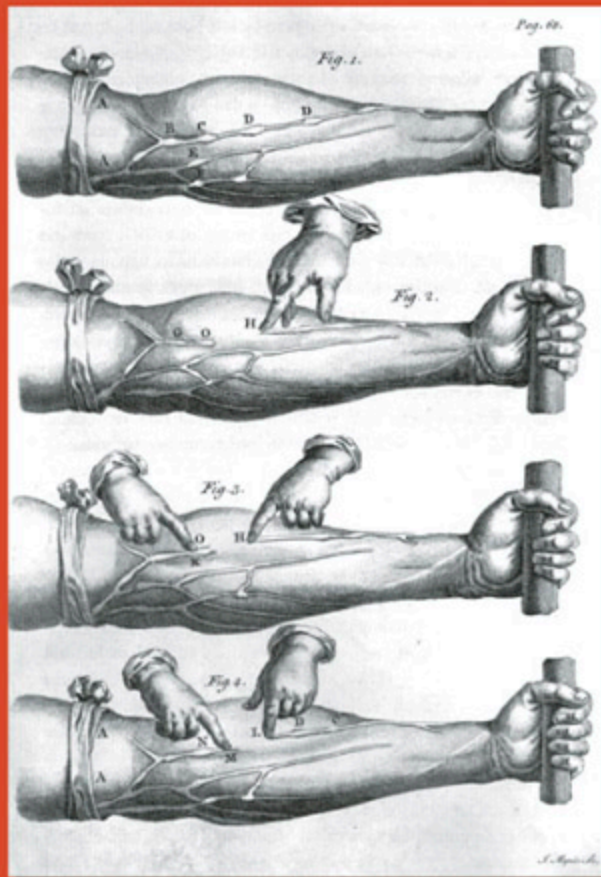


REVISTA MEDICA

de Risaralda

Órgano de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira



Revista Médica de Risaralda
Vol 15 No 1 Mayo de 2009
www.utp.edu.co
e mail: revistamedica@utp.edu.co

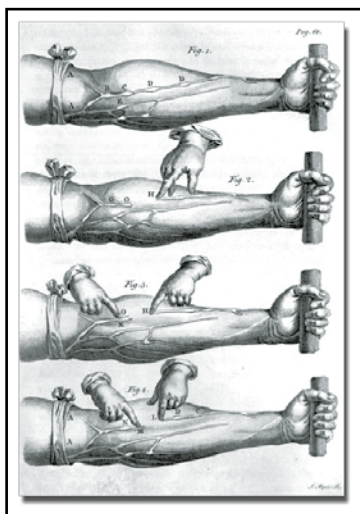


Imagen portada:

William Harvey (1578-1657): Opera omnia. A Collegio Medicorum Londinensi edita, 1766.

Fotografías:

Gustavo Adolfo Moreno Bañol

Comité Asesor del presente número:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| • Gina Cristina Guayacán | Pediatría |
| • José William Martínez | Epidemiología |
| • José Fernando López | Fisiatría |
| • Jaime Mejía Cordobés | Semiología |
| • Jorge Enrique Machado | Farmacología |
| • Guillermo Valencia Montoya | Psicología Clínica |
| • Juan Carlos Monsalve | Gerencia en Servicios de Salud |
| • Marta Elena Marín | Endocrinología |
| • Carlos Danilo Zapata | Actividad física y Salud |

La revista Médica de Risaralda es una publicación de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira.
www.utp.edu.co e-mail: revistamedica@utp.edu.co

Indexada por Colciencias en categoría C para la vigencia 2007-2009

© 2009 Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira.
 Derechos Reservadas.

Edición 700 ejemplares

ÓRGANO DE LA FACULTAD
 DE CIENCIAS DE LA SALUD
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
 DE PEREIRA

Rector UTP
 LUIS ENRIQUE ARANGO J.

Vicerrector Académico
 JOSE GERMÁN LÓPEZ Q.

Vicerrector Administrativo
 FERNANDO NOREÑA J.

Vicerrector de Investigaciones,
 Innovación y Extensión
 SAMUEL OSPINA MARIN

Decano Facultad de Ciencias de la Salud
 SAMUEL EDUARDO TRUJILLO

Director
 JOSE CARLOS GIRALDO T, Mg

COMITÉ EDITORIAL

Medicina Básica
 JULIO CESAR SANCHEZ, PhD
 JUAN CARLOS SEPÚLVEDA ARIAS, PhD
 CARLOS A. ISAZA M.
 JORGE ENRIQUE GÓMEZ MARÍN, PhD
 (Universidad del Quindío)
 ROBERT WILKINS, PhD
 (Universidad de Oxford)
 MARIA ELENA SANCHEZ, PhD
 (Universidad del Valle)

Medicina Comunitaria
 MARTA CECILIA GUTIÉRREZ, PhD

Semiología
 JAIME MEJÍA C.

Psicogeriatría y Demencias
 RAFAEL P. ALARCÓN V, Mg

Salud Mental
 JORGE ENRIQUE ECHEVERRY CH.
 JUAN CARLOS ARANGO LASPRILLA, PhD
 (Universidad de New Jersey)

Medicina Interna
 EDUARDO RAMÍREZ VALLEJO
 DARÍO PATIÑO GUTIÉRREZ
 JOSÉ FERNANDO GÓMEZ MONTES
 (Universidad de Caldas)
 GUSTAVO MONTEALEGRE LYNETT
 (Universidad del Tolima)

Materno Infantil
 JOSE WILLIAM LEÓN

Cirugía
 LUIS ALBERTO MARÍN G.
 JULIANA BUITRAGO J, Mg

Actividad Física y Salud
 LUIS ALEJANDRO GUZMÁN D, Mg

Recreación
 MARGARITA MARÍA CANO

Diseño, Diagramación:
 Centro de Recursos Informáticos
 y Educativos - Sección diseño
diseño@utp.edu.co

Pensamiento formal y rendimiento académico en primer semestre de Medicina: Universidad del Quindío y Universidad Tecnológica de Pereira

Formal thinking and Academic Performance in the first semester of Medicine, University of Quindío and University Technologic of Pereira

Bayron Manuel Ruiz.

Médico Ginecoobstetra.
Profesor Asistente
Universidad del Quindío.
Estudiante de Maestría en
Educación, Universidad
Tecnológica de Pereira.
bruiz58@yahoo.com.mx

Luz Stella Montoya Alzate.

Psicóloga. Magister en
Pedagogía y Desarrollo
Humano.
Magister en Desarrollo
Humano y Organizacional.
Profesora Auxiliar,
Universidad Tecnológica de
Pereira
luzes@utp.edu.co

Resumen

El pensamiento formal (razonamiento hipotético deductivo) es fundamental para el aprendizaje de las ciencias; investigaciones previas sugieren relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental transeccional, para correlacionar pensamiento formal y rendimiento académico en 79 estudiantes de primer semestre de medicina de las universidades Tecnológica de Pereira y del Quindío. Se determinó el pensamiento formal con la Prueba de Pensamiento Lógico y el rendimiento académico por el promedio de calificaciones. No hubo relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico. Se considera que existen otros factores diferentes al pensamiento formal que inciden en el rendimiento académico. Se proponen estudios que investiguen otros factores influyentes en el rendimiento.

Palabras clave: pensamiento formal, prueba de pensamiento lógico, rendimiento académico

Recibido para publicación: 10-03-2009

Aceptado para publicación: 24-04-2009

Abstract

Formal thinking (hypothetic-deductive reasoning) is fundamental for sciences learning; previous researches suggest the relation between formal thinking and academic performance. A quantitative, transectional not experimental research was accomplished in order to establish the correlation between formal thinking and academic performance, in 79 first semester of medicine school students from Quindío University and Technologic of Pereira University. Formal thinking was established by mean of the Formal Thinking Test, and Academic Performance by the grades average. There was no relation between formal thinking and academic performance. Other factors besides formal thinking are thought to impact academic performance. New researches are proposed to investigate others factors which could influence academic performance.

Keywords: academic performance, formal thinking, test of logical thinking.

Introducción

En Colombia el rendimiento académico es un factor primordial en la deserción estudiantil, como lo expresa el documento "Políticas y estrategias para la Educación Superior en Colombia 2006-2010", en el cual la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) analiza, entre otros aspectos, los problemas críticos de la educación superior, enfatizando en la alta tasa de deserción atribuida en alto porcentaje al bajo rendimiento (1).

En la Universidad del Quindío (UQ), un estudio sobre la deserción en los estudiantes del primer semestre de medicina en los años 2000-2004, enfocado a las categorías "aprehensión del conocimiento" y "gestión académica", concluye que la gestión académica es deficiente y está influyendo en la aprehensión del conocimiento, conllevando al bajo rendimiento y éste a la deserción (2). En la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), el estudio "Investigación para identificar las causas de deserción en la Universidad Tecnológica de Pereira entre 2000 y 2004 usando la técnica multivariada de análisis de correspondencias" (3) reportó una tasa de deserción del 28% en la Facultad de Ciencias de la Salud y de 22% acumulado para el programa de Medicina, atribuyendo la causa, en un 18%, al factor *problemas con el rendimiento académico*.

Aunque el rendimiento académico es producto de la confluencia de múltiples factores, existe acuerdo en que las capacidades intelectuales del individuo juegan un papel fundamental (4). La relación entre el desarrollo cognitivo y el rendimiento académico, ha sido descrita en el contexto de la importancia del desarrollo de habilidades intelectuales para la comprensión de la ciencia y la construcción de conocimiento (5).

En la actualidad, cuando las tendencias mundiales y nacionales en la educación superior se dirigen hacia el aprendizaje autónomo y la creatividad (6), es relevante la importancia en la construcción de conocimiento y el aprendizaje significativo, del dominio

de las operaciones intelectuales¹, incluyendo los procesos de razonamiento lógico, análisis, inferencia, generación de hipótesis, entre otros, característicos del pensamiento abstracto, descrito por Piaget como *Pensamiento Formal* (7).

Si bien existen otras teorías que intentan explicar el desarrollo cognitivo (8, 9), según Pozo (10) la concepción Piagetana "sigue siendo considerada la más estructurada sobre el desarrollo de la inteligencia y la comprensión de la ciencia" de acuerdo a Piaget (11) el concepto de pensamiento formal constituye el nivel superior de desarrollo cognitivo.

Inhelder y Piaget (12), en la publicación original sobre pensamiento formal, describen detalladamente sus características, puntualizando las diferencias con el pensamiento concreto, el cual consideran la base del desarrollo del pensamiento formal, a través de un proceso de maduración del sistema nervioso, así como de equilibración progresiva². En el pensamiento concreto el individuo realiza operaciones relativas a un objeto, *lo posible es una extensión limitada de lo real*, mientras en el pensamiento formal el individuo razona en abstracto, elabora teorías y realiza consideraciones fuera del objeto y tiempo presente, *lo real depende de lo posible*. En tanto el pensamiento concreto se caracteriza por las operaciones relacionales de primer orden: conservación, igualación, correspondencia, basadas en los objetos reales, el pensamiento formal se desarrolla en abstracto, permite formular supuestos (hipótesis) y llevar a cabo operaciones proposicionales de segundo orden: compensación, disyunción, implicación, disociación.

Los *esquemas operatorios* representan en el pensamiento formal un avance con relación al pensamiento concreto, consisten en nociones u operaciones espaciales (no exclusivamente lógicas) que el sujeto utiliza de modo espontáneo por la necesidad de resolver problemas y que es incapaz de realizar en

1 Una operación es una regla o rutina dinámica especial derivada de las actuaciones con los objetos, que se caracteriza por ser reversible en la acción o el pensamiento.

2 Según Piaget, la noción de equilibrio corresponde a la reversibilidad de las operaciones, la cual es parcial en el pensamiento concreto y completa en el formal.

el pensamiento concreto; son más generales, implican la utilización de varias operaciones elementales, se pueden descubrir a partir de la estructuras del sujeto y se relacionan de alguna forma con las estructuras de grupo y reticulado. Ocho esquemas operatorios han sido los descritos (10, 12):

- Combinatoria.
- Coordinación de dos sistemas de referencia (control de variables).
- Proporciones.
- Equilibrio mecánico.
- Noción de probabilidad.
- Noción de correlación.
- Compensaciones multiplicativas.
- Formas de conservación que van más allá de la experiencia.

Investigaciones previas sobre el pensamiento formal en jóvenes de último grado de educación secundaria o en educación superior, concluyen que en su mayoría los individuos estudiados no dominan las operaciones intelectuales de razonamiento hipotético deductivo (4, 7, 13). En Colombia, en el eje cafetero, se destacan dos estudios: el de Gutiérrez y Pinilla (14) (2002) quienes determinan el desarrollo del pensamiento en una población de estudiantes de la Universidad de Manizales y concluyen que en su mayoría el tipo de pensamiento encontrado fue concreto, y el de Henao, Valencia y Villabona (15) quienes encuentran una débil relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico en una población de estudiantes de matemáticas I de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El cuestionamiento impulsor de la presente investigación fue determinar cuál es el nivel de desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de primer semestre de los programas de Medicina de las universidades Tecnológica de Pereira y del Quindío en el año 2007, y su relación con el rendimiento académico al final del período.

Materiales y métodos.

La investigación se realizó en la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) y en la Universidad del Quindío (UQ), donde se diseñó un estudio cuantitativo no experimental transeccional de tipo correlacional, en el cual se observó la covariación de dos variables: pensamiento formal (PF) y rendimiento académico (RA).

Se tomó como población de estudio la totalidad de alumnos que cursó el primer semestre en los programas de medicina de las dos universidades en el año 2007; al momento de la realización de la prueba se encontraban matriculados y activos 48 estudiantes en la UQ y 54 en la UTP, de los cuales 38 de la UQ y 41 de la UTP se presentaron voluntariamente y aceptaron participar en la investigación, para un gran total de 79 que constituyeron la muestra. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado en el cual, además de manifestar su conocimiento sobre la metodología y los objetivos del estudio, autorizaron al autor a utilizar los datos obtenidos para fines investigativos, respetando la confidencialidad.

La variable Pensamiento Formal (PF) se definió como: "Tipo de pensamiento que permite al individuo llevar a cabo razonamiento abstracto, plantear hipótesis y efectuar operaciones cognitivas de segundo orden"; el Rendimiento Académico (RA) se definió como: "Nivel de conocimientos demostrados en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico".

La información sobre el PF se obtuvo con la Prueba de Pensamiento Lógico "PPL" descrita por Carlos y Eloisa Vasco en 1981 (16), al traducir el "Test of Logical Thinking" (TOLT) validado en 1980 por Tobin y Capie (17); la traducción, como lo afirma Vasco, no es literal, ya que algunas de las preguntas fueron adaptadas para nuestro medio (comunicación personal, por correo electrónico). La prueba tiene una confiabilidad del 80% y se caracteriza por su validez de construcción, criterio y contenido; fue empleada también en los estudios realizados por Gutiérrez y Henao, consta de 19 preguntas que indagan por cinco de los esquemas operatorios del pensamiento formal (combinatoria, proporciones, control de variables, probabilidad y

correlación) los cuales han sido considerados esenciales para el éxito en el aprendizaje escolar de ciencias y matemáticas.

La calificación de la prueba se realizó de acuerdo a Gutiérrez y Pinilla (2002): las autoras, al aplicar el instrumento, seleccionaron catorce de las diecinueve preguntas y consideraron que un número de respuestas acertadas igual o mayor a ocho correspondía a un individuo con pensamiento formal (esta información fue ampliada por Gutiérrez en comunicación personal). En la presente investigación se procedió a excluir de las respuestas puntuables las preguntas 1, 2, 15, 16, 17; cada una de las cuales tiene un par en el esquema operatorio correspondiente, por lo cual no se afecta la evaluación de éste: quedaron entonces catorce para la calificación de la prueba³.

Para cuantificar el rendimiento académico, se obtuvo el promedio de calificaciones del semestre y se estableció la escala según operacionalización.

Una vez recolectada la información, se almacenó por universidades en la base de datos elaborada con el programa Epi Info 6.04, con los datos de filiación de cada estudiante, de ella se obtuvo la distribución de frecuencias para las variables en estudio: pensamiento formal y rendimiento académico, verificando la distribución de curva normal; se determinó la homogeneidad de las poblaciones (UTP y UQ) mediante la *t* de Student para los resultados de las variables.

Resultados

Las dos poblaciones de estudiantes (UQ y UTP) fueron similares en edad y sexo, la distribución de edades con pocas excepciones, se ubicó entre 16 y 22 años en ambas poblaciones; la mayoría de los estudiantes egresó de instituciones públicas. En las figuras IA y IB se evidencia que la distribución de las frecuencias para la variable PPL conservó la morfología de curva normal (68% de los resultados ubicados entre +1 y -1

DS, 95% entre +2 y -2 DS, 99% entre +3 y -3 DS). Con la aplicación de la prueba *t* de Student, se confirmó la homogeneidad de las poblaciones mediante la comparación de medias para PPL.

Figura IA. Resultado PPL en estudiantes de primer semestre de Medicina de la UTP

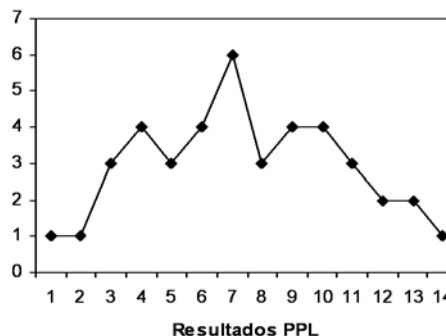
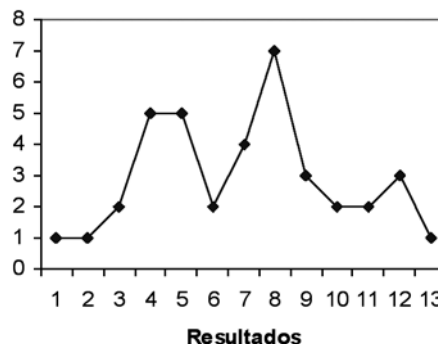


Figura IB. Resultados PPL en estudiantes de primer semestre de Medicina de la U.Q.



Los resultados fueron agrupados para el desarrollo del PF: Formal (ocho o más respuestas acertadas de la prueba PPL) y No Formal (menos de ocho respuestas acertadas); para el RA en: Bajo (calificaciones de 1,0 a 3,0), Medio (calificaciones de 3,1 a 4,0), y Alto (calificaciones de 4,1 a 5,0). De los estudiantes investigados, el 46,3% en la UTP y el 57,9% en la U.Q, presentaron resultado acorde con PF en la prueba PPL, como se observa en las figuras IIA y IIB. El RA se ubicó para la mayoría de los estudiantes en el nivel medio: 84% en la UQ, 83% en la UTP (figuras IIIA y IIIB).

³ La prueba original de Tobin y Capie consta de 10 ítems que indagan por los cinco esquemas operatorios mencionados; cada uno de los ítems tiene una pregunta y una explicación, y se le adjudica un punto si la respuesta y la explicación son correctas, por lo cual el puntaje mínimo es cero (0) y el máximo es diez (10), se considera pensamiento formal con seis (6) o más respuestas correctas.

Figura IIA. Tipo de Pensamiento en estudiantes de Medicina de la UTP

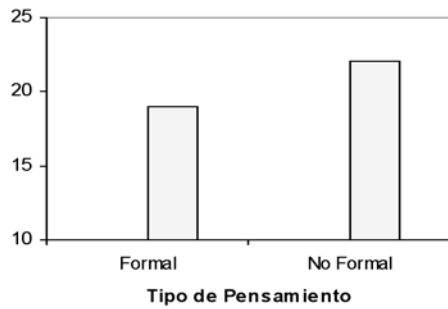


Figura III B. Rendimiento Académico en estudiantes de Medicina de la U.Q.

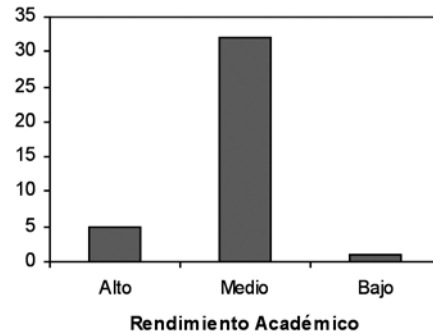
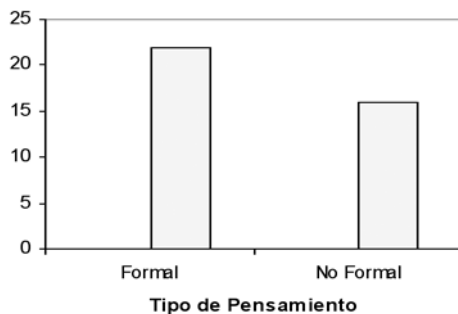


Figura IIB. Tipo de pensamiento en estudiantes de Medicina de la U.Q.



Con miras a soportar una posible explicación a los resultados, otras variables que pudieran relacionarse con el pensamiento formal como la edad, el sexo y el tipo establecimiento de educación secundaria del cual egresó el estudiantes, fueron sometidas a mediciones estadísticas; en todos los casos la prueba de X^2 informó valores por debajo del valor mínimo esperado según el grado de libertad y la significancia estadística. La diferencia de pensamiento formal en las poblaciones, si bien indica una tendencia a mejores resultados en la Universidad del Quindío, no fue estadísticamente significativa.

Al realizar la aplicación de la prueba de X^2 para determinar la significancia de la correlación entre las variables PF y RA, no se observó relación (valor de X^2 por debajo del mínimo aceptable para $p < 0,05$ y grado de libertad 2) (tablas IA y IB).

Tabla IA. Tabla de Contingencia PF/ RA en estudiantes de Medicina de la UTP

Tipo de Pensamiento	Rendimiento Académico			Total
	Alto	Bajo	Medio	
P. Formal +	1	1	17	19
P. Formal -	1	4	17	22
Total	2	5	34	41

$X^2 = 1.59$, gl = 2, $p = > 0.45$

Figura III A. Rendimiento Académico en estudiantes de Medicina de la UTP

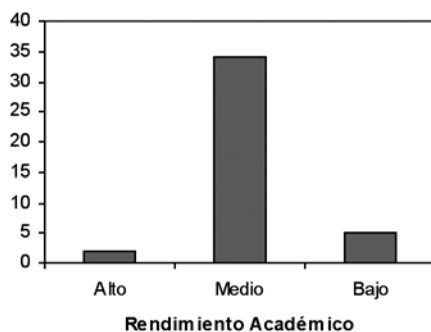


Tabla IB. Tabla de Contingencia PF/ RA en estudiantes de Medicina de la UQ.

Tipo de Pensamiento	Rendimiento Académico			Total
	Alto	Bajo	Medio	
P. Formal +	4	1	17	22
P. Formal -	1	0	15	16
Total	5	1	32	38

$X^2 = 2.03$, gl = 2, $p = > 0.36$

Discusión.

Con los resultados se apoya la hipótesis nula, es decir, no hubo relación entre el Pensamiento Formal y el Rendimiento Académico en los estudiantes de primer Semestre de Medicina de la Universidades Tecnológica de Pereira y del Quindío del año 2007. Además, los resultados contradicen la bibliografía revisada en lo referente a la presencia de pensamiento formal en la población, dado que en la investigación se demuestra la presencia del pensamiento formal en 51,9% de los estudiantes (tomando los dos grupo de estudiantes en forma global), mientras en estudios previos utilizando instrumentos similares, se reportó un nivel de pensamiento formal en jóvenes de educación secundaria y universitarios que oscila entre el 5 y 15% (14, 15, 18).

Si bien el alcance del estudio no fue determinar la causa de la diferencia encontrada, se plantea por parte de los investigadores la existencia de posibles explicaciones al hallazgo de pensamiento formal en mayor proporción en los estudiantes objeto de éste. Una de ellas es que los demás estudios no se realizaron en programas de medicina, lo cual podría ser un factor de sesgo en el análisis, y otra relacionada con la anterior, es que los estudiantes que acceden a los programas de medicina presentan altos puntajes en pruebas de estado, basadas desde el año 2000 en la evaluación por competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, características del pensamiento formal (20).

Se infiere la existencia de otros factores diferentes al pensamiento formal, que incidan en el R.A, lo cual encuentra firme apoyo en las reflexiones de Navarro (4) sobre el rendimiento académico, quien describe los factores que con él se relacionan, incluyendo la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de la enseñanza, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos de los alumnos, los aspectos socioeconómicos, *además* del nivel de pensamiento formal; en su opinión, el rendimiento académico es un constructo multifactorial y plantea que la investigación sobre el rendimiento académico debe orientarse desde una perspectiva holista.

También a la luz de estos resultados toman fuerza las afirmaciones de Pozo (10) cuando enfatiza que el pensamiento formal, si bien es necesario para el aprendizaje de las ciencias, no es el único factor. Asegura Pozo, que el pensamiento formal no es universal como lo afirmó Piaget, en el sentido de considerar que todo individuo mayor de 15 años debe poseerlo; además, tampoco es uniforme, es decir que cada individuo deba dominar *todas* las habilidades y operaciones características del pensamiento formal.

Por el contrario, Pozo afirma que algunas tareas propias del pensamiento formal son más fáciles que otras, y plantea la existencia de variables como el estilo cognitivo y la amplitud de la memoria de corta duración, propias del sujeto, así como el tipo de contenido, la claridad de las instrucciones y el número de ítems propias de la tarea, que inciden en la utilización del pensamiento formal.

La teoría Piagetana (11, 12, 22) que sustenta la elaboración e interpretación del instrumento "PPL", sostiene que el Pensamiento Formal debe estar presente en los individuos de 15 o más años, y que en esa época de su desarrollo todas las personas lo dominan en su totalidad; sin embargo, la descripción de Inhelder y Piaget (12) es clara en mencionar que existen períodos transicionales, no sólo del pensamiento concreto al formal, sino entre el formal "parcial" y el formal "completo", lo cual no es evaluado por la prueba utilizada, ya que ésta sólo determina que la respuesta correcta indica la utilización del esquema operatorio correspondiente a la pregunta, mas no establece niveles de complejidad entre ellas.

Un último aspecto no investigado previamente, se refiere a la población que participó en el estudio: estudiantes de medicina seleccionados con puntajes de las pruebas de estado (generalmente altos). Surgen a partir de los resultados, interrogantes sobre la posibilidad de la existencia de factores específicos de la vocación que impulsa a los individuos a ingresar al programa de medicina, que influyan en su rendimiento académico, además de la alta motivación que existe para escoger el programa cuando se han obtenido

previamente buenos o excelentes resultados en los estudios de secundaria y en las pruebas de estado. Esos interrogantes sugieren fuertemente la necesidad de investigaciones posteriores sobre el particular.

Conclusiones y recomendaciones

Se concluye entonces que no existe relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico en la población estudiada, además existe desarrollo del pensamiento al nivel formal en el 57,9% de los estudiantes de medicina de la U.Q y 46,3% de la UTP.

Se propone y recomienda la realización de estudios de investigación educativa que contemplen variables como los estilos cognitivos y de aprendizaje, los tipos y extensión de contenidos, la memoria de corta y larga duración, entre otros, además del pensamiento formal, en su relación con el rendimiento académico. En este contexto, sería interesante que los futuros trabajos indagaran en la población de estudiantes de medicina de diferentes universidades y semestres académicos, los factores relacionados con el rendimiento académico, en comparación con estudiantes de otras disciplinas.

Referencias bibliográficas

1. ASCUN. Políticas y Estrategias para la Educación Superior en Colombia 2006-2010. Bogotá: 2006.
2. Restrepo N. Relación entre la Gestión Académica y la Aprehensión del Conocimiento con la Deserción Física de estudiantes del primer semestre del Programa de Medicina de la Universidad del Quindío. [Tesis de Grado. Maestría en Educación Docencia]. Armenia: Universidad de Manizales-Universidad del Quindío; 2005.
3. Carvajal P, Trejos A, Caro C. A. Investigación para identificar las causas de la deserción en la Universidad Tecnológica de Pereira entre 2000-2004 usando la técnica multivariada de análisis de correspondencias. Universidad Tecnológica de Pereira; 2006.
4. Edel R. Rendimiento Académico: concepto, investigación y desarrollo. Revista electrónica Ibero-Americana sobre Calidad Eficacia y Cambio en la Educación [serial on line] 2003 [citado jun 2007] 1(2) Disponible en URL: <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf> ISSN 1696-4713
5. Aquino F. El pensamiento formal y la educación científica en la enseñanza superior. Tiempo de Educar. Universidad Autónoma de México, ene-jun 2003; 4(7): 95-128.
6. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción. Artículo 9. París: UNESCO; 1998.
7. Uribe M. El desarrollo del pensamiento formal y la adolescencia universitaria. Perfiles Educativos. Universidad Nacional Autónoma de México; 1993, 60: 7.
8. Gutiérrez F. Teorías del desarrollo cognitivo. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana (España); 2005, p123.
9. Nickerson R, Perkins D, Smith E. Enseñar a pensar. Aspectos de la actitud intelectual. Madrid: Paidós; 1994: p. 54.
10. Pozo J.I. Aprender y enseñar Ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Ediciones Morata; 1998: p. 75-83
11. Piaget J. Seis estudios de Psicología. Barcelona: Barral. Traducción Jodi Marfà; 1975: p. 83
12. Inhelder B, Piaget J. De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Buenos Aires: Paidós. Versión Castellana de Maria Teresa Vasco; 1955.
13. De Zubiría M, Mentefactos I. El arte de enseñar y de enseñar a pensar. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani; 1998: p. 54.
14. Gutiérrez M. C, Pinilla V. E. Nivel de desarrollo cognoscitivo de los estudiantes de la Universidad de Manizales 2000. Universidad de Manizales. Facultad de Psicología; 2002.
15. Henao C. E, Valencia S, Villabona M. L. Relación entre la ansiedad ante exámenes y el nivel de pensamiento lógico formal con el rendimiento académico de los estudiantes de Matemáticas I en la Universidad Tecnológica de Pereira. [Trabajo de Grado. Especialización en Docencia Universitaria] Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación; 2003.

16. Vasco E. El desarrollo del pensamiento abstracto en una población de estudiantes de secundaria en Bogotá. [Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias del Comportamiento]. Nova University UN. Estados Unidos; 1981.
17. Raviolo A. Desarrollo de Razonamientos Científicos en la Formación Inicial de Maestros. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado [serial on line]. [citado jun 2007] Disponible en URL: dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?articulo=118074&orden=63063.
18. Reyes I, Hernández O. Nivel de desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de primer semestre de Tecnología en Sistemas de la Universidad del Valle sede Palmira. Universidad del Valle; 2001. Sin # de página.
19. Bustamente G. La moda de las Competencias en: _____, De Zubiría S, Bacarat M. P, Graziano N. A, Marín L. F, Gómez E, et al. El concepto de competencia II. Bogotá: Sociedad Colombiana de Pedagogía. Alejandría Libros; 2002: p.11.
20. De Zubiría J. Las competencias argumentativas. Bogotá: Magisterio; 2007: p. 69.
21. Villada D. Competencias. Manizales: Sintagma; 2007.
22. Piaget J. La psicología de la inteligencia. Biblioteca de Bolsillo. Barcelona: Crítica. Traducción castellana (revisada) de Juan Carlos Foix; 1999.

Diseño:



Centro de Recursos
Informáticos y Educativos
"Tecnología al Servicio de sus ideas"