, se encontró una relación significativa y positiva entre las variables del pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas.

Respecto a antecedentes de aplicación de programas para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de secundaria, específicamente en alumnos de décimo año de educación básica, en Ecuador en los años 2009,

2010 y 2011; se llevaron a cabo investigaciones por diferentes autores respecto a la evaluación de un mismo programa (elaborado por el Centro de Educación y Psicología de la Universidad Técnica Particular de Loja-UTPL). Dentro de algunos de los autores que evaluaron el programa se encuentran los siguientes:

- **Paredes (2011)**, quien aplicó y evaluó el Programa de Desarrollo del Pensamiento en alumnos de décimo año de educación básica del Colegio Nacional Distrito Metropolitano de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas. La muestra estuvo conformada por dos grupos: uno control con 45 estudiantes y uno experimental con 46 estudiantes, a los que se les aplicó el Test de Pensamiento en las dos versiones, nacional e internacional. En los datos obtenidos del pos-test se observó que el grupo experimental obtuvo resultados significativos en el desarrollo de habilidades del pensamiento formal, lo que significó que el programa fue eficaz en los jóvenes, siendo eficiente en las dos versiones del pos-test. Con las actividades del programa las operaciones potenciadas que se manifestaron de acuerdo a los resultados, fueron razonamiento probabilístico, razonamiento proporcional, control de variables y poco éxito en el razonamiento combinatorio, que según Piaget requiere de la intervención de otras operaciones intelectuales. Asimismo, **Castelo (2011)** en su estudio obtuvo avances en el grupo experimental en los resultados del pos-test tanto en la versión nacional como internacional.
- **Cabrera (2011)** tomó el programa y lo implementó en alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Fiscal Cantón Archidona, provincia de Napo, durante el año lectivo 2010-2011 de la ciudad de Archidona; los resultados de la aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal revelaron que se dio una mejora significativa en los estudiantes. Por su parte **Jaramillo (2011)**, quien lo evaluó en ese mismo año, en estudiantes del Colegio Nacional Distrito Metropolitano de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas, halló una diferencia significativa de 0,000 entre el pre-test y pos-test del estudio; lo que significó eficacia.
- **Guamán (2011)**, en su investigación de la eficacia del programa comprobó la hipótesis de trabajo, es decir, la aplicación del programa logró incrementar de manera significativa las habilidades del pensamiento formal. La diferencia significativa fue de 0,000 entre el pre-test y pos-test, siendo las variables de razonamiento proporcional y control de variables de notorio progreso y poco manejo

en probabilidades; y hubo mayor dificultad en los estudiantes en razonamiento correlacional y combinatorio. Y [Aguilar \(2011\)](#) confirmó la eficacia de la estrategia de intervención, hallando que los razonamientos proporcionalidad y control de variables, fueron de mayor relevancia, y presentando menores puntajes el razonamiento correlacional y probabilístico concluyendo que la mayoría de estudiantes no lograban consolidar la etapa de las operaciones formales hasta los 14 y 15 años.

- [Peláez \(2011\)](#) concluyó en su estudio que las diferencias entre puntaje pre-test y pos-test fueron muy significativas, puesto que los valores referenciales fueron menores de 0,05; es decir, los puntajes mejoraron gracias al programa y no al azar. Del mismo modo, [Neira \(2011\)](#) evidenció un incremento de las habilidades del pensamiento formal del grupo experimental de un 0,90 % a 1,86 %; con un valor de significancia de 0,000 entre los dos momentos de evaluación, tanto con la prueba internacional (TOLT) como con la prueba ecuatoriana para la evaluación de los niveles del pensamiento. Por su parte, [Londoño \(2011\)](#) y [Domínguez \(2011\)](#) obtuvieron una significancia en la eficacia del programa de 0,000; sin embargo, este último en su estudio presentó dificultades en los razonamientos de control variables y probabilidad.
- De la misma manera, [Pérez \(2009\)](#), en su estudio de eficacia del programa en el Colegio particular mixto Nuestra Señora de la Anunciación de la ciudad de Quito, halló un valor de 0,640, lo que representó resultados no concluyentes; es decir, no hubo diferencia significativa presentando resultados bajos el control de variables, proporcionalidad y probabilidad. [Mayorga \(2010\)](#) también encontró resultados análogos en su investigación, puesto que el programa no tuvo significancia; no obstante la variable de combinatoria presentó mejores resultados. El autor atribuyó la no significancia del programa a errores cognitivos, insuficiencia de habilidades comunicativas mínimas, medio físico inadecuado (ruido); además expresó que la enseñanza tradicional influye en la carencia de habilidades del pensamiento.
- [Alvarado \(2011\)](#) llevó a cabo ese mismo programa en estudiantes de décimo año de educación básica del Centro Educativo Alborada de la ciudad de Cuenca, pero no obtuvo resultados significativos en su aplicación, debido a factores como escasa motivación de los estudiantes (tenían conocimiento que las actividades no serían califi-

cadras), poca disposición de tiempo, falta de manejo de términos y significados propios del pensamiento formal, lo cual no permitió una adecuada comprensión de los contenidos. Burbano (2011) en su estudio encontró un valor de 0,694, no significativo, mayor que el margen de error; por consiguiente el programa no fue eficaz. De igual forma, Pazán (2011) en la evaluación del programa determinó que no fue eficaz, puesto que obtuvo un valor de 0,507, lo que no representó significancia estadística.

Por consiguiente, en la evaluación de programas que se han implementado para el desarrollo del pensamiento formal, son más los estudios que indican la eficacia que presentan en la evolución del nivel cognoscitivo de los estudiantes y estimulación de las habilidades del pensamiento. Y los resultados no favorables de esta herramienta de intervención en otras investigaciones, son atribuidos a factores del medio y no al diseño de los programas.

La aplicación de un programa que favorezca el pensamiento formal beneficia a los estudiantes en su formación, ya que no solo estarían siendo instruidos en conocimiento académico, sino al impulso del perfeccionamiento de la inteligencia abstracta, con la capacidad de ser generadores de progreso y solución a las diferentes problemáticas que se les presente, ser seres pensantes y contar con un buen pensamiento lógico matemático (Meece, 2000). Considerando que el mundo de ahora se ha hecho más complejo y con él se presentan desafíos, por consiguiente, hacer frente a esos retos requerirá no solo de conocimientos considerables, sino de la habilidad de aplicarlos con eficacia (Nickerson, Perkins & Smith, 1994). Además, en tiempos de turbulencia y fragilidad, más que en la vida habitual, la misión de la academia debe estar encaminada a buscar el desarrollo de un pensamiento más racional y con sentido crítico, y la epistemología piagetiana es una valiosa herramienta para lograr este propósito (Perraudeau, 2001).

2. MÉTODO

2.1. Diseño

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental pre-test - pos-test, ya que buscó medir de manera objetiva el nivel de pensamiento concreto, en transición y formal a través de la prueba Tolt (Tobín & Capie, 1981) antes y después de la aplicación del Programa Psicoeducativo, para la estimulación y desarrollo del pensamiento formal N.A.P (Núñez, Anaya & Prieto, 2014) haciendo uso de un grupo control y otro

experimental de estudiantes de 9°; seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia.

Primero se desarrolló el pre-test, la prueba TOLT (Tobín y Capie, 1981) a los grupos de noveno grado: grupo experimental conformado por 27 estudiantes y el grupo control por 21 estudiantes. Posterior a esto, se aplicó el Programa psicoeducativo para la estimulación y desarrollo del pensamiento formal N.A.P., con 12 sesiones, cada una de una hora por semana, que debido al cruce de actividades académicas y/o culturales de los estudiantes, la aplicación del programa se extendió a cinco meses.

Luego se realizó el pos-test a los dos grupos (experimental y de control), con una duración de 45 minutos con cada grupo. Después, se tabularon los datos obtenidos, estableciendo correlaciones entre los resultados en el pre-test y pos-test entre el grupo experimental y de control por medio del estadístico T de Student, a través de lo cual se determinó la eficacia del programa N.A.P. en los estudiantes de básica secundaria.

2.2. Participantes

La muestra estuvo conformada por 48 estudiantes de noveno grado, 27 hicieron parte del grupo experimental (9 hombres y 18 mujeres) de edades entre 13 y 17 años, y el grupo control por 21 estudiantes (5 mujeres y 16 hombres) entre 13 y 16 años, seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia.

2.3. Instrumentos

Para llevar a cabo la recolección de la información se aplicó a la muestra escogida el Test de Pensamiento Lógico, diseñado por Tobín y Capie en 1981, el cual tiene una validez convergente de 0,80 y una confiabilidad de 0,73 utilizando el coeficiente de Kuder Richardson.

Esta prueba de razonamiento formal de lápiz y papel consta de 10 ítems de opción múltiple en dos niveles a través de los cuales se miden cinco variables del pensamiento, la primera de ellas es el razonamiento proporcional (1 y 2); la segunda, el control de variables (3 y 4); la tercera corresponde al razonamiento probabilístico (5 y 6); la cuarta es la capacidad de correlación (7 y 8) y la última el razonamiento combinatorio (9 y 10). Todas estas son características propias del pensamiento formal.

La duración de la prueba es de aproximadamente 38 minutos, distribuidos de la manera que indica la tabla 1.

Tabla 1.

Distribución tiempo de la prueba por ítems

ÍTEMS	DURACIÓN
Ítems 1-6	3 minutos cada uno
Ítems 7-8	4 minutos cada uno
Ítems 9-10	6 minutos cada uno
Tiempo total	38 minutos

La puntuación obtenida en esta prueba oscila entre 0 y 10 puntos, y su calificación máxima por ítems es de 1 punto, el cual se logra cuando el individuo marca la respuesta y razón correctas. Ahora bien, para determinar el nivel de pensamiento, se tiene en cuenta que los autores establecieron que si un individuo alcanza de 0 a 3 puntos se ubicará en el nivel de pensamiento concreto; de 4 a 6 puntos, en el nivel de transición, y de 7 a 10 puntos, en el nivel de pensamiento formal (Arias, 2010).

Por otra parte, el programa N.A.P de Núñez, Anaya y Prieto (2014) que se aplicó al grupo experimental, tiene como propósito principal estimular el desarrollo del pensamiento formal, logrando el enriquecimiento de procesos como el razonamiento proporcional, combinatorio, probabilístico, correlacional y el control de variables, así como el razonamiento hipotético deductivo e inductivo y el uso de técnicas de resolución de problemas.

El programa expuesto anteriormente, cuenta con 12 sesiones: 1) La balanza, 2) El embaldosado, 3) El péndulo, 4) Sudoku, 5) Naipes y dominó, 6) Torre de Hanoi. 7) Ejercicios de razonamiento abstracto de lápiz y papel I, 8) Ejercicios de razonamiento abstracto de lápiz y papel II, 9) Diagrama de causa efecto para la resolución de problemas, 10) La matriz SPRI, 11) Debate I, 12) Debate II. Cada sesión es de una hora por cada semana. Además, cada una tiene una dinámica de integración social o de estimulación cognitiva con el objetivo de acentuar la confianza, bajar niveles de ansiedad que se traen de otros espacios educativos, y aumentar la disposición para trabajar.

2.4. Procedimiento

Primeramente se realizó la conceptualización y revisión bibliográfica a profundidad del pensamiento formal desde la mirada de diferentes autores. A partir

de esto, se obtuvo una definición detallada del pensamiento y se conocieron algunos de los hallazgos más significativos en la aplicabilidad de programas para el desarrollo del pensamiento abstracto.

Luego, se definió la población sujeto de la investigación, siendo estudiantes de noveno grado de un colegio público. Por tanto, se solicitaron los permisos de trabajo con el director, coordinador y docentes de la Institución para el desarrollo de la investigación. Posterior a esto, se seleccionaron los grupos control y experimental, informando a ambos los objetivos del estudio y realizando la firma del consentimiento. Seguidamente, se aplicó la prueba TOLT a cada uno de los grupos antes y después de la intervención del programa de estimulación al grupo experimental. Finalmente, se hizo la tabulación, interpretación, análisis y discusión de los resultados obtenidos.

2.5. Análisis de datos

Para el análisis de los datos obtenidos mediante la prueba TOLT, se utilizó el SPSS, un programa que lleva a cabo análisis de los datos a través de una serie de órdenes, dando lugar a unos resultados de tipo estadístico que el investigador debe interpretar (Luna, Requena, Femia, Martín y Miranda, 2005). Además, se seleccionó un nivel de confiabilidad de 95 % (Alfa de 0,05) y como las muestras de los grupos control y experimental fueron menores de 30, se aplicó el T de Student para determinar las variaciones significativas en los niveles del pensamiento.

2.6. Conflicto de interés

Las autoras del artículo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de interés.

3. RESULTADOS

Los resultados de la aplicación de la prueba TOLT, se analizaron estableciendo correlaciones entre los datos obtenidos en el pre-test y pos-test entre el grupo experimental y de control, por medio del estadístico T de Student, ya que las muestras fueron menores de 30, se seleccionó un nivel de confiabilidad del 95 % (Alfa 0,05). En la investigación se determinó si existía o no diferencia significativa entre el grupo experimental y el de control antes de la aplicación del Programa psicoeducativo para la estimulación y desarrollo del pensamiento formal N.A.P, puesto que era fundamental que la variable dependiente (niveles de pensamiento) fuese igual en los dos grupos parti-

cipantes, antes de aplicar el programa, porque de esta manera se podrían atribuir los cambios generados a la implementación del programa.

Tabla 2.

Niveles de pensamiento del Pre-test grupo experimental y control según el sexo

PRE TEST GRUPO EXPERIMENTAL			
NIVELES DE PENSAMIENTO			
Sexo	Concreto	Transición	Formal
Masculino	33,00 %	0,00 %	0,00 %
Femenino	63,00 %	4,00 %	0,00 %
Total	96,00 %	4,00 %	0,00 %
PRE TEST GRUPO CONTROL			
NIVELES DE PENSAMIENTO			
Sexo	Concreto	Transición	Formal
Masculino	76,00 %	0,00 %	0,00 %
Femenino	24,00 %	0,00 %	0,00 %
Total	100 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: Base de datos del estudio

En los estudiantes de noveno grado del grupo experimental el 33,0 % de estudiantes de sexo masculino se encuentran en nivel concreto y el 63,0 % de estudiantes de sexo femenino en este mismo nivel, solo el 4,0% de estudiantes de sexo femenino se encuentra en transición. Respecto a los estudiantes de 9° del grupo control el 76,0 % de alumnos de sexo masculino y el 24 % de sexo femenino se halla en el nivel concreto, siendo 0,0 % en el nivel formal y transición.

Tabla 3.

Niveles de pensamiento del Pos test grupo experimental y control según sexo

POS TEST GRUPO EXPERIMENTAL			
NIVELES DE PENSAMIENTO			
Sexo	Concreto	Transición	Formal
Masculino	19,00 %	19,00 %	0,00 %
Femenino	40,00 %	19,00 %	3,00 %
Total	59,00 %	38,00 %	3,00 %
POS TEST GRUPO CONTROL			
NIVELES DE PENSAMIENTO			
Sexo	Concreto	Transición	Formal
Masculino	76,00 %	0,00 %	0,00 %
Femenino	24,00 %	0,00 %	0,00 %
Total	100 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: Base de datos del estudio

En los estudiantes de noveno grado del grupo experimental en el pos test un 19,0 % de estudiantes de sexo masculino y un 19,0 % de sexo femenino se encontraron en transición, un 3,0 % de sexo femenino en nivel formal, un 19,0 % de estudiantes de sexo masculino y un 40,0 % de sexo femenino se hallaron en nivel de pensamiento concreto. Respecto a los estudiantes de noveno del grupo control el 76,0 % de alumnos de sexo masculino y el 24,0 % de sexo femenino se halló en el nivel concreto.

Tabla 4.

Comparación del pre-test y pos-test del grupo control y grupo experimental

		PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS							
		DIFERENCIAS RELACIONADAS					t	df	SIG. (BILATERAL)
		MEDIA	STD. DES- VIACIÓN TÍP.	STD. ERROR TÍP. DE LA MEDIA	95 % INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA				
					INFERIOR	SUPERIOR			
Grupo control	Pre-test Pos-test	0,09524	0,83095	0,18133	-0,28301	0,47348	0,525	20	0,605
Grupo experimental	Pre-test Pos-test	-1,22222	1,92820	0,37108	-1,98499	-0,45945	-3,294	26	0,003

Fuente: Base de datos del estudio

En la tabla se observa que la significancia bilateral entre el pre-test y post-test del grupo control de 0,605 relacionada con el puntaje 0,05 (Alfa), es mayor, por lo que no tienen significación, lo que indica que no hubo diferencia significativa de los niveles de pensamiento de los estudiantes del grupo control entre los dos momentos de evaluación. Y la significancia bilateral entre el pre-test y post-test del grupo experimental es 0,003, menor que 0,05, por lo que existe significancia, es decir, hay diferencia significativa de los niveles de pensamiento de los estudiantes del grupo experimental antes y después de la aplicación del programa.

Tabla 5.

Comparación del pre-test y pos-test de las variables del pensamiento formal del grupo control

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS									
		DIFERENCIAS RELACIONADAS					t	df	SIG. (BILATERAL)
		GRUPO CONTROL MEDIA	STD. DESVIACIÓN-TÍP.	STD. ERROR TÍP. DE LA MEDIA	95 % INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA				
					INFERIOR	SUPERIOR			
Proporcionalidad	Pre-test	0,04762	0,15040	0,03282	-0,02084	0,11608	1,451	20	0,162
	Pos-test								
Control de variables	Pre-test	0,02381	0,10911	0,02381	-0,02586	0,07348	1,000	20	0,329
	Pos-test								
Probabilidad	Pre-test	-0,02381	0,10911	0,02381	-0,07348	0,02586	-1,000	20	0,329
	Pos-test								
Correlacional	Pre-test	-0,02381	0,29480	0,06433	-0,15800	0,11038	-0,370	20	0,715
	Pos-test								
Combinatoria	Pre-test	0,02381	0,10911	0,02381	-0,02586	0,07348	1,000	20	0,329
	Pos-test								

En la anterior tabla se observa que los valores de las variables del pensamiento formal (proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlacional y combinatoria) pre-test y pos-test relacionados con el puntaje 0,05 del margen de error aceptable en la investigación son mayores, por tanto no existe diferencia significativa en los estudiantes respecto a las variables del pensamiento formal del pre-test y pos-test del grupo control.

Tabla 6.

Comparación del pre-test y pos-test de las variables del pensamiento formal del grupo experimental

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS									
		DIFERENCIAS RELACIONADAS					t	df	SIG. (BILATERAL)
		GRUPO EXPERIMENTAL MEDIA	STD. DESVIACIÓN-TÍP.	STD. ERROR TÍP. DE LA MEDIA	95 % INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA				
					INFERIOR	SUPERIOR			
Proporcionalidad	Pre-test	-0,24074	0,50707	0,09759	-0,44133	-0,04015	-2,467	26	0,021
	Pos-test								
Control de variables	Pre-test	-0,09259	0,31123	0,05990	-0,21571	0,03053	-1,546	26	0,134
	Pos-test								
Probabilidad	Pre-test	-0,01852	0,21845	0,04204	-0,10493	0,06790	-0,440	26	0,663
	Pos-test								
Correlacional	Pre-test	-0,18519	0,37076	0,07135	-0,33185	-0,03852	-2,595	26	0,015
	Pos-test								
Combinatoria	Pre-test	-0,07407	0,35905	0,06910	-0,21611	0,06796	-1,072	26	0,294
	Pos-test								

Se observa que los valores de las variables del pensamiento formal proporcionalidad con 0,021, y correlacional con 0,015 en relación con el puntaje 0,05 son menores, por tanto existe una diferencia significativa de estas variables entre el pre-test y pos-test. Los valores de significancia de las variables control de variables, probabilidad y combinatoria son mayores que el puntaje 0,05 del margen de error aceptable en la investigación, por tanto no existe diferencia significativa de estas variables del pensamiento formal del pre-test y pos-test.

4. DISCUSIÓN

En respuesta a la necesidad de intervenir y ejecutar estrategias para disminuir el problema identificado y descrito por varios estudios acerca de la no adquisición del pensamiento formal en los adolescentes, se evaluó la eficacia del programa Psicoeducativo para la estimulación y desarrollo del pensamiento formal N.A.P. (Núñez, Anaya & Prieto, 2014) en estudiantes de noveno grado. Al finalizar se corroboró la hipótesis de trabajo: *Existen diferencias estadísticas significativas en los niveles de pensamiento antes y después del Programa para el desarrollo del pensamiento formal*, ya que se halló una diferencia significativa de 0,003 entre el pre-test y pos-test del grupo experimental, y en el grupo control no hubo ninguna significancia, lo que indica que el programa tuvo éxito en la estimulación de habilidades del pensamiento formal.

Los resultados arrojados son similares a los obtenidos en la evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de décimo año de educación básica diseñado por el Centro de Educación y Psicología de la UTPL (Universidad Técnica Particular de Loja), implementado en diferentes instituciones educativas en Ecuador, por Aguiar (2011), Castelo (2011), Domínguez (2011), Guamán (2011), Londoño (2011), Neira (2011), Paredes (2011) y Peláez (2011) en referencia a la prueba TOLT, los resultados fueron similares, ya que coincidieron con un nivel de significancia de 0,00 lo que indicó que el programa fue eficaz y hubo un incremento de las habilidades del pensamiento formal en los grupos experimentales.

Sin embargo, en los estudios realizados por Alvarado (2011), Mayorga (2010), Pazán (2011) y Pérez (2009) los resultados de la eficacia del programa para el desarrollo del pensamiento formal de la UTPL, no fueron concluyentes, es decir, el programa no fue eficaz atribuyendo esta incidencia negativa a la influencia de factores como la carencia de habilidades comunicativas mínimas, escasa motivación, la no adaptación de la prueba TOLT al contexto, poca disposición de tiempo, ambiente inadecuado (ruido), y falta de manejo

de términos y significados propios del pensamiento formal por parte de los estudiantes. Respecto a lo anterior, Piaget en sus obras *Lo posible y lo necesario* (1981, 1983), y *Tratado de lógica y conocimiento científico* (1979) reconocía la posibilidad de que ciertos sujetos no logren construir ciertas operaciones lógicas, esto dependiendo del contexto del desarrollo y del interés manifestado; es decir, que el entorno en el que se desempeña el adolescente y su motivación, son factores fundamentales para que se dé el pensamiento formal.

En este mismo sentido, Adrián (2012) concuerda con Piaget, al rescatar que no todos los individuos adquieren globalmente el pensamiento formal, puesto que su adquisición y consolidación requiere de ejercitación provista desde las experiencias educativas de la secundaria y posteriores niveles educativos, o bien por medio de la implementación del ejercicio profesional. De ahí que es importante que la educación secundaria sea la base para el desarrollo de las operaciones formales, para ayudar a desarrollar lo que ya está biológicamente predispuesto.

Pese a que; en esta investigación inicialmente el 96 % del grupo experimental y el 100 % del grupo control de estudiantes de noveno grado se encontraban en el nivel concreto, y en el estudio de Molina y Rada (2013) en el distrito de Barranquilla el 98 % de los estudiantes de media vocacional no presentó un pensamiento formal, además, de que Iriarte, Cantillo y Polo (2000) concluyan que es común que el pensamiento formal no se dé en muchos de los casos en los adolescentes y se ubiquen en su mayoría en el periodo de las operaciones concretas, los resultados obtenidos del pos test indican que a través de herramientas de intervención se puede cambiar el panorama del nivel cognoscitivo de los estudiantes; ya que se logró que el 37 % estuviera en transición y 4 % en el nivel formal; por tanto, el pensamiento formal abstracto puede y debe ser estimulado. Es decir, el pensamiento formal es flexible a la instrucción, logrando favorecer su desarrollo a través de la ejercitación de estrategias que estimulen el despliegue de habilidades de las operaciones formales en los estudiantes (Aguas, 2011).

Asimismo, aunque Piaget desde su teoría establecía que las operaciones formales se desarrollan en la adolescencia, en la cual el individuo puede prescindir del contenido completo y palpable de las cosas, para situarse en el campo de lo abstracto, adquiriendo así un amplio esquema de posibilidades para la resolución de problemas (Adrián, 2012), también, admitió la dificultad de los adolescentes para alcanzar este nivel en su desarrollo mental; consi-

deraba que no era imposible de adquirir, puesto que en su etapa de desarrollo biológico estos contaban con una mayor configuración neuronal o madurez cerebral para adquirirlo (Piaget, 1991).

Respecto a las variables del pensamiento formal, en la presente investigación se identificó que las habilidades potenciadas con las actividades del programa fueron la proporcionalidad y correlación, ya que presentaron un nivel de significancia de 0,015 y 0,021 respectivamente, y en las que se presentó menor desempeño fueron probabilidad, control de variables y combinatoria. Respecto a esto, Aguiar (2011) en su estudio de desarrollo del pensamiento formal, halló relevancia en las variables de proporcionalidad y control de variables; Guamán (2011) identificó un notorio progreso en razonamiento proporcional y control de variables y poco manejo en probabilidad; Burbano (2011) encontró puntajes altos en proporcionalidad y control de variables; y Paredes (2011) halló que las operaciones potenciadas que se manifestaron según los resultados de su investigación fueron razonamiento probabilístico, razonamiento proporcional, control de variables y poco éxito en el razonamiento combinatorio. Respecto a esta última variable Piaget expuso que requiere de la intervención de otras operaciones intelectuales y Morales, Frisancho y Lam (2016) plantean que la “combinatoria es una capacidad compleja que no es necesariamente accesible a las personas solo en función de su edad o su nivel educativo” (p.29). Mayorga (2010) en su investigación halló mejores resultados en esta variable, lo que sugiere que los estudiantes presentaban las operaciones necesarias para el desarrollo del razonamiento combinatorio.

En conclusión, a través de un programa de intervención para el desarrollo del pensamiento formal, se pueden obtener resultados significativos en cuanto al progreso de las habilidades del pensamiento formal. Y los resultados de que solo el 4 % se ubicó en el nivel de pensamiento formal y el 37 % en transición, sugieren que es necesario que estos programas o estrategias de intervención se prolonguen en el tiempo, es decir, que sean continuas dentro del ámbito escolar para obtener mayor incidencia en el desarrollo del pensamiento formal, por lo que puede ser conveniente que hiciera parte del currículo estudiantil y se implementaran de forma transversal.

Por tanto, más allá que el ser humano realice numerosas actividades que están clasificadas como pensar, que se hacen con o sin estímulo y el beneficio de un entrenamiento formal, es importante que estén orientadas a enseñar a pensar más efectivamente, más críticamente, más coherentemente, más

profundamente de lo que se hace a menudo (Nickerson, Perkins, & Smith, 1994).

Financiamiento: Producto de la investigación desarrollada durante el periodo de un año, de la Beca-Pasantía como joven investigador e innovador profesional, financiada por las regalías del departamento del Magdalena en el marco de la convocatoria nacional de Colciencias 672 de 2014. Ejecutada bajo el Grupo Cognición y Educación (categoría A de Colciencias), del programa de Psicología de la Universidad del Magdalena, en la línea de investigación Cognición y Desarrollo Humano.

Agradecimientos: Primeramente a Dios por darnos el quehacer científico; a las también autoras del Programa N.A.P., Nilda Núñez y Yamileth Prieto; al IED Simón Bolívar de Tenerife, Universidad del Magdalena y el departamento del Magdalena por el apoyo a la ciencia e investigación.

REFERENCIAS

- Adrián, S. (2012). El desarrollo cognitivo del adolescente. *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*. Recuperado de <http://www3.uji.es/~betoret/Instruccion/Aprendizaje%20y%20DPersonalidad/Curso%201213/Apuntes%20Tema%202%20El%20desarrollo%20cognitivo%20del%20adolescente.pdf>
- Aguas, C. (2011). *Las prácticas experimentales lúdicas y el desarrollo del pensamiento formal en el desarrollo de los desempeños auténticos, del currículo de física en los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Superior "Ángel Polivio Chávez" de la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, durante el periodo 2010-2011* (Tesis de maestría). Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador. http://www.rraae.org.ec/Record/0018_0583773d5f17ad2d8230d6dd93b15975
- Aguiar, C. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de Educación Básica del Colegio Técnico Padre Marcos Benetazzo de la ciudad de Babahoyo provincia de los Ríos* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Guayaquil, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6075>
- Aguilar, M., Navarro, J., López, J., & Alcalde, C. (2002). Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos. *Psicothema*, 14(2), 382-386. Recuperado de <http://www.psycothema.com/pdf/736.pdf>
- Alvarado, H. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de Educación Básica del Centro Educativo Alborada de la ciudad de Cuenca* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Cuenca, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6058>
- Arias, T. (2010). *Test de Pensamiento lógico de Tobin y Capie: Detalles para la administración*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/45913441/TEST-DE-PENSAMIENTO-LOGICO-DE-TOBIN-Y-CAPIE>
- Berk, L. (2001). *Etapa de operaciones formales. Desarrollo del niño y el adolescente*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Burbano, V. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de Educación Básica del Colegio Técnico Particular Monte Piedra de la ciudad de Guayaquil* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Guayaquil, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6078>

- Cano, A. (2007). Cognición en el adolescente según Piaget y Vygotsky: ¿Dos caras de la misma moneda? *Boletín Academia Paulista de Colombia*, 2(150), 151-155, 159. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/946/94627214.pdf>
- Cabrera, G. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Fiscal Cantón Archidona, provincia de Napo* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Archidona, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6117>
- Castelo, E. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Liceo Naval de la ciudad de Guayaquil* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Guayaquil, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6195/1/teis.pdf>
- Clavijo, S., Vera, A., Cuéllar, E & Ortiz, C. (2014). *Educación vocacional: El caso de Europa y Colombia*. Recuperado de <http://anif.co/sites/default/files/uploads/Jul7-14.pdf>
- Domínguez, M. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Experimental Manuel J. Calle de la ciudad de Cuenca* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Cuenca, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6119>
- Gonzales, D. (2010). *Relación entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas*. (Trabajos de investigación como catalizadores de la innovación educativa). Universidad Católica de Santo Tobío de Mogrovejo, Perú. Recuperado de <http://intranet.usat.edu.pe/usat/facultad-humanidades/files/2010/10/relacion-entre-el-nivel-de-pensamiento-formal-y-rendimiento-academico-en-matematica.pdf>
- Guamán, M. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Técnico Nacional Ingapirca de la ciudad de Cañar* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Azogues, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6115/1/TESIS%20FINAL%20MAESTRIA.pdf>
- Hoffman, W. (2008). *The Formal Structure of Dialectical Psychology*. Recuperado de <http://www.goertzel.org/dynapsyc/1996/formstr.html>
- Iriarte, F., Cantillo, K., & Polo, A. (2000). Relación entre el nivel de pensamiento y el estilo cognitivo dependencia-independencia de campo en estudiantes universitarios. *Psicología Desde el Caribe*, 5, 176-196. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/761/9455>
- Jaramillo, F. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Nacional Distrito Metropolitano de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas*. (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Santo Domingo, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/4974>
- Londoño, M. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica, sección vespertina, del Instituto Tecnológico "Tena" provincia de Napo* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/5936>
- Luna, J., Requena, F., Femia, P., Martín, A. & Miranda, M. (2005). *Introducción al manejo del programa SPSS 12.0*. Recuperado de http://benjamindespensa.tripod.com/spss/SPSS_12.0.pdf
- Madruga, J. & Delval, J. (2010). *Psicología del desarrollo*. Madrid, España: Uned.

- Mayorga, E. (2010). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Técnico Fiscal provincia del Carchi de la ciudad de Guayaquil* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Guayaquil, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6213>
- Meece, J. (2000). *Etapas de operaciones formales. Desarrollo del niño y el adolescente: para educadores*. México, D. F., México: McGraw-Hill.
- Molina, L. & Rada, K. (2013). Relación entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas. *Zona próxima*, 19, 63-72. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/4852/3434>
- Morales, J., Frisancho, S. & Lam, L. (2016). Operación de combinatoria experimental en estudiantes que inician la educación universitaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 79-97. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_1_5_ex976.pdf
- Neira, M. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de Educación Básica del Colegio Experimental Luis Cordero de la ciudad de Azogues* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Azogues, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6079>
- Nickerson, R., Perkins, D. & Smith, E. (1994). *Enseñar a pensar*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Núñez, N., Anaya, C. & Prieto, Y. (2014). *Diseño de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de primer semestre de la Universidad del Magdalena* (Tesis de pregrado). Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.
- Papalia, D. Wendkos, S. & Feldman, R. (2005). *Psicología del desarrollo: de la infancia a la adolescencia*. (9ª Ed). Madrid, España: McGraw-Hill
- Paredes, G. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Nacional Distrito Metropolitano de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas* (Tesis de grado, maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/4943>
- Pazán, M. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio particular universitario La Asunción de la ciudad de Cuenca - provincia del Azuay* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Cuenca, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6054/1/Tesis%20lista.pdf>
- Peláez, L. (2011). *Evaluación de un programa para el desarrollo de pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio La Salle de la ciudad de Azogues* (Tesis de maestría). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/5512>
- Pérez, M. (2009). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del colegio particular mixto "Nuestra Señora de la Anunciación de la ciudad de Quito* (Tesis maestría), Universidad Técnica Particular de Loja, Quito, Ecuador. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6230/1/Tesis.pdf>
- Perraud, M. (2001). *Piaget hoy, respuestas a una controversia*. Madrid, España: Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, J. (1979). *Tratado de lógica y conocimiento científico*. Madrid, España: Paidós.
- Piaget, J. (1981). *Le possible et le nécessaire*. (Vol. 1.). París, Francia: PUF.

- Piaget, J. (1983). *Le possible et le nécessaire*. (Vol. 2). París, Francia: PUF.
- Piaget, J. (1991). *Génesis y estructura en psicología de la inteligencia*. (J. Marfá, Trad.) Barcelona, España: Labor. (Original en francés 1964).
- Reyes, P., Aceituno, D. & Cáceres, P. (2018). Estilos de pensamiento matemático de estudiantes con talento académico. *Revista de Psicología*, 36(1), 49-73. <https://doi.org/10.18800/psico.201801.002>
- Sternberg, R. (1984). Toward a triarchic theory of human intelligence. *The Behavioral and Brain Sciences*, 7, 269-315. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00044629>
- Tobin, K & Capie, W. (1981). Development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 413-424. <https://doi/abs/10.1177/001316448104100220>
- Vázquez, L & Segarra, P. (2017). Desarrollo del pensamiento formal mediante análisis y evaluación de información científica. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(2), 1-6. Recuperado de http://www.lajpe.org/jun17/2305_LV_2017.pdf

Esta obra está bajo: Creative commons attribution 4.0 international license. El beneficiario de la licencia tiene el derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite la obra de la forma especificada por el autor o el licenciente.

