

## El razonamiento lógico en estudiantes universitarios

*The logical reasoning in  
university students*

Fernando Iriarte Díaz-Granados  
Álvaro Espeleta Maya  
Emperatriz Zapata Zapata  
Liliana Cortina Peñaranda  
Elizabeth Zambrano Ojeda  
Federico Fernández Candama

zona próxima

Revista del Instituto  
de Estudios en Educación  
Universidad del Norte

nº 12 enero-junio, 2010  
ISSN 1657-2416



Roberto Angulo. *Sin título* Acuarela sobre papel (detalle).

**FERNANDO IRIARTE DIAZ-GRANADOS**  
DOCENTE INVESTIGADOR UNIVERSIDAD DEL NORTE  
firiarte@uninorte.edu.co,

**ÁLVARO ESPELETA MAYA**  
DOCENTE INVESTIGADOR UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA,  
aespeleta@unimagdalena.edu.co

**EMPERATRIZ ZAPATA ZAPATA**  
DOCENTE INVESTIGADORA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA,  
emperatriz\_zapata@yahoo.es

**LILIANA CORTINA PEÑARANDA**  
DOCENTE INVESTIGADORA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA,  
lilicortina@hotmail.com

**ELIZABETH ZAMBRANO OJEDA**  
DOCENTE INVESTIGADORA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA,  
elizabethzambrano24@gmail.com

**FEDERICO FERNÁNDEZ CANDAMA**  
DOCENTE INVESTIGADOR UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA,  
feder2029@hotmail.com

zona próxima

<p>El presente artículo es producto de la investigación "Estudio del Razonamiento Lógico en estudiantes de una universidad oficial del departamento del Magdalena" la cual se desarrolló con estudiantes que se encontraban en los semestres académicos I, III y V, pertenecientes a un amplio grupo de programas. Mediante la aplicación de la Prueba Critex en sus componentes razonamiento básico deductivo, razonamiento condicional y razonamiento silogístico, se buscaba determinar en los sujetos de la población objetivo, su nivel de razonamiento lógico, teniendo en cuenta el programa académico al cual pertenecían.</p> <p>En general, los resultados encontrados, indican que existen diferencias significativas cuando los estudiantes son agrupados según el programa académico, favoreciendo a los programas de Medicina e Ingeniería de Sistemas.</p> <p>palabras clave: Razonamiento lógico, razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, razonamiento silogístico, razonamiento condicional.</p> <p>fecha de recepción: 18 de mayo de 2009 fecha de aceptación: 4 de agosto de 2009</p>	<p>RESUMEN</p> <p>ABSTRACT</p>	<p>The present article, is a product of the investigation "Study of Logical Reasoning in students of a public university of the department of Magdalena" which was developed with students in academic semesters I, III and V, belonging to a wide group of programs. By means of the application of the Critex Test in its components deductive basic reasoning, conditional reasoning and syllogistic reasoning, we expected to determine in the subjects of the target population, their level of logical reasoning, considering the academic program to which they belonged. In general, the results indicate that there are significant differences when the students are grouped according to their academic program, favouring the programs of Medicine and Systems Engineering.</p> <p>key words: Logical reasoning, inductive reasoning, deductive reasoning, syllogistic reasoning, conditional reasoning.</p>
--	--------------------------------	--

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Sáenz, Arrieta y Ardo (2000), la lógica es la ciencia que establece las reglas mediante las cuales se elaboran los pensamientos que permiten llegar a la verdad o plantear la solución a un problema. Se puede definir la lógica como "la ciencia y el arte del buen pensar". El buen pensar requiere que el pensamiento sea completo y éste se logra cuando se tiene un enunciado. Estos enunciados en conjunto forman un argumento, el cual a su vez debe determinar uno de los enunciados como conclusión y los otros como premisas. La lógica investiga la relación de consecuencia que se da entre las premisas y la conclusión de un argumento correcto, aplicando de manera coherente un sistema de reglas establecido.

En el funcionamiento del pensamiento existen por lo menos dos sistemas: el de representación y el lógico, los cuales están estrechamente conectados, dependiendo el primero de las operaciones lógicas que lo construyen y que determinan la naturaleza de los tratamientos susceptibles de utilizarse sobre el mismo sistema.

Cuando se presenta un problema, el procedimiento que utiliza el hombre generalmente para resolverlo es, primero, tratar de comprender qué debe hacer, segundo entender la información que se tiene para buscar la solución y tercero buscar estrategias adecuadas para llegar con esta información, a la solución. Pero si esto no es posible, se trata de buscar otra información que ayude en la solución (puede ser dentro de los conocimientos que se tienen o buscando nuevos), todo ello enmarcado dentro de un lenguaje o simbolismo conocido por él y los que participan del problema. Desde este nivel de análisis y apoyándose en el razonamiento,

se encuentra la respuesta correcta o solución buscada, al problema propuesto.

Todo razonamiento tiene una estructura que consiste en: las premisas, la conclusión y el nexo lógico entre ellos. La relación lógica de las premisas a la conclusión se llama "inferencia".

El razonamiento es uno de los procesos cognitivos básicos por medio del cual utilizamos y aplicamos nuestro conocimiento. Sin la posibilidad de hacer inferencias, el sistema de procesamiento humano se vería obligado a depender de un conocimiento específico y exacto para cada una de las situaciones con las que se encuentra. Las investigaciones sobre el razonamiento acuden a la lógica en busca de un criterio para evaluar el curso de estas inferencias y para identificar las leyes del conocimiento.

De acuerdo al rendimiento de los sujetos cuando se resuelve una tarea de razonamiento, este se divide en: razonamiento inductivo y razonamiento deductivo, la diferencia entre ambos tipos de razonamiento se encuentra en el tipo de conclusión que se puede derivar de la premisa.

El **Razonamiento Inductivo** se puede definir como la capacidad de desarrollar reglas, ideas o conceptos generales a partir de grupos específicos de ejemplos. Sáenz et al. (2000). Este tipo de razonamiento permite crear nuevos conceptos ya sea por semejanzas o por diferencias y se hace visible a través de operaciones como, clasificar, completar series, hacer analogías y comparaciones con diferentes tipos de símbolos (verbales, figuras, entre otros), que permiten llegar a hacer inferencias para definir esos nuevos conceptos y posteriormente aplicarlos y evaluarlos.

El **Razonamiento Deductivo**, se puede definir como un proceso sistémico, que conduce de un grupo de proposiciones a otro, todo ello basado en las leyes de la Lógica. Este razonamiento parte de una regla general hasta lo particular y se propone demostrar la veracidad de las proposiciones a las que se llegaron por inducción, centrándose en el análisis de los principios del razonamiento que son independientes del contenido sobre el que se razona y que permiten alcanzar un razonamiento formalmente válido.

Para saber si un razonamiento deductivo es válido, se debe partir de premisas que sean verdaderas y seguir una conclusión verdadera por la aplicación de las reglas de inferencias anteriormente indicadas. Sin embargo, para tratar cada caso de inferencia proposicional, se utiliza la tabla básica de verdad, la cual es considerada un método rápido y mecánico para comprobar la validez de un argumento. Se asume, que cualquier proposición sólo puede tener dos valores (verdadero o falso), y si las premisas son verdaderas también lo es la conclusión.

En las tablas de verdad se asignan todas las combinaciones posibles de los valores de verdad de las proposiciones, premisas y conclusiones y se busca si hay alguna combinación en la que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Si no la hay el razonamiento válido, se encontraría en la línea en la que las premisas y la conclusión son todas verdaderas. Dentro del razonamiento deductivo, se distinguen tres tipos de razonamiento: el razonamiento transitivo, el razonamiento silogístico y el razonamiento condicional. En el presente trabajo son tema de estudio los dos (2) últimos tipos de razonamiento, teniendo en cuenta que estos hacen parte del razonamiento deductivo.

El **Razonamiento Silogístico** categórico, consiste en que, dadas dos premisas, indicar cual es la conclusión lógica. Son argumentos estructurados constituidos por dos premisas y una conclusión en la que se establece una nueva conexión entre proposiciones a través del término medio. La premisa que contiene el sujeto se denomina premisa menor y la que contiene el predicado, premisa mayor. En la estructura del silogismo categórico, se encuentra primero la premisa mayor, en la que se relaciona el término medio y el predicado de la conclusión y luego la menor en la que se relaciona el término medio y el sujeto de la conclusión y por último la conclusión.

Otro tipo de razonamiento deductivo es el **Razonamiento Condicional**, el cual es frecuentemente adoptado por el razonamiento deductivo debido a que su estructura está basada en enunciados de tipo condicional: "Si p entonces q" Los argumentos condicionales se forman a partir de este tipo de enunciados como primera premisa y una segunda en la que se afirma o niega bien el antecedente "p" o bien el consecuente "q", siendo la conclusión, asimismo, la afirmación o negación de la parte complementaria.

Este tipo de razonamiento es ejercitado en demostraciones de teoremas y en procesos para obtener conclusiones a partir de unas condiciones iniciales dadas; esta operación lógica implica obtener nuevas proposiciones a partir de otras ya conocidas, "permite hacer deducciones al reconocer la existencia de relaciones de interdependencia definidas entre proposiciones que estaban desconectadas" (Villalonga, González & Albarracín, 2001, p. 51).

En las diferentes tareas del razonamiento deductivo e inductivo, existen errores sistemáticos que van más allá de la lógica. Estos errores, también

conocidos como sesgos se pueden clasificar en formales e informales. Los primeros, son aquellos en los que se violan algunas de las reglas de inferencias; los segundos, no dependen de la forma del argumento, sino del contenido.

Los sesgos o falacias de razonamiento se refieren a una tendencia que es sistemática y que hace que los sujetos consideren factores irrelevantes para el proceso de inferencia. Se pueden clasificar en función del carácter externo e internos de los factores que inducen al error; Los factores externos, son aquellos aspectos de la información que son irrelevantes para el razonamiento y que se encuentran vinculados con el impacto que ejerce la información y los factores internos, son aquellas restricciones estructurales del sistemas de procesamiento (memoria a largo plazo), que presenta el conocimiento particular, como es el sistema de creencias, la tendencia hacia la confirmación y la influencia del conocimiento.

Estos sesgos del razonamiento, ponen de manifiesto una noción del sistema de procesamiento de la información; debido a que el hombre es un sistema de procesamiento limitado, en la medida en que el sistema no tiene capacidad, ni suficiente recursos, como para poder procesar toda la información que recibe, se ve obligado a seleccionarla y en esta selección, se presentan los sesgos.

## 1. DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES

En una investigación realizada por el Instituto de Fomento a la Educación Superior (ICIES, 2002), se afirma que el individuo está en capacidad de aprender a todo lo largo de su vida y por lo tanto resulta necesario iniciar un tratamiento académico para preparar al alumnado en conocimientos, destrezas y aptitudes laborales y conseguir en él

actitudes positivas hacia la industria, la economía, y el trabajo, viéndolos como elemento indispensable en el funcionamiento de la sociedad, hecho que implica ejercer una adecuada orientación y auto orientación de la carrera profesional desde sus estudios realizados en la educación media vocacional.

Mesa (2003), considera que la orientación vocacional se ha asociado con deserción en la medida en que una elección ocupacional "errada" o escasamente consolidada conlleva a un desperdicio de recursos cuando el estudiante cambia de carrera; tal decisión, puede además, generar frustración y desencanto frente al proyecto académico, vivencia que lleva al joven a desvincularse del sistema o a permanecer en él sin un grado de compromiso que le garantice a la institución, a la familia y al Estado, el éxito de ese individuo de cara a la inserción en el proceso productivo.

El estudiante, puede presentar muchas dificultades a lo largo de su vida universitaria, muchas de ellas debido al nivel de desarrollo cognitivo, como afirman Castro e Iriarte (1991, p. 35): "parece que una de las razones para la dificultad de comprender los contenidos escolares se debe a una posible inadecuación entre la capacidad cognitiva del alumno y la estructura de la materia que se pretende enseñar aunque no pueden olvidarse importantes factores mediatizadores como la motivación, el círculo social y familiar entre otros" Con base en estudios realizados por Iriarte, Bello y Manjarrés en 1986 e Iriarte, Mercado, Muñoz, y Torres, en 1989, Paba, Cerchiaro, y Tápia (2005), realizaron un estudio donde se aplicó la prueba TOLT a estudiantes que cursaban quinto semestre de diferentes programas académicos en la Universidad del Magdalena y se encontró que en el nivel de pensamiento formal se hallan los estudiantes de los programas de Ingeniería de

Sistemas con un 25%, Biología con un 23.1% y Medicina con 14.3%. En el nivel transición alcanzan un puntaje más alto Ingeniería de Sistemas (50%), Contaduría (46.9%) y Medicina (40%).

En el nivel de pensamiento concreto presentan los más altos porcentajes los programas de Licenciatura en Preescolar (100%), Enfermería (87.5%), Administración Turística y Hotelera (83.3%) y Psicología (63.3%)

A partir de estos resultados se puede concluir que los programas cuyas muestras registran un nivel formal de pensamiento, en un porcentaje que no alcanza el 30%, son en su orden: Ingeniería de Sistemas, Biología, Medicina, Ingeniería Ambiental y Sanitaria y finalmente Psicología, aunque en un porcentaje muy bajo. Cabe señalar que la muestra correspondiente al programa de Ingeniería de Sistemas se destaca por presentar niveles de pensamiento que van desde el nivel de transición al nivel de pensamiento formal, al igual que el programa de Medicina. En el nivel de pensamiento concreto sobresalen, en su orden, los programas de Licenciatura en Preescolar, Administración Hotelera y Turística y Enfermería.

En ese sentido Daza, Daza y Padilla (2001), en un estudio realizado en la Universidad Popular del Cesar con estudiantes de primeros y últimos semestres académicos, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas Tolt y Vasco y haciendo un comparativo con el rendimiento académico y el programa de los mismos estudiantes, afirman que se evidencia la existencia de una relación altamente significativa en el rendimiento académico de los estudiantes según el programa académico cursado y que los estudiantes con puntuaciones en pensamiento concreto, transición y formal en Tolt difieren, dependiendo del programa académico,

observándose que la mayoría de los estudiantes obtuvieron puntuaciones concretas en todos los programas, seguido de transitorias y una pequeña proporción obtuvo pensamiento formal.

Resultados como los anteriores llevaron a los investigadores a formular los siguientes objetivos:

- Describir las características del pensamiento lógico de los estudiantes de acuerdo con los programas de estudio.
- Determinar la consistencia interna de la prueba por medio de la correlación de sus categorías básicas (el razonamiento condicional, deductivo y silogístico).
- Determinar si existen diferencias significativas en el desempeño de la prueba según el programa cursado.

## 2. METODOLOGÍA

El enfoque de investigación utilizado en el presente trabajo fue el cuantitativo con un diseño ex post facto donde la variable independiente considerada fue el programa académico al que pertenecían los estudiantes y como variable dependiente el pensamiento lógico.

La institución universitaria objeto de estudio proporcionó la base de datos de los estudiantes que se encontraban matriculados en los diferentes programas académicos. Esta base contenía información acerca de cada uno de ellos, relacionada con: código, nombre, género, edad, estrato socio económico, colegio de procedencia, programa académico, semestre y desempeño académico.

Los datos suministrados permitieron seleccionar la población objetivo en los programas de formación profesional pertenecientes a la jornada

diurna, además de los programas de Licenciatura en Pre-escolar y Licenciatura en Informática, los que sólo se ofrecen en la modalidad nocturna; esta decisión se tomó para no excluir a la Facultad de Ciencias de la Educación de la población objetivo. Se tuvo en cuenta además que los programas seleccionados, presentaran continuidad en los semestres cursados. La población objetivo quedó conformada por los estudiantes de los semestres I, III y V de los programas de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Pesquera, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Medicina, Psicología, Antropología, Licenciatura en Informática, Licenciatura en Pre-escolar, Biología, Administración de Empresa y Negocio Internacionales Bilingües.

## 2.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Se utilizó la Batería Critex (Batería de Ejercicios de Pensamiento crítico) para evaluar el razonamiento lógico. Incluye varios aspectos que miden el pensamiento de los estudiantes, como son: el razonamiento condicional, deductivo, silogístico y el pensamiento crítico. Esta batería fue diseñada por Jesús Alonso Tapia y Francisco Gutiérrez Martínez docentes de la Universidad Autónoma de Madrid UA y adaptada por los investigadores para una mayor comprensión de la misma. En el presente trabajo sólo se tuvieron en cuenta tres de las pruebas dado que el objetivo de la investigación estaba orientado a medir el razonamiento lógico, el cual está compuesto por el razonamiento básico deductivo, condicional y silogístico.

La prueba de Razonamiento Básico Deductivo, consiste en un cuestionario de 58 preguntas, todas ellas de respuestas cerradas con cuatro alternativas de las cuales solo una es correcta.

La prueba de Razonamiento Silogístico sirve para evaluar la capacidad de razonamiento del alumno exclusivamente sobre silogismos de tipo categorial. Se trata de un ejercicio en el que se plantean en orden aleatorio, 32 de los 64 silogismos categoriales posibles que se derivan de la combinación sistemática de las cuatro "figuras" y 16 "modos" de relación entre premisas.

La prueba de Razonamiento Condicional, elaborada para evaluar la capacidad en el análisis y valoración de la argumentación de tipo condicional. Consiste en una serie de argumentos condicionales planteados en la forma de un posible diálogo entre dos personas; frente a cada uno de ellos se pide al estudiante valorar la conclusión que obtiene uno de los interlocutores suponiendo verdadera la información propuesta como premisa condicional. Se debe decidir si tal conclusión es correcta, incorrecta, irrelevante o si no es lícita ninguna de esas opciones.

Las tres pruebas constan de 112 preguntas en total. Inicialmente se aplicó la batería a una muestra piloto de 30 alumnos de primer semestre de la Universidad en estudio, con el fin de evaluar la pertinencia de la misma. El análisis realizado por medio del estadístico Alpha de Cronbach dio una confiabilidad de 0.7034. Se hizo necesario reducir el número total de preguntas atendiendo a la sugerencia realizada por los autores de la prueba Critex, debido al excesivo tiempo utilizado para responder, quedando conformada así: razonamiento básico 21 preguntas, razonamiento condicional 14 y razonamiento Silogístico 17 preguntas, para un total de 52 preguntas.

Se procedió luego a hacerla extensiva a 163 estudiantes, de diferentes programas. Después de aplicar el estadístico Alpha de Cronbach por medio del programa estadístico SPSS versión 11.5. Se obtuvo una confiabilidad de 0.8057.

## 2.2. PROCEDIMIENTO

Una vez estandarizada la prueba y establecidos los baremos, se procedió a la selección de la población objetivo a par tir de los estudiantes matriculados en los diferentes programas académicos

de la Universidad del Magdalena durante el semestre 2 005-2. Se aplicó la prueba a un total de 1.000 estudiantes de 13 programas y seis facultades (ver Tabla 1)

**Tabla 1.** Número total de estudiantes de los semestres I, III y V, a los que se aplicó la prueba

Facultad	Cod. Prog.	Programa	N° de Estudiantes por semestre académico			
			I	III	V	TOTAL
Ingenierías	11	Ingeniería Agronómica	21	10	9	40
	13	Ingeniería Pesquera	22	10	8	40
	14D	Ingeniería de Sistemas Diurna	46	21	42	109
	15	Ingeniería Civil	42	28	13	83
	16D	Ingeniería Industrial Diurna	46	34	21	101
Subtotal Facultad de Ingenierías			177	103	93	373
Ciencias Empresariales	22D	Administración de Empresas D.	43	25	15	83
	26D	Negocios Internacionales Bilingüe D	34	35	25	94
Subtotal Facultad de Ciencias Empresariales			77	60	40	177
Ciencias de la Educación	71N	Licenciatura Preescolar Nocturna	30	16	11	57
	73N	Lic. Educación Básica: Informática N	19	22	17	58
Subtotal Facultad de Ciencias de la Educación			49	38	28	115
Ciencias Básicas	38	Biología	24	13	14	51
Subtotal Facultad de Ciencias Básicas			24	13	14	51
Ciencias de la Salud	41	Psicología	44	44	34	122
	61	Medicina	50	52	27	129
Subtotal Facultad de Ciencias de la Salud			94	96	61	251
Humanidades	40	Antropología	17	10	6	33
Subtotal Facultad de Humanidades			17	10	6	33
<b>Total</b>			<b>438</b>	<b>320</b>	<b>242</b>	<b>1.000</b>
<b>Porcentajes por semestre</b>			<b>43,8%</b>	<b>32,0%</b>	<b>24,2%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Con los resultados de los baremos, se procedió a trabajar en la obtención de los rangos percentílicos de cada uno de los componentes de la prueba, finalmente se procesó la información obtenida, en conjunto con los datos del programa académico, suministrados por la Oficina de Admisiones y de Registro y Control Académico de la institución.

El estudio y análisis de la información se inició con un análisis exploratorio de las características de los individuos, a partir de los rangos percentílicos obtenidos por los estudiantes, en cada una de las pruebas.

Se continuó con un análisis correlacional de los resultados obtenidos en las pruebas, fundamentado en el coeficiente de Correlación de Pearson para describir la fuerza y la dirección entre pares de valores de dos variables diferentes, basadas en una muestra. En este caso para establecer la correlación existente entre el razonamiento lógico y sus diferentes componentes (deductivo, condicional y silogístico).

Finalmente, se realizó un análisis Inferencial, de los resultados obtenidos en las pruebas, utilizando el método no-paramétrico conocido como la Prueba de Kruskal Wallis (método no paramétrico, utilizado cuando el supuesto que fundamenta la realización de un análisis unifactorial de varianza conocido como supuesto de homogeneidad no se cumple), para establecer diferencias estadísticamente significativas entre los programas académicos.

### 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se presentan en tres partes: inicialmente se hace un análisis descriptivo de

la información obtenida en la prueba de razonamiento lógico y sus componentes; posteriormente se hace un análisis correlacional entre el razonamiento lógico y sus componentes para determinar la consistencia de la prueba y finalmente, se hace un análisis inferencial, utilizando la prueba análisis de varianza a un factor para dos y más grupos y la prueba no-paramétrica de Kruskal Wallis, para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre la prueba de razonamiento lógico y las variables propias de los individuos de la población objeto de estudio.

#### 3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El análisis de los resultados se realizó en primera instancia desde una perspectiva exploratoria con el fin de describir las categorías generales del estudio, para luego analizar las dimensiones más particulares del mismo.

Los datos utilizados para la construcción de las gráficas resumen los resultados promedios de cada tipo de población analizada, después de aplicarle los correspondientes baremos para obtener los rangos percentílicos de las calificaciones de la prueba.

Inicialmente se presenta la información correspondiente a la variable dependiente (razonamiento lógico). Los rangos percentílicos de las pruebas aplicadas a la población, se muestran en la Figura 1 donde se puede observar que todas ellas obtuvieron valores iguales o ligeramente superiores al 50%. La prueba total de Razonamiento Lógico sigue un patrón similar al observado en sus componentes individuales.

Posteriormente, se hizo el análisis descriptivo correspondiente a la variable independiente (programa cursado).

En la Figura 2 se puede observar que los programas con mejor desempeño en la prueba de razonamiento Lógico son Medicina, Ingeniería de Sistemas. Ingeniería Civil, Biología e Ingeniería Industrial y los de menor rendimiento son Licenciatura en Preescolar y Licenciatura en Informática; igual ocurre con el desempeño en la prueba de razonamiento deductivo como se muestra en la figura 3.

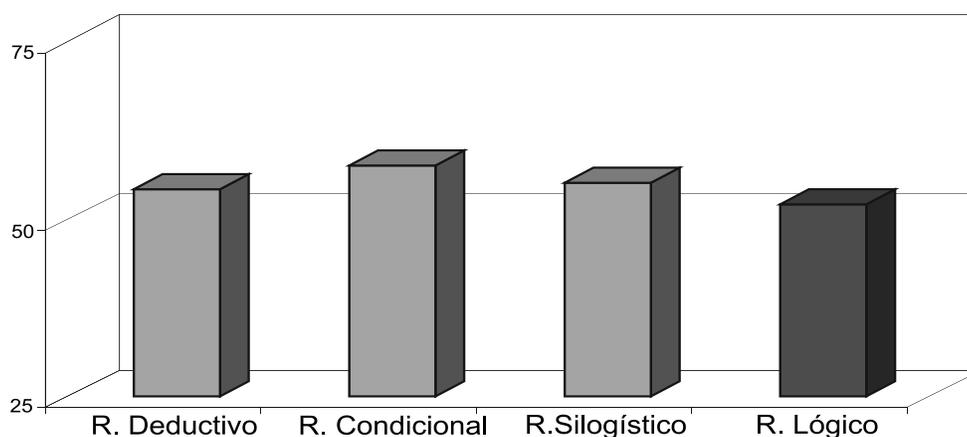
La Figura 4, describe los estudiantes que presentaron un mejor desempeño en la prueba de razonamiento condicional. Los de mejor desempeño fueron los de Ingeniería de Sistemas y Medicina, con puntuaciones centílicas de 65.6 y 63.5 respectivamente y los de menor desempeño fueron Licenciatura en Informática e Ingeniería Esquerra con resultados de 43.7 y 48.0 para cada uno de ellos. Se observa igualmente que este factor fue

el de mejor desempeño para la mayoría de los programas que superan el percentil 50.

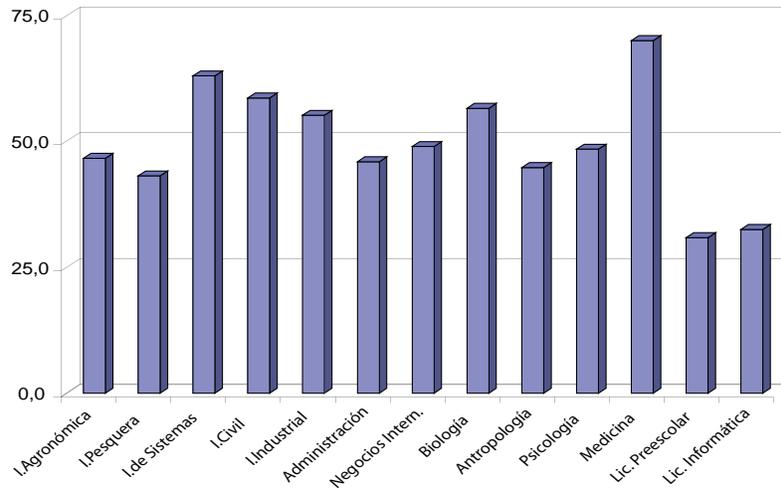
En relación con los resultados obtenidos para el razonamiento silogístico, los cuales se muestran en la Figura 5, los estudiantes del Programa de Medicina obtuvieron los mejores resultados con un promedio del rango percentílico de 69.8, para esta prueba, seguidos de los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas cuyo promedio de rango percentílico fue de 64.0. Los programas que obtuvieron los puntajes más bajos fueron Licenciatura en Preescolar con 38.7 y Licenciatura en Informática con 45.0.

### 3.2. ANÁLISIS CORRELACIONAL

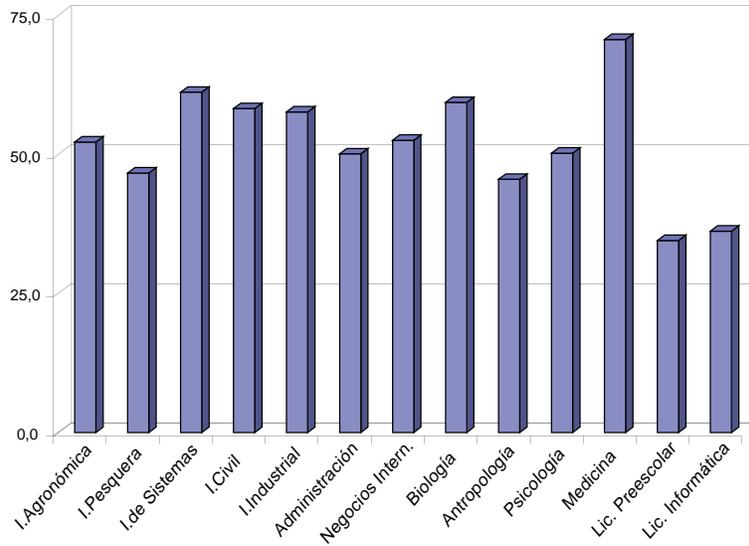
Inicialmente, para determinar si existía correlación entre los resultados de la prueba de razonamiento lógico total y los resultados de sus pruebas componentes (deductiva, condicional y silogística), se hizo un análisis por medio del Coeficiente de Correlación de Pearson para determinar la consistencia interna y si es preferible



**Figura 1.** Rangos percentílicos de la prueba de Razonamiento Lógico y sus componentes



**Figura 2.** Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Lógico Total, discriminado por programa académico.



**Figura 3.** Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Deductivo, discriminada por programa académico.

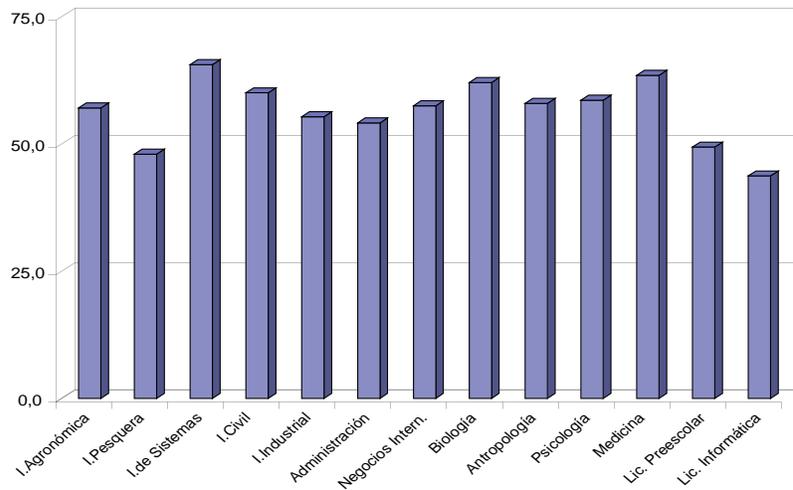


Figura 4. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Condicional, discriminada por programa académico.

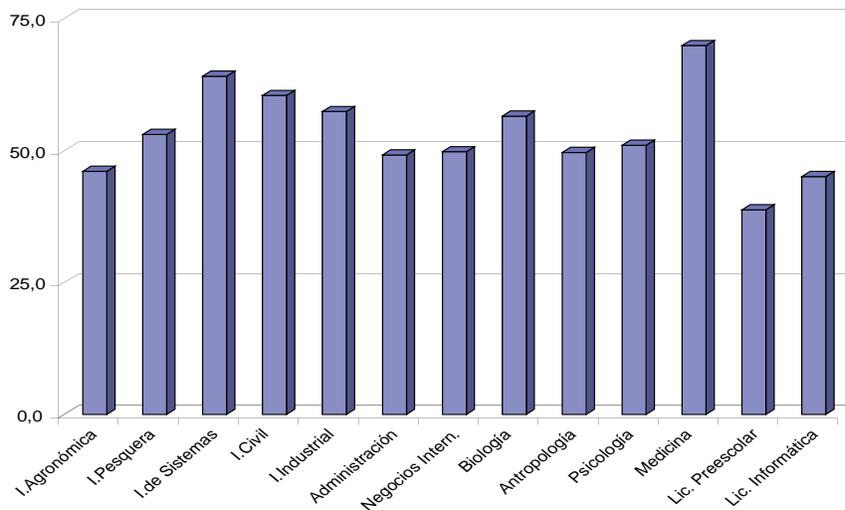


Figura 5. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Silogístico, discriminada por programa académico.

utilizar la prueba de razonamiento lógico completa y no a partir de sus componentes individuales.

La hipótesis alternativa planteada fue:

$H_1$ : Existe correlación entre los resultados de la prueba de razonamiento lógico y los resultados obtenidos en cada uno de sus componentes: razonamiento deductivo, condicional y silogístico, en los estudiantes de la población objetivo. Se trabajó con  $\alpha=0.01$  como error máximo permitido.

Hay correlación significativa entre los resultados de la prueba de razonamiento lógico total y los componentes que la conforman, aunque hay una correlación moderadamente alta de 0,52487 correspondiente al razonamiento condicional. Estas correlaciones llevan a determinar, que si se dificulta por razones de tiempo, la aplicación de la prueba de razonamiento lógico en sus tres componentes, sería aconsejable aplicar individualmente la prueba de razonamiento deductivo, dado su alta correlación (0,842).

### 3.3. ANÁLISIS INFERENCIAL

Cuando el supuesto de homogeneidad de varianzas para dos variables independientes, no se cumple, se hace necesario utilizar el método no-paramétrico de rangos, conocido como Kruskal Wallis, que es el equivalente no-paramétrico al análisis de varianza de un factor.

#### ***Prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis***

En el presente estudio, los resultados de las pruebas de homogeneidad de varianza para las variables razonamiento lógico contra programas (0.012), determinaron que las poblaciones de las cuales provenían las muestras, no tenían varianzas iguales, lo cual viola el supuesto de homogeneidad de varianza, requisito indispensable para la realización de una prueba de análisis de varianza.

#### ***Prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis: razonamiento lógico total contra programa***

**Tabla 2.** Correlación entre Razonamiento Lógico Total y sus componentes.

		Deductivo	Condicional	Silogístico
Razonamiento Lógico Total	Correlación de Pearson	0,84280**	0,52487**	0,76161**
	Sig. (bilateral)	0,00000	0,00000	0,00000

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 3.** Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Programas Académicos

Razonamiento Lógico Vs Programa Académico			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,143613923	12	987	0,01253366

Una vez determinado el método a utilizar, y tratando de encontrar diferencias o semejanzas entre los programas académicos evaluados en el presente estudio, se definió la siguiente hipótesis:

**H<sub>1</sub>:** Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el programa académico a que pertenecen los estudiantes de la población objetivo.

Nivel de significancia:  $\alpha=0.05$

Este resultado producto de la prueba de homogeneidad de varianza arrojó una significancia de 0.0125 valor inferior al alfa establecido, lo cual lleva a concluir que para razonamiento lógico contra programas, las muestras no tenían varianzas iguales, lo cual viola el supuesto de homogeneidad de varianza.

La tabla de rangos muestra que los rangos asignados a las observaciones (es la posición que se asigna a la observación de acuerdo al ordenamiento ascendente que se hace de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba) en cada uno de los grupos se suman y

promedian por separado, para hallar los rangos promedios, lo cual se considera una categorización de los grupos, que es uno de los usos más frecuentes de la distribución Chi-cuadrado.

La prueba de Kruskal-Wallis, utiliza la distribución Chi-Cuadrado con  $k-1$  grados de libertad, para contrastar si existen diferencias significativas entre los grupos.

Dado que el valor de la distribución Chi-Cuadrado es de 142.859, con una significancia de 0.00, se rechaza la hipótesis Nula (valor de la significancia menor que el establecido 0.05), lo cual llevó a concluir que existen diferencias entre los resultados de la prueba de razonamiento lógico total según el programa académico al que pertenecen los estudiantes.

Para observar las diferencias significativas entre los diversos programas, se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, cuyos resultados se presentan a continuación.

**Tabla 4.** Tabla de rangos para la variable Programa Académico.

	<b>Programa</b>	<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>
<b>Razonamiento Lógico</b>	I. Agronómica	40	442,89
	I. Pesquera	40	409,81
	I. de Sistemas	109	607,76
	I. Civil	83	562,82
	I. Industrial	101	528,74
	Administración	83	435,61
	Negocios Internales	94	468,80
	Biología	51	543,22
	Antropología	33	427,48
	Psicología	122	461,11
	Medicina	129	678,88
	Lic Preescolar	57	290,03
	Lic Informática	58	304,05
	<b>Total</b>	<b>1000</b>	

**Tabla 5.** Estadísticos de contraste para la variable Programa Académico.

	<b>Razonamiento Lógico</b>
Chi-cuadrado	142,859
Grados de Libertad	12
Significancia asintótica	0,000

Prueba de Kruskal-Wallis  
Variable de agrupación: PROG

**Tabla 6.** Prueba de Comparaciones múltiples para la variable Programa Académico.

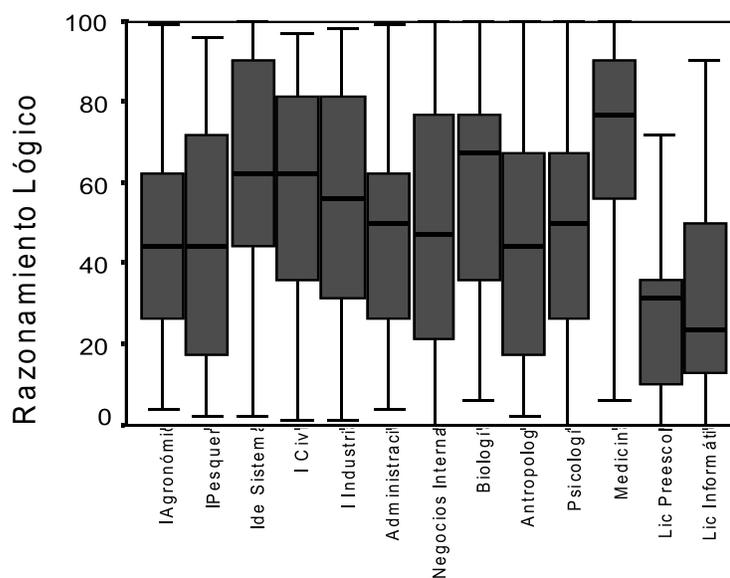
<b>Comparaciones múltiples</b>						
<b>Variable dependiente: Razonamiento Lógico</b>						
<b>HSD de Tukey</b>						
(I) PROG	(J) PROG	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
<b>Ingeniería Agronómica</b>	Medicina	-23,36725	4,87022	0,00014	-39,54097	-7,19353
<b>Ingeniería Pesquera</b>	Ingeniería de Sistemas	-19,83830	4,97485	0,00479	-36,35949	-3,31712
	Medicina	-26,86725	4,87022	0,00000	-43,04097	-10,69353

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Razonamiento Lógico						
HSD de Tukey						
(I) PROG	(J) PROG	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Ingeniería de sistemas	Ingeniería Pesquera	19,83830	4,97485	0,00479	3,31712	36,35949
	Adm. de Empresas	17,04764	3,92038	0,00108	4,02828	30,06700
	Negocios Internacionales	14,01649	3,78792	0,01410	1,43703	26,59596
	Antropología	18,17542	5,34692	0,03912	0,41860	35,93225
	Psicología	14,54527	3,54685	0,00304	2,76638	26,32416
	Licenciatura Preescolar	32,10365	4,39879	0,00000	17,49552	46,71179
	Lic. Informática	30,46330	4,37382	0,00000	15,93809	44,98851
Ingeniería Civil	Licenciatura Preescolar	27,73071	4,62932	0,00000	12,35699	43,10443
	Lic. Informática	26,09036	4,60560	0,00000	10,79542	41,38531
Ingeniería Civil	Medicina	-14,85363	3,57551	0,00245	-26,72771	-2,97956
	Licenciatura Preescolar	24,27896	4,45821	0,00000	9,47351	39,08442
Administración de Empresas	Ingeniería de Sistemas	-17,04764	3,92038	0,00108	-30,06700	-4,02828
	Medicina	-24,07659	3,78673	0,00000	-36,65209	-11,50108
Negocios Internacionales Bilingüe	Ingeniería de Sistemas	-14,01649	3,78792	0,01410	-26,59596	-1,43703
	Medicina	-21,04544	3,64942	0,00000	-33,16495	-8,92593
	Licenciatura Preescolar	18,08716	4,51770	0,00450	3,08415	33,09017
	Lic. Informática	16,44681	4,49339	0,01626	1,52453	31,36909
Biología	Licenciatura Preescolar	25,66976	5,18703	0,00007	8,44391	42,89562
	Lic. Informática	24,02941	5,16588	0,00028	6,87383	41,18500

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Razonamiento Lógico						
HSD de Tukey						
(I) PROG	(J) PROG	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Antropología	Ing. De Sistemas	-18,17542	5,34692	0,03912	-35,93225	-0,41860
	Medicina	-25,20437	5,24971	0,00014	-42,63837	-7,77037
Psicología	Ing. de Sistemas	-14,54527	3,54685	0,00304	-26,32416	-2,76638
	Medicina	-21,57422	3,39854	0,00000	-32,86056	-10,28787
	Licenciatura Preescolar	17,55838	4,31757	0,00350	3,21999	31,89678
	Lic. Informática	15,91803	4,29212	0,01368	1,66413	30,17193
Medicina	Ing. Agronómica	23,36725	4,87022	0,00014	7,19353	39,54097
	Ing. Pesquera	26,86725	4,87022	0,00000	10,69353	43,04097
	Ing. Industrial	14,85363	3,57551	0,00245	2,97956	26,72771
	Admon de Empresas	24,07659	3,78673	0,00000	11,50108	36,65209
	Negocios Internacionales	21,04544	3,64942	0,00000	8,92593	33,16495
	Antropología	25,20437	5,24971	0,00014	7,77037	42,63837
	Psicología	21,57422	3,39854	0,00000	10,28787	32,86056
	Licenciatura Preescolar	39,13260	4,28010	0,00000	24,91862	53,34657
	Lic. Informática	37,49225	4,25443	0,00000	23,36351	51,62098
Licenciatura Preescolar	Ing. de Sistemas	-32,10365	4,39879	0,00000	-46,71179	-17,49552
	Ingeniería Civil	-27,73071	4,62932	0,00000	-43,10443	-12,35699
	Ing. Industrial	-24,27896	4,45821	0,00000	-39,08442	-9,47351
	Negocios Internacionales	-18,08716	4,51770	0,00450	-33,09017	-3,08415
	Biología	-25,66976	5,18703	0,00007	-42,89562	-8,44391
	Psicología	-17,55838	4,31757	0,00350	-31,89678	-3,21999
	Medicina	-39,13260	4,28010	0,00000	-53,34657	-24,91862

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Razonamiento Lógico						
HSD de Tukey						
(I) PROG	(J) PROG	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Lic. Educación Básica: Informática	Ing. De Sistemas	-30,46330	4,37382	0,00000	-44,98851	-15,93809
	Ingeniería Civil	-26,09036	4,60560	0,00000	-41,38531	-10,79542
	Ing. Industrial	-22,63861	4,43357	0,00003	-37,36226	-7,91497
	Negocios Internacionales	-16,44681	4,49339	0,01626	-31,36909	-1,52453
	Biología	-24,02941	5,16588	0,00028	-41,18500	-6,87383
	Psicología	-15,91803	4,29212	0,01368	-30,17193	-1,66413
	Medicina	-37,49225	4,25443	0,00000	-51,62098	-23,36351

\* La diferencia entre las medias es significativa al nivel 0.05.



Gráfica 1. Diagrama de Cajas para la variable programa académico.

Las diferencias más marcadas, tanto en la Tabla 6 como en la Gráfica 1, se aprecian en los programas de Medicina e Ingeniería de Sistemas quienes se destacan porque obtuvieron mejores resultados tanto individuales como del comportamiento del grupo.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de los resultados en relación al contexto en que se desarrolló la investigación y al enfoque teórico manejado, permite presentar las siguientes conclusiones:

- La correlación altamente significativa encontrada, entre los resultados de la prueba total de razonamiento lógico y los resultados de sus componentes, sugiere, que si se dificulta por razones de tiempo, la aplicación de la prueba de razonamiento lógico en sus tres componentes, sería aconsejable aplicar individualmente la prueba de razonamiento deductivo, dado su alta correlación con los resultados de la prueba total, sin desconocer la alta correlación existente con los componentes condicional y silogístico.
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los estudiantes de los diferentes programas en la prueba total de razonamiento lógico, se infiere, que el tipo de formación puede incidir notablemente en los resultados obtenidos en la prueba, debido a que el estudio muestra en la facultad de ingeniería un mejor desempeño de sus programas exceptuando el programa de Ing. Pesquera, cuyos estudiantes acceden al programa, en su gran mayoría, por segunda opción en el examen de Admisión. En las demás facultades, no fue posible llegar a la misma conclusión debido al poco número de programas seleccionados en cada una de ellas.
- Los resultados de este trabajo apoyan el supuesto de que los programas académicos de la Universidad en estudio que presentaron un nivel de pensamiento formal en la aplicación de la prueba Tolt fueron los mismos que mostraron un mejor desempeño en la prueba de razonamiento lógico; igual sucede con los programas que presentaron un nivel de pensamiento concreto en la prueba Tolt, pues obtuvieron resultados inferiores en la prueba de razonamiento lógico. (Paba et al., 2005)
- El desarrollo del pensamiento lógico, no es responsabilidad de un solo ente, momento o persona, es un proceso progresivo, que se construye desde temprana edad cuando el niño entre los 2 y 7 años debe hacer uso de un pensamiento prelógico que bien orientado por las actividades desarrolladas en la familia y por sus docentes, le permita una interacción más objetiva con el entorno. Además, el desarrollo del pensamiento de un joven a otro varía, ya que al dar soluciones a cualquier problema, cada uno de ellos emplea diversidad de operaciones cognitivas, siendo más utilizadas las de las operaciones concretas, porque requieren de menor esfuerzo cognitivo y conocimientos. Es por eso que, los jóvenes que utilizan las operaciones formales en su quehacer académico, son los que además de obtener mejores resultados, alcanzan la madurez cognitiva.
- Para mejorar el razonamiento lógico que poseen los estudiantes y dado que según estudios hechos sobre la región caribe (Iriarte et al. 1986) y en la Universidad del Magdalena en especial (Paba et al., 2005), la gran mayoría de ellos no han alcanzado un nivel de pensamiento formal ni el nivel

de razonamiento lógico apropiado a su edad cronológica, se requieren acciones que mejoren el nivel de razonamiento lógico en la educación básica y media, para lograr los objetivos propuestos por la educación superior. En este sentido se propone:

- Desarrollo de mecanismos alternativos de admisión (cursos preuniversitarios de admisión especial u otros modelos similares)
- Que la universidad se involucre en los planes y actividades de la orientación profesional impartida a los estudiantes del nivel precedente en las instituciones educativas de la ciudad de Santa Marta.
- Para la aplicación de la prueba y dadas las dificultades con relación al tiempo de diligenciamiento de la misma, es recomendable que los estudiantes conozcan que hacen parte de una investigación antes de presentarla, para lograr mayor motivación, disposición e interés en la misma. Se debe minimizar el tiempo de aplicación de la misma para reducir el cansancio, probablemente a través de la aplicación de una de sus componentes, preferiblemente la prueba de razonamiento deductivo o continuar haciendo éstas más cortas.
- Los programas de la Facultad de Educación, deben tener una orientación que permita incluir en sus planes de estudio asignaturas propias para incrementar el razonamiento lógico, sin dejar de lado la inclusión de estrategias en el currículo en busca de este objetivo, como eje central a lo largo del desarrollo del programa. Esta acción, redundará tanto en el mejoramiento de la calidad de los programas, como en el efecto que causa, es

decir, docentes mejor formados incorporados al nivel precedente.

- Es recomendable, para continuar conociendo el componente del razonamiento lógico en nuestros estudiantes, desarrollar nuevas investigaciones, que permitan determinar la evolución del razonamiento a lo largo del desarrollo de su carrera y mirar cuál ha sido la incidencia del programa, en su razonamiento lógico, lo cual nos puede llevar a diseñar algún tipo de intervención que ayude a la consecución de una formación profesional más acorde con las necesidades académicas y sociales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, C. & Iriarte, F. (1991). *Características del pensamiento en estudiantes. Universitarios*. Tesis de grado no publicada. Programa de Psicología. Universidad del Norte, Barranquilla. Colombia.
- Daza, A., Daza, R. & Dilla, D. (2001). *Determinación del nivel de pensamiento en los estudiantes de primeros y últimos semestres de la Universidad Popular del Cesar*. [Tesis de Maestría no publicada]. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
- Instituto de Fomento a la Educación Superior ICFES. (2002). *Estudio de la deserción estudiantil en la Educación Superior en Colombia: Estado del arte sobre la deserción estudiantil, convenio 107/2002 UN-ICFES*. Consultado el 15/08/04 en: <http://www.icfes.gov.co/cont4/ac/documentos.htm>
- Iriarte, F., Mercado, E., Muñoz, M. & Torres, L. (1989). Características del pensamiento en una muestra de adolescentes escolarizados de la ciudad de Montería. *Anuario Científico*, 8, Universidad del Norte, 33-46,
- Iriarte, F., Bello, A. M. & Manjarrés, M. C. (1986). Desarrollo del pensamiento formal en una muestra de adolescentes escolarizados de la ciudad de Barranquilla. *Anuario Científico*, 5, Universidad del Norte, 235-239.
- Mesa, M. (2003). El movimiento de competencias y sus implicaciones en la orientación profesional: tendencias actuales. *Memorias del Congreso de Orientación Profesional. Universidad Nacional de Colombia*.
- Paba, C., Cerchiaro, E. & Tapia, E. (2005). *Relación entre niveles de pensamiento, rasgos de personalidad y promedios académicos en estudiantes universitarios: una caracterización por programa académico*. [Manuscrito no publicado].
- Sáenz, I., Arrieta M. & Pardo E. (2000). *Por los Caminos de la Lógica: Lógica y Conjuntos en E.G.B.* Madrid: Síntesis.
- Villalonga, P., González, S. & Albarracín, J. (2001). Las Operaciones Lógicas de Piaget y el Aprendizaje de las Ciencias. *Revista Científica de la Universidad Blas Pascal*, 6 (15), 45-53.