

**ESTUDIO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO EN ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD
OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA.**

**LILIANA CORTINA PEÑARANDA
ALVARO ESPELETA MAYA
ELIZABETH ZAMBRANO OJEDA
EMPERATRIZ ZAPATA ZAPATA**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN**

**BARRANQUILLA
2006**

**ESTUDIO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO EN ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD
OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA.**

LILIANA CORTINA PEÑARANDA
ALVARO ESPELETA MAYA
ELIZABETH ZAMBRANO OJEDA
EMPERATRIZ ZAPATA ZAPATA

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial
para optar el Título de Magíster en Educación

Director
FERNANDO IRIARTE DIAZ-GRANADOS

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN EDUCACION
BARRANQUILLA
2006

**Aprobado por el profesorado de la
Maestría en Educación en
cumplimiento de los requisitos
exigidos para otorgar el título de
Magíster en Educación**

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Barranquilla, Julio de 2006

DEDICATORIA

A Dios mi constante guía, a mis padres que siempre me han apoyado y guiado en mi camino, a mi hija Natalia quien es la razón de mi existir, a Lucho, Liliana y Samuel, por transmitirme su gran amor; a mis estudiantes y a mis amigas las bellotas.....

Liliana

A Dios mi faro permanente, a mis difuntos padres de quienes he recibido fuerza y temperancia, a mi esposa e hijos para quienes fue enfocado este esfuerzo, a mis compañeros de estudio en la promoción 12, a mis compañeras de tesis, a mis estudiantes en los que espero depositar lo aprendido y a mi amada Universidad del Magdalena

Alvaro

A Dios quien me ha ofrecido las oportunidades, a mis hijos, a mi madre y a mi esposo, con quienes aprendí lo bello que es la vida.

Elizabeth

A Dios por ser quien me ha ofrecido siempre las oportunidades y me ha guiado en mis decisiones, a mi familia: madre, hermanos, esposo e hijos porque han apoyado esas decisiones.

Emperatriz

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a todas las personas e instituciones que con su apoyo hicieron posible la realización de su sueño, como son:

Al Director de la Tesis, Doctor Fernando Iriarte Diazgranados por su dedicación y diáfanas recomendaciones

A nuestras familias, que soportaron las reiteradas ausencias del hogar mostrando su constante sacrificio para sacar este proyecto adelante.

A los estudiantes y docentes que nos permitieron tomar los datos

A la Universidad del Magdalena

A los docentes de la Maestría en Educación de la Universidad del Norte que con sus conocimientos y guía, hicieron grande nuestra oportunidad e hicieron posible la adquisición de nuevos saberes, de apoyo invaluable, en nuestro desempeño laboral académico.

A Federico Fernández Candama por su aporte y asesoría en el área de estadística durante el desarrollo del trabajo.

A los compañeros de la Maestría

A Henry, Pedro y Rosario que sacrificaron su espacio para regalárnoslos.

A todas aquellas personas que de una u otra forma ayudaron a la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	5
3. Marco Teórico	18
3.1. <i>Perspectivas sobre el Desarrollo del ser humano</i>	19
3.2. <i>Antecedentes del Modelo de Pensamiento</i>	25
3.3. <i>Antecedentes de Lógica y de razonamiento lógico</i>	65
3.3.1. <i>El Razonamiento Deductivo</i>	76
3.3.2. <i>El Razonamiento Inductivo</i>	100
3.3.3. <i>El Razonamiento por Analogías</i>	104
3.4. <i>Antecedentes de las evaluaciones en competencias a nivel nacional y regional</i>	108
3.5. <i>Antecedentes de las variables complementarias</i>	111
3.5.1. <i>El género</i>	111
3.5.2. <i>El carácter del colegio de procedencia</i>	117
3.5.3. <i>El estrato socioeconómico</i>	123
3.5.4. <i>El programa académico</i>	126
3.5.5. <i>El semestre académico</i>	129
3.5.6. <i>El rendimiento académico</i>	132
4. Planteamiento del Problema	141
5. Objetivos	146
5.1. <i>Objetivo General</i>	146
5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	146
6. Hipótesis	148
6.1. <i>Hipótesis General</i>	148
6.2. <i>Hipótesis Específicas:</i>	148
7. Metodología.....	150
7.1. <i>Tipo de Investigación</i>	150
7.2. <i>Diseño de Investigación</i>	150
7.2.1. <i>Variable dependiente</i>	152

7.2.2. Variables independientes.....	152
7.3. Población y Muestra	156
7.4. Técnicas.....	166
7.5. Instrumentos.....	169
7.6. Procedimiento.....	181
8. Análisis y Discusión de Resultados.....	184
8.1. Análisis Descriptivo.....	184
8.2. Análisis Correlacional	193
8.3. Análisis Inferencial.....	197
8.3.1. Prueba análisis de varianza unidireccional	197
8.3.2. Prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis	207
Conclusiones.....	218
Recomendaciones.....	224
Bibliografía	227
Anexo 1. Población Estudiantil Semestre 2005-2.....	234
Anexo 2. Programas Población Objetivo	235
Anexo 3. PRUEBA CRITEX	236

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Número total de estudiantes matriculados en los semestres I, III y V de los programas seleccionados.	160
Tabla 2. Número total de estudiantes de los semestres I, III y V, a los que se aplicó la prueba.....	161
Tabla 3. Porcentaje de cobertura de aplicación de la prueba de razonamiento lógico total.	162
Tabla 4. Número de estudiantes, identificados por Género.	163
Tabla 5. Número de estudiantes, identificados por Tipo de Colegio de Procedencia.	164
Tabla 6. Estudiantes a los que se aplicó la prueba por estrato socioeconómico 1, 2, 3, 4, 5 y 6.....	165
Tabla 7. Resultados del análisis factorial con 112 preguntas y 9 factores. Matriz de componentes rotados (a).....	173
Tabla 8. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Lógico Total.....	178
Tabla 9. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Básico Deductivo.....	179
Tabla 10. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Condicional.....	180
Tabla 11. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Silogístico	181
Tabla 12. Correlación entre Razonamiento Lógico Total y sus componentes.....	194
Tabla 13. Correlación entre el Razonamiento Lógico Total y el Rendimiento Académico, para cada uno de los programa.	195
Tabla 14. Estadísticas de Grupo para la variable Género.....	198
Tabla 15. Prueba de homogeneidad de varianza y análisis de varianza a un factor para la variable Género.	199
Tabla 16. Estadísticas de Grupo para la variable Colegio de Procedencia.....	201
Tabla 17. Prueba de homogeneidad de varianza y análisis de varianza a un factor para la variable Colegio de Procedencia.	202

Tabla 18. Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Estrato Socioeconómico 1, 2 y 3.....	205
Tabla 19. Análisis de Varianza para la variable Estrato Socioeconómico 1, 2 y 3.	205
Tabla 20. Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Programas Académicos.	208
Tabla 21. Tabla de Rangos para la variable Programa Académico.	209
Tabla 22. Estadísticos de contraste para la variable Programa Académico.....	209
Tabla 23. Prueba de Comparaciones múltiples para la variable Programa Académico.....	210
Tabla 24. Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Semestre I, III y V.	214
Tabla 25. Tabla de Rangos para la variable Semestre I, III y V.	214
Tabla 26. Estadísticos de contraste para la variable Semestre I, III y V.....	215
Tabla 27. Prueba de Comparaciones múltiples para la variable Semestre I, III y V.	216

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rangos percentílicos de la prueba de Razonamiento Lógico y sus componentes.....	185
Figura 2. Rangos Percentílicos promedios, según género, obtenidos en cada prueba aplicada a los estudiantes.	187
Figura 3. Rangos Percentílicos promedios de la prueba aplicadas, por tipo de colegio de procedencia.....	188
Figura 4. Rangos Percentílicos promedios las pruebas de Razonamiento Lógico Total y sus componentes, aplicadas a los estudiantes pertenecientes a estrato socioeconómico 1, 2 y 3.....	189
Figura 5. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Lógico Total, discriminado por programa académico.	190
Figura 6. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Deductivo, discriminada por programa académico.	190
Figura 7. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Condicional, discriminada por programa académico.....	191
Figura 8. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Silogístico, discriminada por programa académico.	192
Figura 9. Resultados percentílicos promedios de las pruebas de Razonamiento Lógico Total y sus componentes, para estudiantes pertenecientes a los semestres I, III y V.....	193

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Diagrama de Cajas para la variable género.....	199
Gráfica 2. Diagrama de Cajas para la variable colegio de procedencia.	203
Gráfica 3. Diagrama de Cajas para la variable estrato socioeconómico 1, 2 y 3.....	206
Gráfica 4. Diagrama de Cajas para la variable programa académico.	213
Gráfica 5. Diagrama de Cajas para la variable semestre I, III, V.....	217

1. Introducción

En la educación colombiana se han realizado en los últimos cuatro años, cambios que buscan mejorar la calidad de la prestación del servicio social que brindan tanto las instituciones educativas públicas como privada; a este desafío se le conoce con el nombre de Revolución Educativa, uno de los propósitos de esta reforma es lograr que los niños y jóvenes reciban una mejor enseñanza ya que en el mundo contemporáneo, la educación se constituye en la posibilidad más cierta de desarrollo social y humano de un pueblo, lo cual es posible mediante una educación crítica, científica, ética, tolerante con la diversidad y comprometida con el medio ambiente.

A este compromiso, no son ajenas las universidades, las cuales hoy día cumplen un papel fundamental en el desarrollo de los países, pues por una parte se considera que deben trascender en el desarrollo humano sustentable, de todos y cada uno de los hombres y mujeres que allí se forman, y por otra parte deben ser generadoras de conocimiento y fuente de progreso técnico y económico, para suplir necesidades surgidas de las exigencias culturales, sociales, políticas y económicas del momento.

Sin embargo la Universidad del Magdalena, ha encontrado algunas dificultades para enfrentar estos desafíos, puesto que sus estudiantes, en un alto porcentaje, proceden de colegios que no tienen un buen desempeño según lo reportado por el ICFES como resultado de las Pruebas de Estado, situación generalizada en todo el Departamento, y confirmada a través de los resultados que muestran los estudiantes en el examen de admisión para ingresar a la institución, lo cual lleva a pensar que estos jóvenes aún no han adquiridos las competencias y habilidades mentales propias que se requieren y esperan en este nivel académico las cuales deberían haber sido desarrolladas en los años precedentes.

El presente trabajo, se llevó a cabo durante el año 2005 con estudiantes de algunos programas académicos de la Universidad del Magdalena (Ingeniería Agronómica, Ingeniería Pesquera, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Administración de Empresas, Negocios Internacionales Bilingüe, Biología, Antropología, Psicología y Medicina, Licenciatura en Preescolar y Licenciatura en Ciencias Básicas con énfasis en Informática), buscando a través de él, describir, analizar y comparar su nivel de razonamiento lógico a través de la aplicación de la Prueba Critex creada por docentes de la Universidad Autónoma de Madrid y modificada por los autores de esta investigación.

Conociendo la importancia del desarrollo de las habilidades de pensamiento en el proceso de enseñanza, se busca con el diseño y ejecución del presente proyecto de investigación determinar el nivel de razonamiento lógico en general y por componentes en los estudiantes de la Universidad del Magdalena, para luego establecer comparaciones entre factores como: la situación socioeconómica, el colegio de procedencia, el rendimiento académico acumulado, el semestre, el programa académico y el género.

El trabajo está estructurado de la siguiente forma, inicialmente se hace una descripción de las condiciones y situaciones nacionales y principalmente regionales, que llevaron a los autores del trabajo a tomar este tema de investigación; se continúa con una búsqueda exhaustiva de información sobre el desarrollo del pensamiento y la adquisición de habilidades lógicas a través de las etapas de desarrollo definidas por Piaget, así como de investigaciones anteriores que sobre el tema se hayan realizado, buscando con ello una orientación de cómo influyen los factores sociales, económicos y educativos en los logros de los estudiantes.

En los apartes correspondientes a los objetivos y las hipótesis, se describen las características a buscar a través de la aplicación de la prueba de razonamiento lógico, definida como instrumento para el desarrollo de la investigación.

La parte final del trabajo, establece las conclusiones y recomendaciones. En las conclusiones se comparan los resultados obtenidos con estudios anteriores para determinar así su similitud, en caso de que existan diferencias, se analizan las posibles causas que las originan. Las recomendaciones están orientadas por las conclusiones y se definen como punto de referencia para futuras investigaciones.

2. Justificación

Las nuevas tendencias en la Educación Superior deben ir orientadas a establecer mejores vínculos entre ella, el mundo del trabajo y el mundo de la ciencia, debido a los nuevos desafíos, nuevas oportunidades, nuevos proveedores; lo cual obliga a un rediseño que abarca desde las instituciones hasta los currículos, y desde los sistemas de enseñanza hasta las modalidades de aprendizaje.

Al referirse a lo anterior, Mansura (2003), sostiene que “es evidente que las Instituciones no se pueden aislar de los dilemas y contradicciones de la globalización. Por otra parte, dado que la generación, transmisión y aplicación del conocimiento son centrales a su misión, las universidades, son un elemento formativo de la globalización, así como también han estado influenciadas por las fuerzas globalizadoras.

Para enfrentar estos desafíos, la educación superior debe lograr encontrar nuevas formas de asociación y nuevas formas de cooperación, sin olvidarse de lo propio, o sea, que debe construir unas sociedades del conocimiento equitativas e incluyentes, requiere, además, un mayor acercamiento a los niveles, objetivos y secuencias de un aprendizaje organizado, a la preparación de docentes, a la

renovación curricular y a las aplicaciones de las Nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones” (p.3).

En ese sentido, dice Castillo (2004), que “el docente ha sido formado con ideas, concepciones y técnicas del pasado y por ello se resiste a poner en práctica una metodología actualizada que dé respuestas al mundo moderno y al avance de la ciencia, por esto, el reto que tiene el docente en el mundo actual, consiste en contribuir en la formación de estudiantes a través del desarrollo del pensamiento en un mundo vertiginosamente cambiante” (p. 47).

Los sistemas de Educación Superior, deben ser sistemas viables por su particular importancia en el desarrollo de los pueblos para enfrentar los desafíos de un mundo competitivo y globalizado como el que se enfrenta hoy. Desafortunadamente, la brecha que separa a los pueblos pobres de los que poseen la información y el conocimiento, se ha acrecentado; por lo tanto es necesario que aquellos países que tienen estos problemas, amplíen en forma masiva y urgente su educación superior para evitar la marginalización y la exclusión, si se tiene en cuenta que la sociedad actual posee demandas específicas acerca del conocimiento y sobre la manera de enfocarlo. Es así como, el mundo contemporáneo exige miradas alternativas para un mismo problema, al igual que la búsqueda de alternativas a diferentes situaciones.

El sistema educativo cumple un papel dual dentro del proceso de desarrollo social, pues por un lado, es piedra angular para promover el bienestar social y la calidad de vida y, por el otro, es fuente de progreso técnico y económico; pero a su vez, es afectado por las condiciones de vida de una comunidad; es decir, por el grado de desarrollo social, económico e institucional con que cuente.

Las políticas nacionales consignadas en el documento La Revolución Educativa (2002, p. 15) del cual hace parte el Plan Sectorial de Desarrollo 2002-2006 formula tres ejes principales que direccionan la educación a nivel nacional que son: Cobertura, Calidad y Eficiencia.

Para lograr el objetivo de ampliación de cobertura en educación superior el Gobierno ha establecido como prioridad atacar la problemática de la deserción estudiantil. No obstante, el desarrollo de investigaciones, desde la perspectiva sectorial, es insuficiente, constituyéndose en una limitante para la elaboración de políticas públicas. Particularmente, el conocimiento de las diferentes causas del abandono en educación superior, se convierte en un insumo fundamental para mejorar los procesos y resultados de la formulación e implementación de políticas, estrategias y acciones, tanto a

nivel de las Instituciones de Educación Superior como en el ámbito nacional.

Debido a lo anterior, se dice entonces que el fenómeno de la deserción compromete la estabilidad de los ingresos de las instituciones de Educación Superior y la calidad de sus procesos académicos y administrativos. Así mismo, afecta directamente las metas de cobertura y accesibilidad y se constituye en un costo social que es asumido por las familias, las Instituciones de Educación Superior y el Estado.

En ese sentido, estudios realizados por la Universidad Nacional de Colombia (2004), han demostrado que la problemática estudiantil universitaria en Colombia, es dramática en términos de deserción, pues, cerca del 50% de los estudiantes matriculados no se gradúan por cambio de carrera, pérdida de la calidad de estudiante por bajo rendimiento, repetición reiterada de asignaturas, prolongación del tiempo para grado y otros.

Asociadas a esta problemática, a través del mismo estudio se han identificado posibles causas, entre otras, las debilidades de la formación secundaria, falta de orientación profesional, inadecuados métodos de estudio, baja motivación y

compromiso, dificultades con el trabajo de grado, falta de una inducción eficaz de inserción en la vida académica y social universitaria, entre otras.

De acuerdo con el panorama anterior, no es exagerado afirmar que el 50% del esfuerzo académico realizado se pierde y, por ende, la mitad de los recursos empleados, lo cual genera una alta ineficiencia institucional.

Estudios adelantados por el Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior ICFES (2002), muestran como, existe una relación significativa entre la integración académica y la persistencia o permanencia del estudiante en la institución.

La identificación de las causas de la deserción estudiantil en las universidades, permite ver cuatro variables características en los estudiantes durante y después del desarrollo de su primer semestre académico:

- El bajo rendimiento académico
- Una edad entre 20 y 24 años
- La procedencia de grupos minoritarios y
- La dedicación parcial al estudio

El documento anteriormente citado, al referirse a los modelos de retención estudiantil, afirma que:

La experiencia muestra que las necesidades más comunes entre los estudiantes marginales son el aprendizaje y la habilidad de pensamiento que son básicas para satisfacer la experiencia. Se ha encontrado que los estudiantes, en porcentajes importantes, no tienen habilidades de razonamiento abstracto o formal; los estudiantes que operan en el nivel de pensamiento concreto consistente, tienen dificultad para procesar información que no les es familiar cuando se les presenta a través de textos y medios abstractos de lectura. Rara vez formulan o responden preguntas que impliquen inferencia, síntesis o aplicación. Ellos pueden operar en niveles más altos una vez dominen el concepto, pero para hacer esto, requieren una instrucción regular que ancle el concepto directamente en su experiencia previa o lo provea de una experiencia concreta con datos para los cuales el concepto puede ser inferido.

Descubriendo lo que no entienden y descubriendo las estrategias que quiten el misterio del aprendizaje en la universidad, los estudiantes experimentan más éxito académico.

Estudios realizados en la Universidad Nacional de Colombia, (2004, p. 2) sede Bogotá, dentro de la presentación de la Agenda para el Primer Congreso Nacional de Tutores y Consejeros en la Educación Superior, expresan que:

Algunos estudiantes ingresan a la universidad sin haber adquirido los conocimientos básicos que se requieren para edificar todo el proceso de formación sobre bases firmes y sin haber apropiado, en lo que corresponde a su etapa de desarrollo, las actitudes propias de la cultura académica:

- La lectura comprensiva y crítica y la escritura.
- La capacidad de argumentación consistentemente y de reconocer y evaluar críticamente el punto de vista propio y el de los demás.
- La capacidad de formular proyectos, identificar problemas, planear sistemáticamente las acciones, predecir y calcular resultados posibles y corregir el camino previamente elegido sobre la base de lo aprendido.

Aún más, muchos de ellos no han aprendido a estudiar.

Lo anterior, puede ser debido a lo expresado por Tapias J.A. y Gutiérrez, F. (1999), quienes después de la realización de varios estudios, sobre los errores mas comunes cuando se razona sobre información transmitida verbalmente o cuando se

valora críticamente un texto y los modelos que explican estos errores, llegan a concluir que estos son diversos y van desde la ausencia de identificación del texto como texto en el que se razona o argumenta, la identificación errónea de las premisas o la conclusión en función de una representación inadecuada del contenido y sus implicaciones, la estimación inadecuada de la plausibilidad de las conclusiones, y la identificación inadecuada de los supuestos implícitos hasta una inadecuada valoración de la validez formal de la argumentación. Argumentan además que los errores que afectan la precisión en un razonamiento son de tipo deductivo, tanto formales (aquellos que se cometen cuando se llega a conclusiones a partir de premisas que no son legítimas porque el razonamiento no se apoya en reglas de inferencia válidas) como informales (aquellos que se cometen por atender presupuestos o aspectos contextuales que encierran algún tipo de falacia que induce a sacar conclusiones erróneas) y de tipo inductivo cuando factores como la cercanía de los datos de que se dispone, hace que se realicen inferencias sesgadas, no representativas de la población; cuando se presenta con frecuencia errores al detectar la covarianza entre hechos, debido a una lectura sesgada entre la asociación de los datos; cuando al tratar de determinar la causa de los hechos las inferencias están influenciadas con las ideas y creencias previas, soportadas por la formación cultural propia.

Así mismo continúa expresando el estudio realizado en la Universidad Nacional de Colombia, (2004, p.4) que:

Las materias con mayor deserción no son las mismas en todos los programas. Investigaciones realizadas en la Universidad Nacional muestran que las asignaturas que causan mayores dificultades a los estudiantes son en su orden: matemáticas, física, estadística, bioquímica y química. La pérdida de asignaturas y problemas asociados con el trabajo de grado fueron mencionados, por un poco más de la mitad de los 2.123 estudiantes encuestados, como las causas responsables de la no terminación a tiempo de la carrera. También es cierto que la pérdida y repetición de asignaturas son un factor de riesgo muy alto en la deserción universitaria.

Es una inquietud constante en las instituciones de Educación Superior, el buscar un incremento en el rendimiento académico de sus estudiantes, que deberá reflejarse en un aumento en el promedio ponderado del mismo, así como en un mejoramiento en la integralidad de su formación, motivo por el cual, se ven constantemente cambios en su estructura, tanto pedagógica, como curricular.

Nuestro sistema educativo tiene serios problemas que se reflejan en la fase terminal de la educación superior, La matemática escolar, no sólo se debe limitar a la parte del currículo que se consigna en programas y temas de estudio, sino que atañe también a los procesos del pensamiento que ellos ponen en funcionamiento;

tales como la abstracción, la demostración, el razonamiento bajo hipótesis o la resolución y planteamiento de problemas (Cantoral, 2002).

Teniendo en cuenta que investigaciones hechas en países con un desarrollo mejor al nuestro, como Estados Unidos, Canadá e Italia, muestran que los jóvenes escolarizados no manejan los esquemas de operaciones formales (Iriarte, Mercado, Muñoz, & Torres, 1989), ha sido necesario realizar investigaciones en Colombia, y concretamente en la Costa Atlántica colombiana, que permitan confirmar los niveles de pensamiento que poseen los jóvenes.

Iriarte, Bello, Manjares, & Mier (1986), en el estudio titulado Desarrollo del Pensamiento Formal en una muestra de adolescentes escolarizados de la ciudad de Barranquilla, presentaron los resultados de una investigación en la que describían las características del pensamiento formal en una muestra de adolescentes de Barranquilla, con el fin de desarrollar una línea de trabajo representativa de la costa atlántica, para de esta manera aportar elementos objetivos y propios, de esta región del país, contribuyendo a la estructuración de un currículo acorde con la misma. En ese sentido, el claro conocimiento que los educadores tengan sobre la naturaleza y formación de los procesos intelectuales estudiados, dentro del contexto de los jóvenes colombianos, contribuye al desarrollo pleno de sus potencialidades y por lo

tanto a la disminución de graves situaciones como la mortalidad académica y la deserción estudiantil.

Los resultados del trabajo antes citado sugieren que, los planes educativos nacionales deben estar acordes con las realidades socioculturales del país y las regiones, para de esta manera, buscar desarrollar pensamiento abstracto en los jóvenes, lo cual requiere un claro replanteamiento de la evaluación de los procesos y métodos de enseñanza; todo esto se verá reflejado en una mejor comprensión de los conocimientos por parte de los estudiantes permitiendo así, aplicar los procesos de enseñanza a las situaciones reales con las que el adolescente convive a diario.

Así mismo, se formula una concepción educativa que considere la educación como un proceso que tiene como fin el desarrollo integral del individuo, en sus diferentes aspectos: cognoscitivo, valorativo, participativo, afectivo y laboral, lo que permitirá que los jóvenes estén en capacidad de actuar creativamente en la transformación de la naturaleza y la sociedad.

En ese sentido trabajos realizados por Daza y colaboradores (2003), alrededor de la determinación del nivel de pensamiento de los estudiantes de la Universidad Popular del Cesar, a partir de la prueba de Tolt y la prueba de razonamiento hipotético – deductivo diseñada por Carlos Vasco, arrojó resultados

que muestran que sólo el 3% de los estudiantes calificaron en el nivel de pensamiento formal, el 10% en transición y el 87% en el nivel de pensamiento concreto, encontrándose una correlación significativa con los programas académicos y el rendimiento.

Acorde con lo anterior, investigaciones acerca de la relación entre niveles de pensamiento, rasgos de personalidad y promedios académicos en los estudiantes, realizadas por Paba y colaboradores (2005) en la Universidad del Magdalena permiten ver que 54.4% de los estudiantes encuestados se encuentran en el nivel de pensamiento concreto, es decir la capacidad de trabajar en operaciones y conceptos reales pero con gran dificultad para operar con conceptos abstractos, lo que dificulta la transferencia de dichos conceptos a otros contextos; el 34.8% se ubica en el nivel de transición, es decir que esta parte de la muestra estudiada se halla en proceso de inestabilidad en el uso de las operaciones lógicas utilizadas para describir u operar sobre realidad, o sea, presenta características tanto de un nivel de pensamiento formal como de un pensamiento concreto y sólo un 10.7% se ubica en el nivel de pensamiento formal, es decir, que estos individuos se caracterizan por pensar en forma lógica, pueden resolver problemas estableciendo todas las relaciones causales entre sus elementos.

De acuerdo con lo anterior, evaluar si las instituciones de educación están formando a sus estudiantes, de manera que éstos puedan desarrollar su pensamiento lógico debe ser un objetivo prioritario para la educación universitaria en Colombia y por ende, en la Universidad del Magdalena, puesto que de esta manera los resultados obtenidos en el presente estudio permitirán promover la reflexión y el debate constructivo en torno a necesidad de incluir en los procesos de enseñanza – aprendizaje variables cognitivas relacionadas con los niveles de pensamiento y por ende el razonamiento lógico lo cual redundará en un mejor desempeño del trabajo académico.

3. Marco Teórico

En este capítulo se presenta una revisión bibliográfica relacionada con el objeto de estudio: el razonamiento lógico, principalmente para presentar los supuestos teóricos de las teorías cognitivas en el desarrollo del pensamiento humano; se analiza con detenimiento principalmente la adolescencia, por ser esta la etapa en la cual se encuentran los estudiantes que hacen parte de la muestra en la presente investigación.

Para llegar a analizar las destrezas relacionadas con el desarrollo del pensamiento lógico, se debe iniciar aclarando conceptos fundamentales como son: la inteligencia y el desarrollo de la misma, las destrezas de pensamiento y los tipos de pensamiento, además de la revisión del estado del arte actual en relación a investigaciones y estudios que han sido realizados sobre la importancia y la influencia de algunas variables en el desarrollo del razonamiento lógico en los estudiantes, las cuales apoyan y explican los resultados obtenidos durante el desarrollo de la presente investigación.

Se describen a continuación los antecedentes de los conceptos importantes y variables consideradas explicativas dentro del problema planteado en esta investigación:

3.1. Perspectivas sobre el Desarrollo del ser humano

El desarrollo del ser humano tiene relación con los cambios sistemáticos y sucesivos, que siguen una secuencia lógica alcanzando una mayor complejidad que mejora la adaptación del niño en el medio ambiente que habita. Para explicar el desarrollo del ser humano se abordan cinco perspectivas: la biológica, la psicoanalítica, la conductual, la cognoscitiva y la contextual.

1. **Las teorías biológicas:** Estas teorías establecen que el ser humano pasa por unas etapas invariables y predecibles de crecimiento y desarrollo; siendo el medio ambiente un factor que influye poco o nada, aportando los nutrientes básicos del crecimiento. Además, se utilizan para explicar el cambio de estatura, el lenguaje y las habilidades mentales y motoras.

Un representante de esta teoría es Arnoll Gessel, quien considera que se puede efectuar el aprendizaje si el niño ha alcanzado la madurez biológica; la versión de los genetistas conductuales, plantean que los seres humanos heredan muchas características físicas como el color del cabello, de la piel, la forma de hablar, pensar; así mismo, los psicológicos incluyen la sociabilidad, la agresión y las habilidades mentales como la inteligencia o los talentos, todos estos rasgos identifican a los seres humanos. Sin embargo los genetistas conductuales consideran que la aparición de los estos rasgos genéticos dependerá además, del ambiente en que se desenvuelven los individuos.

2. **Las teorías psicoanalíticas:** Las teorías psicoanalíticas se basan en los cambios evolutivos del yo y la personalidad, destacándose Sigmund Freud quien observo en el desarrollo un proceso discontinuo que sigue una serie de etapas discretas, surgiendo unos impulsos, necesidades y conflictos que influyen en la forma en que el ser humano se relaciona con su medio ambiente; la satisfacción de esas necesidades determina la personalidad del niño, la cual se estructura en los cinco primeros años de vida.

3. **Las teorías conductuales:** En las teorías conductuales, los cambios evolutivos del comportamiento del ser humano reciben el influjo del medio ambiente y de los mecanismos fundamentales del desarrollo que son

indispensables para el aprendizaje; además, consideran necesario unas condiciones biológicas para el desarrollo. El padre del conductismo es John Watson, quien analizó la función del condicionamiento clásico en la adquisición de las emociones por parte del niño.

Otro conductista es Skinner, quien considera que, en el hogar, los padres influyen en la adquisición del lenguaje de sus hijos aplicando el condicionamiento instrumental; es decir, aplican los principios de reforzamiento de los sonidos, el significado de las palabras y las reglas gramaticales. Además, consideran que mediante la observación e imitación, los niños adquieren nuevas conductas, lo cual establece que el niño desempeña un papel pasivo en el proceso evolutivo.

4. **Las teorías Cognoscitivas:** Estas teorías consideran que el desarrollo es el resultado de la interacción del niño con su ambiente, de una manera propositiva. Dentro de estas teorías encontramos tres teorías que la soportan y son:

a. *Teoría del desarrollo cognitivo:* El representante más destacado es Jean Piaget, quien considera que, el niño pasa por una serie invariable de etapas, el autor considera que el desarrollo se refleja en cambios cualitativos

en los procesos y en las estructuras cognoscitivas del niño, propuso además, que el desarrollo se efectúa mediante la interacción de factores innatos y ambientales, cumpliendo un papel activo en su propio desarrollo. Asimismo, considera que todos los niños pasan por estas fases (patrón universal) en el mismo orden, pero no necesariamente a la misma edad que él planteaba.

b. *Teoría del procesamiento de la información:* Esta teoría estudia los pasos exactos en que se llevan a cabo las funciones mentales, donde el niño recibe la información, la organiza y la almacena en su memoria; para que posteriormente pueda ser utilizada, siendo importante la atención, la memoria y las estrategias con que se adquiere y se utiliza la información. Los teóricos de este enfoque piensan que el conocimiento actual del niño y sus habilidades cognoscitivas influyen en la capacidad de adquirir nueva información.

c. *Teoría del aprendizaje social:* Esta teoría explica cómo el niño aprende conductas sociales, comportarse de acuerdo a su sexo, y a su interactuar con los demás; toma como base las teorías conductistas, al establecer que el niño aprende por medio de la observación e imitación, pero para que el niño imite modelos debe saber procesar y almacenar la

información relativa a la conducta social. El niño construye representaciones mentales de su mundo social, influyendo en el ambiente así como éste, lo hace en el niño.

5. **Las teorías contextuales:** Estas teorías se centran en la influencia del contexto social y cultural en el desarrollo del niño; es decir, el niño interactúa activamente con **nuevos** contextos físicos y sociales que contribuyen a moldear su desarrollo. Dentro de esta teoría se encuentran dos: teoría sociocultural y la ecológica.

a. **La teoría sociocultural:** Esta teoría considera la influencia que presenta el contexto social y cultural en el desarrollo del niño. Su representante es Lev Vigosky, quien afirma que los niños poseen unas *funciones* elementales que son la percepción, la memoria y la atención, las cuales se transforman en funciones mentales superiores a través de la interacción.

La internalización designa el proceso de construir representaciones internas de acciones físicas externas. Para que el niño desarrolle habilidades de pensamiento, se requiere un intercambio social, lo cual le

permite al niño asumir una responsabilidad creciente en la actividad de aprendizaje.

El desarrollo cognitivo, fue descrito por Vigosky, como el que se forma a partir de herramientas técnicas y psicológicas que emplea el niño para interpretar el mundo; las primeras sirven para cambiar o dominar el ambiente y las segundas para organizar o controlar el pensamiento o la conducta. Para Vigosky el lenguaje es la herramienta psicológica que más influye en el desarrollo cognitivo del niño, identifica además, tres etapas en el uso del lenguaje que son: la etapa social, la egocéntrica y la del habla interna.

La primera, el niño lo usa principalmente en la comunicación (habla social), la segunda, la emplea para regular su pensamiento y su conducta (habla privada), en esta habla en voz alta o susurra mientras efectúa una tarea; el habla cumple una función intelectual y comunicativa; en la tercera etapa, el niño utiliza el habla interna (pensamiento verbal) para dirigir su pensamiento y sus acciones.

Así mismo el autor, empleó la designación del desarrollo próximo para distinguir entre lo que el niño puede hacer por si mismo y lo que hace con

ayuda de los otras personas; siendo este un gran aporte a la educación; ya que las personas que interactúan con el niño guían y apoyan el desarrollo intelectual de éste.

- b. *La teoría ecológica:* En esta teoría se considera que el desarrollo del niño esta integrado a múltiples contextos. En el centro se encuentra el niño, quien nace con una serie de características temperamentales, mentales y físicas que crean el contexto biológico de su desarrollo, el segundo contexto es el socioeconómico, el cual abarca la familia, la escuela, el *barrio*; y el último contexto, es el cultural, representa las creencias, valores, costumbre, leyes, entre otros. Este esquema ecológico cambia a lo largo del desarrollo del niño, modificando las relaciones sociales con los demás.

3.2. Antecedentes del Modelo de Pensamiento

Delval (1996, p. 89) haciendo una reflexión sobre los trabajos de Piaget considera, bajo una posición constructivista, que “el sujeto va construyendo su inteligencia al mismo tiempo que establece representaciones de su realidad”, es decir que el niño no lo toma en forma pasiva del entorno que lo rodea, ni aparece en forma casual cuando este madura mentalmente, sino que es construido por el niño a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente.

El mismo autor considera que para Piaget el desarrollo de la inteligencia se rige por principios biológicos, en el cual los organismos tratan de adaptarse al medio y para ello lo modifican y lo incorporan (asimilación) al mismo tiempo que se modifican ellos mismos (acomodación). El organismo está dotado de capacidades internas que le permiten dar sentido a su conocimiento y modificarlo (organización y equilibración). La equilibración permite reorganizar el conocimiento por razones puramente internas, sin necesidad de que exista una presión exterior, aunque ésta tiene un papel central en la actividad de los conocimientos (actividad del sujeto).

Klingler y Vadillo (2000), contextualizando lo descrito por Piaget, consideran que el desarrollo cognitivo es entendido como la progresión del pensamiento del niño hasta llegar a adulto y se puede describir como una sucesión escalonada de etapas, cada una de las cuales puede representarse por medio de estructuras lógico - matemáticas específicas, es decir, el desarrollo cognitivo sucede en forma semejante al desenvolvimiento de un argumento lógico: paso por paso, en una secuencia de estadios y subperíodos.

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

Estadio Sensoriomotor (0 - 2 años) Es el primer período para Piaget, llamado período del desarrollo cognoscitivo, en el cual los niños usan esquemas de acción (observar, coger, asir, llorar, entre otros), para conocer el mundo, el niño no puede llevar a cabo más que acciones motoras, sin actividad de pensamiento, pues sus acciones no han sido interiorizadas en la forma de representaciones (pensamiento) (Piaget, J., 1993). Los esquemas del infante se desarrollan y se modifican por medio de un proceso, que Piaget denomina adaptación; donde el niño con cada nuevo objeto, introduce cambios pequeños en sus patrones de actividad. Se acomodan nuevos objetos con la acción de coger y llevarse las cosas a la boca, modificando en forma gradual los patrones y los esquemas sensoriomotores básicos que se transforman en capacidades cognitivas de mayor complejidad.

Una de ellas son las reacciones circulares, las cuales son conductas simples y repetitivas de índole predominantemente refleja, se realiza por accidente en gran parte del aprendizaje del infante. Las reacciones circulares cambian de varias formas; al principio, está centrada sobre el propio cuerpo del niño, después se vuelve hacia el exterior, hacia la manipulación de objetos y por último, llega a ser experimental y creativa, dirigida a la producción de efectos novedosos en el entorno

La diferencia del bebé, el recién nacido y el niño de 2 años, es tan amplia que esta etapa esta dividida en seis subetapas que son las siguientes:

1. Esquemas reflejos (nacimiento al primer mes de vida) Reflejo del recién nacido.
2. Reacciones circulares primarias (1 - 4 meses), hábitos motores simples centrado sobre el propio cuerpo del niño, anticipación limitada de los objetos; Succionar, coger y mirar, evolucionan conforme dichas acciones son aplicadas al entorno.
3. Reacciones circulares secundarias (4-8 meses) Acciones dirigidas a repetir efectos interesantes en el mundo circundante; imitación de conductas familiares. Las acciones que llevan a nuevos esquemas se caracterizan por ser aleatorias, de acierto y error
4. Coordinación de las reacciones circulares secundarias (8-12 meses) Secuencias de acciones intencional o dirigida a una meta; mejora de las anticipación de los acontecimientos, imitación de las ligeramente diferentes de aquellos que normalmente actúa el niño; capacidad de encontrar un objeto escondido en el primer lugar en el que se ha escondido.
5. Reacciones circulares terciarias (12-18 meses) Exploración de las cualidades de los objetos actuando sobre ellos en forma novedosa; imitación de conductas no familiares; capacidad de buscar en varios lugares un objeto escondido,

logrando comprender la permanencia de los objetos, sus patrones de acciones son más flexibles, el egocentrismo desaparece.

6. Combinaciones mentales (18 meses a dos años) Representación interna de los objetos y sucesos, realiza resoluciones de problemas sensoriomotoras. Encontrar objetos que han sido cambiado de sitio mientras el niño no miraba, imitación diferida, juegos simbólicos.

Para Piaget, el juego con objetos, es importante para el desarrollo cognitivo, pues le permite al niño jugar con los objetos en una forma cada vez más diversa, permitiéndole así, comprender el mundo social mediante la simulación y la imitación, evidenciándose en un pensamiento y un lenguaje cada vez más complejo.

Las capacidades sensoriomotoras como la imitación y la permanencia de objetos exigen ciertas formas de memoria visual, que el niño de esta edad empieza a desarrollar a partir de los cuatro meses, mejorando su nivel de retención cuando, esta capacidad se asocia con música al objeto.

Se puede concluir que es el período de entrada sensorial y coordinación de acciones físicas. La inteligencia del niño durante este estadio es fundamentalmente práctica, ligada a lo sensorial y a la acción motora.

Entre los logros más destacados a nivel cognitivo en el niño de este período, se puede señalar: la conducta intencional, la construcción del concepto de objeto permanente, las primeras representaciones mentales, el acceso a la función simbólica.

Con relación a la construcción del concepto de objeto, el niño la adquiere, mediante un proceso constructivo de objetivación progresiva, que parte de la inexistencia del objeto, aparece después de una especie de semiobjeto dependiente principalmente de la acción del niño, para terminar más tarde, con la noción de objetos gracias a la subordinación de la acción propia y la percepción a las leyes exteriores de organización espacial y temporal.

Durante la infancia, alguna de las primeras formas de representaciones mentales, son las acciones, estas acciones son precursoras de las representaciones simbólicas, es decir, en pensar en algo que no está físicamente presente. La simulación es la manifestación de un proceso latente de la representación simbólica, consistiendo la simulación en el uso de palabras, imágenes, gestos u otro signo para representar hechos, experiencias y conceptos pasados y presentes. El niño advierte semejanzas generales entre dos objetos (caballo y escoba), combinando conceptos distantes con uno más familiar y establece así una relación

simbólica entre ambos; siendo el lenguaje, el sistema más perfeccionado de representaciones simbólicas.

Estadio de las operaciones concretas (2 - 11 años) En ella comienza a manifestarse la presencia de estructuras lógicas que subyacen a las tareas. En este período hay que señalar la aparición del pensamiento operacional.

Durante este estadio se distinguen dos subperíodos: el preoperacional, que se extiende desde los dos hasta los siete años, y el de las operaciones concretas, que va desde los siete hasta los once años.

- *Subperíodo preoperacional (2 - 7 años):* Es el periodo del pensamiento representativo y prelógico. Se caracteriza por el progresivo desarrollo de los procesos de simbolización, aún no integrados a estructuras lógicas. Las formas de representación internas que emergen simultáneamente al principio de este período son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido lenguaje hablado.

Para Piaget, el niño inicia la etapa preoperacional con un lenguaje y habilidades de pensamiento muy rudimentario, y al terminar esta etapa, éste se formula preguntas más complejas. La etapa preoperacional se divide en dos partes, que son las siguientes: el periodo preconceptual (de

los dos a los cuatro años) y el *período* intuitivo o de transición (de los cinco a los siete años). El primero se caracteriza por un aumento en el uso y la complejidad de los símbolos y del juego simbólico (simulación), ya que los símbolos les permiten pensar en cosas que no están presentes de momento; además, no distingue entre la realidad mental, física y social, pues su pensamiento está impregnado de animismo; es decir, piensa que todo lo que se mueve tiene vida; también, muestra materialización, los objetos y personas de sus pensamientos y de sus sueños son reales para él. Otra caracterización del pensamiento del preescolar es el egocentrismo, tendencia del niño de ver y entender las cosas a partir de un punto de vista personal. Piaget argumentaba que el egocentrismo conduce a la rigidez y a la naturaleza ilógica del pensamiento preoperacional

En el período intuitivo o de transición, el niño comienza a distinguir la realidad mental de la física y a entender las causalidades prescindiendo de normas sociales, comprende muchos puntos de vista y los conceptos relacionales, su pensamiento racional se perfecciona, pero en ocasiones recurre al pensamiento mágico para explicar las cosas. Las representaciones simbólicas que aparecen al final del período sensoriomotor, sigue perfeccionándose en el preescolar, la cual se expresa en la capacidad de emplear números para representar cantidades, la destreza para hacer dibujos y la expresión artística, la cual favorece el

aprestamiento del niño para reconocer que un objeto puede representar a otro; además, le ayuda a ser más sensibles a los sentimientos y opiniones de los demás y esta sensibilidad, le ayuda a hacer la transición a un pensamiento menos egocéntrico y más sociocéntrico; es decir, el juego le proporciona a los niños nuevas apreciaciones y percepciones sobre el vínculo entre el sí mismo y la sociedad. El razonamiento del niño preoperacional consiste en hechos desconectados y contradictorios, su razonamiento es transductivo, es decir los niños en esta etapa vinculan junto dos sucesos que ocurren con una proximidad temporal-espacial en una suerte de causa y efecto.

Se puede concluir que el indicativo que determina el paso del niño del periodo preoperacional al periodo lógico concreto son: conservación, la clasificación y la seriación.

- *Subperíodo de las operaciones concretas (7 – 11 años).* Es éste el período del pensamiento lógico concreto, la llamada “edad de la razón” que coincide, en la mayoría de las culturas, con el inicio de la escolaridad básica. Las operaciones lógicas aparecen como resultado de coordinar las acciones de combinar, disociar, ordenar y poner en correspondencia, que luego adquiere la forma de sistema reversible.

Es en este período donde se da el paso del pensamiento intuitivo al pensamiento operatorio: el pensamiento se vuelve lógico y el individuo “opera” sobre la realidad (la transforma, la cambia) a través de una acción interiorizada integrada en un sistema. Operación ligada a lo concreto, al presente inmediato no al mundo de lo posible ya que depende de la acción y de la particularidad de las situaciones (Marchesi y colaboradores, 1985). Estas operaciones concretas aunque pertenecen a la lógica de clases y a la de relaciones, no tienen en cuenta la totalidad de las transformaciones posibles de las clases y relaciones, (Piaget, J., 1993).

Las operaciones que aparecen en esta etapa son la clasificación o inclusión de clases, la seriación o encadenamiento de relaciones en un sistema, la multiplicación de características (clasificar por varias características a la vez: cuadrado o no-cuadrado y rojo o no-rojo) y multiplicación de relaciones; sistemas de operaciones lógicas importantes en la construcción de los conceptos de número, tiempo, movimiento y relaciones geométricas.

Las operaciones concretas, no llegan a construir una lógica formal, no están completamente formalizadas, ya que la forma no ha sido completamente disociada de los datos concretos a los que se aplica, se puede clasificar, ordenar serialmente, formar igualdades o establecer correspondencia entre objetos, sin que estas operaciones estén combinadas en un todo.

Es decir; en esta etapa, el niño aprende a pensar en forma lógica a situaciones concretas (reales), el pensamiento empieza a ser reversible, flexible y mucho más complejo, el niño percibe más de un aspecto o de un objeto y puede servirse de la lógica para conciliar las diferencias, puede evaluar relaciones causales, si tiene frente así el objeto y si puede ver los cambios a medida que ocurren, puede medir las diferencias de objetos similares, formular hipótesis sobre el mundo que le rodean, reflexionar y prever lo que sucederá, hacer conjeturas acerca de las cosas y luego poner a prueba sus corazonadas.

El paso de la inteligencia pre-operacional a la operacional va a proporcionarle a los escolares una estructura cognitiva que le permitirá una interacción más objetiva con el entorno; pero, éstas sólo se consolidaran en las operaciones formales.

El pensamiento operacional se fundamenta en el empleo de operaciones, siendo éstas aquellas acciones que se representan en la mente, las cuales deben regirse por las reglas de la lógica de organización y se integran con otras operaciones formando sistemas integrados.

Entre las reglas lógicas más importantes es importante mencionar la inversión y la compensación, las cuales permiten transformaciones mentales reversibles. A continuación se describen cada una de ellas:

- *La inversión:* Esta regla implica que las transformaciones en una dirección pueden realizarse en direcciones opuestas; ejemplo: suma y la resta; la multiplicación y la división (operaciones inversas entre sí).
- *La compensación:* es aquella operación que anula o compensa los efectos producidos por una transformación; ejemplo: ancho-alto en un vaso de agua.

En ese sentido, Piaget citado por Bermejo (1998), para explicar las operaciones concretas utiliza el término de agrupamiento elemental, estableciendo que las estructuras lógicas –matemática son modelos adecuados para representar la organización de las estructuras cognitivas de esta etapa y la de las operaciones formales. En este agrupamiento entre operaciones se presentan cinco propiedades que definen su estructura:

- *Composición:* Dos clases inmediatas pueden combinarse para producir una tercera de orden superior; Ejemplo: cuchara, cuchillo, tenedor obtenemos como resultados cubiertos.

- *Reversibilidad:* Toda operación tiene su inversa que la anula; si se sustrae una de las subclases a la clase de orden superior, se obtiene la complementaria, y si a esta se le sustrae con la otra subclase sucede lo mismo; Ejemplo: $10 - 2 = 8$ ó $10 - 8 = 2$; $14 - 5 = 9$ ó $14 - 9 = 5$
- *Asociatividad:* Se obtiene la misma conclusión reuniendo dos rutas de pensamiento diferentes, Ejemplo: $(4 + 3) + 2 = 4 + (3 + 2)$
- *Identidad:* Al unir una clase con otra clase nula, deja a la primera clase idéntica o inalterada. Ejemplo $5 + 0 = 5$.
- *Tautología y reabsorción:* Al combinar una clase consigo misma da como resultado la propia clase, por ejemplo: Si a la clase de gallina, añadimos otra clase de gallina nos encontramos como resultado a la misma clase de gallina. La propiedad de reabsorción; si una clase esta incluida en una más amplia, la suma de las dos es igual a la más amplia. Ejemplo si a la clase de vacas le añadimos la clase de vacas Brahman, el resultado es la clase de vacas.

Esta representación de las estructuras cognitivas no es aceptada por las perspectivas matemáticas, pues encontraron ciertas irregularidades en su empleo; describiendo la estructura cognitiva en ocho agrupamientos: donde los cuatro

mayores pertenecen a la lógica de clases (adición primaria, adición secundaria, multiplicación biunívoca y multiplicación counívoca) y los otros cuatro a la lógica de relaciones (adición de relaciones simétricas, adición de relaciones asimétricas, multiplicación biunívoca de relaciones y multiplicación counívoca de relaciones)

Entre las operaciones que es capaz de realizar el niño están: orden espacial, medición, clasificación, seriación y conservación (de número o cantidad 7–8 años), de peso (9–10 años) y de volumen (11–12 años).

La conservación: es un concepto cognitivo, donde el niño comprende las relaciones cuantitativas entre dos objetos que permanecen invariables, se conservan, aunque se produzca algún tipo de transformaciones de ellos, siempre y cuando no se le quite o se le agrega nada. Ejemplo de esta operación es la conservación del número, de la materia, el peso y el volumen.

En el experimento de conservación de la cantidad de la materia, el niño demuestra que ha adquirido la operación de la conservación, si argumenta con alguna de las siguientes razones:

- **Compensación:** la salchicha de plastilina es más larga que la bola pero menos gruesa.

- Reversibilidad: si se hace rodar la salchicha puedo transformar en bola y queda igual que al principio.
- Identidad: En realidad no ha cambiado nada. Es la misma plastilina.

La clasificación: Es un concepto cognitivo que responde a la capacidad de categorizar objetos, donde se agrupan objetos con respecto a una dirección o criterio. En las primeras edades, el niño establece diferencias y semejanzas entre los objetos, pero a medida que va progresando en su desarrollo va discriminando formas categorías específicas.

Piaget, clasifica las tareas de la clasificación en dos tipos: aquellas en las que se pretenden estudiar las conductas de clasificación que muestran los niños espontáneamente y aquellas que estudian la comprensión que tiene el niño de la relación entre clase y subclase.

Además, la categoriza en clasificación múltiple y la inclusión de clases; la clasificación consiste en agrupar objetos con respecto a un criterio; la clasificación múltiple, consiste en clasificar objetos simultáneamente en dos dimensiones; la inclusión de clase, consiste en una clase debe ser siempre más pequeña que otra que la contiene.

El desarrollo de estas capacidades, siguen un proceso de tres etapas:

- **La primera etapa:** se presenta en el periodo preoperacional, el niño resuelve las tareas siguiendo factores figurales. Ejemplo: el niño une cuadrados con triángulos formando una casa.
- **La segunda etapa:** se presenta entre el periodo preoperacional y operacional; realizan las clasificaciones con pocos errores, aunque cuando elige un criterio incorrecto les resulta difícil rectificar; en cuando a la clasificación múltiple la realiza correctamente, pero con respecto a un criterio; referente a la inclusión, el niño no es capaz de concentrarse en dos tipos de relaciones una de inclusión y otra de complementariedad.
- **La tercera etapa:** El niño se encuentra en el periodo de las operaciones lógicas-concretas, los sujetos realizan todas las tareas de clasificación, alcanzando el dominio de todos los niveles de la jerarquías de una clase.

La Seriación: Se refiere a las relaciones de orden establecidas entre varios objetos con arreglo a una dimensión o criterio. En el desarrollo de las capacidades de seriación el niño distingue tres tipos de relaciones: la seriación propiamente dicha; la seriación múltiple, el niño ordena objetos en virtud de dos dimensiones a la vez y la inferencia transitiva, el niño compara dos objetos aunque

parecen idénticos, difieren cuantitativamente en alguna dimensiones para que determine cuál de los dos posee mayor grado esa dimensión, luego lo compara con un tercero, deduciendo la relación entre ellos, sin comprobarlo.

Las capacidades de seriación van progresando a través de tres etapas:

- **La primera etapa:** Durante la etapa preoperacional los niños se equivocan realizando las seriaciones en los tres tipos (seriación, seriación múltiple e inferencia transitiva).
- **La segunda etapa:** Los niños pueden seriar correctamente, ya que son capaces de ejecutar parcialmente la seriación múltiples, consiguiendo ordenar los objetos según un criterio u otro, pero no según ambos criterios a la vez.
- **La tercera etapa:** Corresponde a las operaciones concretas, el niño resuelve toda las tareas correspondiente a los tres tipos de seriaciones.

En esta etapa, los niños confían demasiado en las apariencias de lo que observan, resultando engañados de su percepción, además no disponen de la capacidad cognitiva para analizar correctamente el problema planteado; además, la incapacidad de estar seguro de la solución correcta de un problema, crea un

conflicto, pudiendo existir también conflicto, entre las soluciones en competencias mientras el niño reflexiona sobre el problema. Al finalizar el periodo de las operaciones concretas, los procesos de pensamiento del preadolescente son capaces de centrarse en dos o tres dimensiones pertinentes del problema físico concreto cuando busca una solución.

Estadio de operaciones formales (a partir de la adolescencia de 11 años en adelante) Es el período del pensamiento lógico ilimitado (hipótesis, proposiciones). Este período se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. La realidad es ahora sólo un subconjunto de las posibilidades para pensar, es decir, el desarrollo del pensamiento cognitivo se caracteriza por un mayor pensamiento abstracto y el uso de la metacognición, el procesamiento intelectual es especulativo e independiente del ambiente y de las circunstancias inmediatas; el adolescente considera las posibilidades y compara la realidad con cosas que pudieran ser o no, planea y prevé las cosas.

El pensamiento de las operaciones formales exige la capacidad de formular, probar y evaluar hipótesis, requiere manipular no sólo lo conocido y verificable, sino también las cosas contrarias a los hechos. En la etapa anterior el niño desarrolló un número de relaciones en la interacción con materiales concretos; ahora puede pensar acerca de la relación de las relaciones y otras ideas abstractas, por ejemplo, proposiciones y conceptos de segundo orden. Un joven que cuenta con

pensamiento formal tiene la capacidad de manejar a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones. (Labinowicz, 1992).

Las características más importantes de esta etapa son: la aparición de la lógica formal, la capacidad para operar con entidades lingüísticas (abstractas), se accede al mundo de lo posible y el pensamiento es capaz de realizar operaciones deductivas de rigurosidad lógica, de análisis teórico.

En esta etapa, el razonamiento del adolescente primero llega a ser hipotético deductivo, cuando a éste se le presenta un problema, empieza con una teoría general que incluya todos los posibles factores que pueden influir en la solución y deducir a partir de ellos hipótesis específicas (predicciones), sobre lo que podría ocurrir. Después prueba estas hipótesis ordenadamente para ver cuáles son aplicadas al mundo real. La experimentación de los niños es asimétrica, es decir no separar los efectos de cada variable.

Para Piaget (1993), el sujeto no sólo razona sobre hipótesis, de manera verbal sino que también se manifiesta esta actitud (razonar sobre hipótesis), en su conducta general, lo cual es percibido a través de dos (2) actitudes, la primera de ellas es, porque su pensamiento ya no procede de lo real a lo teórico sino que parte de la teoría para establecer o verificar relaciones reales entre cosas y la segunda porque su lógica no se ocupa sólo de objetos sino también de proposiciones. Por

eso afirma el autor, que “no sólo son nuevas formas lingüísticas que expresan, al nivel de las operaciones concretas, relaciones ya conocidas entre objetos” sino que implica “operaciones proposicionales, puesto que supone un sistema combinatorio, producto de algo más que del simple establecimiento de correspondencias concretas” (p. 55).

Surgen en esta etapa, además un nuevo grupo de operaciones o “esquemas operatorios” y son ellos: de las operaciones combinatorias (combinaciones, permutaciones y agregaciones), de las proporciones (comprende relaciones geométricas, de movimiento, de números de peso) a pesar conocerlas desde antes sin comprenderlas, esquema del equilibrio mecánico (igualdad entre acción y reacción) y otros esquemas como el de probabilidades y el de correlaciones.

Bermejo (1998) citando a Piaget, traduce el razonamiento espontáneo en términos de la lógica proposicional, representando analógicamente la forma en que opera el pensamiento del adolescente, producto del reflejo del funcionamiento básico de la mente en esta etapa de la vida. Su adquisición se representa por la utilización de un nuevo constructor hipotético de carácter lógico matemático: El grupo INRC, resultante de la unión de los sistemas de identidad, inversión, reciprocidad y compensación. Estas cuatro transformaciones forman un grupo,

debido a que constituyen una estructura de conjunto en la que se cumplen las propiedades de composición, asociatividad, identidad y reversibilidad.

El grupo INRC, aplica sobre proposiciones abstracta asociadas de dos en dos, mediante operaciones binarias: Conjunción ($p \wedge q$), disyunción ($p \vee q$), implicación ($p \rightarrow q$), equivalencia ($p \leftrightarrow q$). Las cuatro transformaciones que operan sobre las cuatro operaciones binarias básicas, dan lugar a las 16 operaciones binarias que reflejan la potencia del pensamiento operacional formal.

El grupo INRC, se aplica también a tareas específicas, como son las operaciones combinatorias, proporcionalidad, correlación, doble referencia, equilibrio mecánico, probabilidad o disociación de variables.

- Operaciones combinatorias: supone la capacidad de combinar proposiciones de todas las formas posibles para dar lugar a combinaciones, permutaciones o variaciones de todos los elementos.
- Proporcionalidad: comprensión de que la razón entre dos cantidades equivale a la razón entre otras dos.
- Correlación comprensión de las relaciones y el grado de asociación existente entre diferentes situaciones o proposiciones.

- Doble inferencia: conocimientos de las relaciones reciprocas entre sistemas interconectados.
- Equilibrio mecánico: toda acción es seguida de una reacción igual, pero de sentido opuesto.
- Probabilidad. Capacidad para predecir acontecimientos aleatorios.

Lo anterior indica, que se puede considerar que el razonamiento del adolescente llega en una segunda etapa a conseguir el pensamiento proposicional; en el que los adolescentes evalúan las lógicas de las afirmaciones verbales sin hacer referencias a las circunstancias del mundo real. El pensamiento abstracto requiere sistemas de representación basados en el lenguaje que no reemplacen a las cosas reales; también implica el razonamiento verbal sobre conceptos abstractos; los adolescentes demuestran su capacidad de pensar de esta forma cuando consideran las relaciones entre tiempo, espacio, se interesan por temas de la justicia y la libertad. Bermejo, V. (1998)

La llegada de esta etapa, viene acompañada por el egocentrismo operacional formal, que implica una incapacidad de distinguir las perspectivas abstractas del sí mismo y de los otros, presentándose dos imágenes distorsionadas

de la relación entre sí mismo y el otro, como son: audiencia imaginaria y la fábula personal. En la primera los adolescentes se consideran a sí mismo el centro de atención y preocupación de todo el mundo, por esta razón se muestra sensible a las críticas en públicos; en la segunda, los adolescentes se creen únicos y especiales, lo cual les hace pensar que los demás no pueden comprender sus pensamientos y sentimientos.

Craig G (2001:366), en el libro Desarrollo Psicológico, presentan tres cualidades notables del pensamiento del adolescente:

“La capacidad de combinar variables relevantes para hallar la solución de un problema. La capacidad de proponer conjeturas sobre el efecto que una variable tendrá en otra. La capacidad de combinar y separar las variables en forma hipotético-deductiva”.

Varios autores como Blasi, Hoeffel, citado por Douglas, K. (1998), coinciden en afirmar que, existe variaciones individuales durante la adolescencia, entre un joven y el otro, ya que algunos alcanzan y/o utilizan las operaciones formales, mientras otros no. Esta problemática fue explicada por Piaget al referirse a las capacidades e interés de cada individuo; utilizando las operaciones formales en sus áreas de competencias.

Con este planteamiento, también esta de acuerdo Gray citado por Douglas, K. (1998), al afirmar que los jóvenes utilizan las operaciones concretas en la mayoría de la solución de los problemas siempre y cuando los hechos no fastidien al individuo, además de que las operaciones formales requieren una gran cantidad de esfuerzo, energía y quizás conocimientos.

Con esta posición podemos asumir que los jóvenes utilizan diversidad de operaciones en el momento de dar solución a los problemas cognitivos, en ocasiones y cuando el entorno exige pensamiento abstracto, utilizan las operaciones de las áreas de sus competencias, en otras ocasiones emplean las operaciones concretas en forma sofisticada o inician en la difícil tarea de construcción en las operaciones formales.

Los trabajos realizados por Perry y Riegel citados por Craig (2001), se basaron en estudios con jóvenes durante su formación universitaria; el cual tuvo como objetivo sustentar la existencia de diferentes etapas en el desarrollo cognitivo de los estudiantes universitarios; en este periodo, los estudiantes pasaban de un dualismo radical (verdad contra falsedad) a la tolerancia de muchos puntos de vistas antagónicos (relativismos conceptual) y a ideas y convicciones escogidas con libertad; los autores destacan la comprensión de las contradicciones como una conquista importante de esta etapa y proponen una quinta etapa llamada pensamiento dialéctico, pensamiento que trata de integrar ideas u observaciones

contrarias o antagónicas; para ello, el individuo examina, reflexiona, integra ideas y observaciones contrarias o antagónicas, sobre todo integra lo ideal y lo real; además, señala que este proceso es permanente y dinámico.

Labouvie G., citado por Craig (2001), al igual que los anteriores investigadores, señalan que la madurez cognitiva del adulto se caracteriza por el compromiso y la responsabilidad, por lo tanto el curso del desarrollo cognitivo debe incluir la evolución de la lógica como lo destaca Piaget y la evolución de la autorregulación desde la niñez hasta la vida adulta; esta de acuerdo con Perry y Riegel, al afirmar que si el individuo quiere escapar del pensamiento dualista necesita tener contacto con problemas sociales complejos, con diversos puntos de vista y con los aspectos comunes de la vida en el mundo real, además considera que su madurez cognitiva se caracteriza por la adquisición de habilidades para tomar decisiones de manera independiente.

Según Paba y colaboradores (2005), el desarrollo de la inteligencia y por ende, los momentos en los cuales los organismos tratan de adaptarse al medio, deben ser acompañados, principalmente desde el proceso educativo, es por eso que “hoy el reto de la educación se centra en el diseño de ambientes de enseñanza y de aprendizaje apropiados, es decir, en la organización de situaciones y contextos de aprendizaje que fomenten en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento que van desde una disposición intencionada hacia el aprendizaje

productivo hasta llegar al razonamiento eficaz y la solución creativa de problemas” (p. 30), meta pedagógica del aprendizaje buscada a todo nivel educativo, incluyendo el nivel universitario. Esta afirmación coincide la expuesta por Villarini (1991a), quien conceptúa que “La capacidad intelectual y la calidad del pensamiento que se logre desarrollar en la universidad, determina el éxito académico y dependerá a la vez de la calidad y cantidad de destrezas, conceptos y actitudes que se propicien en el proceso de enseñanza – aprendizaje durante la experiencia de vida universitaria” (p. 12).

Lo anterior coincide con lo expresado por Vera (1993), quien citando a Watson y Glaser, (1980) han considerado las destrezas de razonamiento y el pensamiento crítico como una acción de reflexión en la que el ser humano reconoce la existencia de problemas y la necesidad de hallar las evidencias que sirvan de apoyo a las posiciones adoptadas. El pensamiento crítico consta de un componente de actitudes, conocimiento y destrezas entre las cuales se incluye: hacer inferencias válidas, reconocer suposiciones, razonar en forma deductiva e inductiva, evaluar evidencias, interpretar y evaluar argumentos.

Estas destrezas de razonamiento son necesarias para llevar a cabo las tareas universitarias con éxito porque facilitan al estudiante interpretar correctamente la realidad sobre las diversas materias de estudio. El acto mental de

llevar a cabo una inferencia válida a partir de ciertas razones, es una manera de descubrir nuevos conocimientos.

El proceso de inferir puede darse en forma deductiva o inductiva. La inferencia en su forma deductiva presupone que las razones que sirven de premisas al razonamiento, sean fundamentos sólidos, para poder llegar a conclusiones válidas. En su modo inductivo la inferencia toma como base, datos y posiciones que luego vienen a sustentar con criterios de validez una conclusión.

El mismo autor, (Vera, 1993), continúa diciendo que los ejercicios de razonamiento deductivo e interpretación están basados prácticamente en determinar si ciertas conclusiones necesariamente siguen o se infieren de premisas o generalizaciones previamente establecidas. El estudiante universitario debe saber determinar si una conclusión o hecho es válido en la medida que se justifique en términos de la evidencia presentada, los datos que lo apoyen o de la autoridad que lo manifieste.

La destreza de evaluar argumentos es muy necesaria para llevar a cabo las tareas universitarias. Un argumento es válido en la medida en que haya conexión lógica entre los datos que sirven de premisa y la conclusión que de estos se deriva.

Considera Castillo (2004) que una de las mayores dificultades que enfrenta el docente es que por una parte, los alumnos no cuestionan, no observan, no preguntan, no leen, no escriben, es decir, no han desarrollado adecuadamente o carecen de ciertas capacidades indispensables para lograr el razonamiento científico, por lo que no comprenden los términos que estudian y sólo los memorizan, no pueden resolver los problemas con los que se enfrentan; por otra parte, rara vez participan activamente en clase, limitándose a escuchar lo que el profesor dice, aceptando la verdad de éste como única, terminada e inamovible; es decir, los alumnos no entienden lo que saben, lo que escriben o lo que dicen; han tenido que aprenderse tantas cosas en su vida escolar que no se les ha dejado tiempo para entender lo que conocen. Sabe solo de memoria. Esta situación es común encontrarla no sólo en estudiantes de bachillerato sino también en estudiantes de niveles superiores.

Para Piaget citado por Sandoval (1994), el niño en la etapa de las operaciones formales (a los once años de edad), logra establecer en proposiciones sus propios pensamientos sobre la realidad y así diferenciar entre comprobación inmediata de la realidad y su pensamiento, además, elabora hipótesis y las organiza en proposiciones. Estas construcciones de operaciones preposicionales le permiten el dominio de lo posible y completan el proceso de relación entre el proceso epistémico y lo real. El proceso incluye la maduración tanto biológica, como

psicológica, en el que los diferentes elementos se entretajan en una complejidad cada vez mayor.

Robert Havishurst, citado por Douglas, K. (1998), en su estudio sobre el desarrollo de la vida humana, sugirió una serie de logros del desarrollo para los individuos en diversos puntos de su ciclo vital, considerando que esos logros eran conocimientos, destrezas, actitudes específicas que supone que los individuos adquirirán y desarrollarán en momentos concretos de su vida, las cuales son productos de las presiones sociales, maduración física y esfuerzo personal; al igual que Piaget, el autor considera, que las tareas tenían que lograrse de forma secuencial, de modo que cada una dependía de la ejecución satisfactoria de las anteriores; en otro aspecto que concuerda con Piaget es que a cada periodo de la vida le corresponde unos logros evolutivos; especificando ocho logros para el periodo adolescente, que son: conseguir relaciones nuevas y maduras con coetáneos de ambos géneros, lograr un rol social masculino y femenino, aceptarse físicamente y utilizar el propio cuerpo con eficacia, alcanzar la independencia emocional de los padres y otros adultos, prepararse para el matrimonio y la vida en familia, prepararse para tener una profesión, adquirir un conjunto de valores y un sistema ético de guía de conducta; desarrollar una ideología, desear y llevar a cabo una conducta socialmente responsable.

Por su parte Flavell (1985), citado por Douglas, K. (1998), señaló que los adolescentes tienen mayores capacidades funcionales que los niños y que estas destrezas se explican si se tiene una buena claridad en sus capacidades cognitivas; asimismo, considera el autor que en lo relacionado con el aspecto funcional, en las áreas de las competencias del individuo y el crecimiento y dominio específico de un conocimiento, aumenta en la etapa de la adolescencia y por eso, mejora la capacidad para procesar información relevante sobre temas en que se tiene competencias.

Estas destrezas aumentan debido al aprendizaje y a las experiencias, es decir, muchas tareas se vuelven automatizadas, de modo que cuando se presenta un problema el adolescente puede recordar la forma de resolverlo en lugar de tener que averiguar cada vez el camino que lleva a la solución; las capacidades de procesamiento de la información crece a distintos ritmos y en distintos dominios de conocimientos, según el talento la experiencia y la preparación del individuo, por eso se observa variaciones en las destrezas de adquisición de conocimientos, de ejecución y de metacognición entre individuos de la misma edad, en los dominios de conocimientos o competencias de cada individuo. Douglas, K. (1998)

Para Piaget, citado por Douglas, K. (1998) existen cuatro factores generales involucradas en estas secuencias progresivas del desarrollo cognitivo: la maduración del sistema nerviosos, el ejercicio, la experiencia mental y la interacción

social del niño y el aprendizaje; en el primero, permite crear conocimiento y oportunidades para el crecimiento mental, pero no basta para provocar el desarrollo cognitivo; el segundo factor, se logra el entrenamiento físico de la mente del niño; el tercer factor, la experiencia mental, le permite al niño la comprensión del mundo externo y el último factor, la interacción social y la enseñanza son necesarias, pero insuficientes en sí misma, para dar lugar al desarrollo cognitivo y se presente un proceso interno de autorregulación, conocido como equilibración, con lo antes explicado se hace necesario la presencia de los cuatro factores para lograr el desarrollo cognitivo del niño.

Partiendo de la perspectiva de Piaget, la capacidad de pensamiento del adolescente tiene cinco características principales: pensar sobre posibilidades, pensar mediante hipótesis, pensar en el futuro, pensar sobre ideas y el pensar innovadoramente.

Villarini, (2001) propone como definición del concepto de pensamiento la siguiente: “Capacidad que tiene el ser humano para construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo” (p. 8) Así mismo, define “las destrezas de pensamiento como diversas actividades u operaciones que la mente lleva a cabo sobre la información para reestructurarla u organizarla y producir un nuevo conocimiento” (p.18). Entonces las destrezas son procedimientos o pasos que se ejecutan sobre la información.

El mismo autor, en su obra “Teoría y Práctica del Pensamiento Sistemático y Crítico” (2001), afirma que el pensamiento es una manera peculiar en que el ser humano se relaciona con su mundo. A diferencia de las otras criaturas, el ser humano transforma los estímulos que recibe del ambiente que lo rodea en imágenes, ideas, conceptos y conocimientos. Esto quiere decir que, el ser humano crea una representación mental significativa del mundo que puede compartir con otros. Más aún, a lo largo de su vida el ser humano construye diversas interpretaciones y desarrolla diversas maneras de entender el mundo.

Al respecto, Miranda (2001), conceptúa que toda acción tiene su base en el pensamiento, así que el aprendizaje, como la actividad más compleja que el ser humano realiza para apropiarse de experiencias, métodos y conocimientos en general, tiene que partir del entrenamiento de su pensamiento, para desarrollar de forma gradual, sistemática y ordenada las destrezas necesarias en un aprendizaje eficiente.

Conciliando lo anteriormente expuesto, Paba y colaboradores (2005), asumen el pensamiento como un proceso cognitivo, es decir, un acto mental a través del cual se adquiere conocimiento, por lo tanto hablar de pensamiento es hablar de razonamiento deductivo e inductivo, de razonamiento de categorías,

construcción de conceptos, toma de decisiones y de resolución de problemas, operaciones que hacen posible el acto de conocer.

Por otra parte, dice Miranda (2001), destrezas de pensamiento y habilidades no son exactamente lo mismo, aunque los términos, muchos que los desconocen, los usan en el mismo rango de actividad, por ejemplo las destrezas no son ejercicios físicos, sino una serie de operaciones lógicas, ordenadas, graduales que el pensamiento del sujeto realiza sobre la información o conocimiento que quiere adquirir, pero siempre con carácter crítico, o sea metacognicionando sobre él (pensando sobre lo pensado). Las habilidades son acciones que el sujeto desarrolla sobre el conocimiento, pero de forma casi siempre complejas y que por tanto, siempre no están al nivel de comprensión de quien las ejecuta y dirige.

Eso infiere que las destrezas de pensamiento son más sencillas como método de aprendizaje en los escolares, desde los primeros grados de la enseñanza elemental hasta la universidad, lo que les permitiría al escolar apropiarse primero de un conocimiento elemental con cierto rasgo de crítica hasta llegar al pensamiento crítico, ya definido y elaborado en la medida que cursa los diferentes niveles de estudio, por el que pasa todo estudiante en cada currículo de enseñanza; el desarrollo de las destrezas de pensamiento permitiría a educandos y educadores ir creciendo en su pensamiento y la lógica compleja del conocimiento, ya que las

operaciones y acciones se complementan, pero no son iguales en sus rasgos de ejecución, ni conceptual.

Es por esto que, dice Miranda (2001), pensamiento e inteligencia tienen una estrecha relación, el primero con capacidad de representar imágenes y manejar la experiencia hecha realidad en nuestro entorno; la segunda como capacidad del individuo de adaptarse al ambiente y de adaptar éste para sí mismo.

Lo anterior, coincide con lo expresado por Delval, (1996) quien interpretando a Piaget, afirma que “a lo largo de su desarrollo el sujeto va elaborando no sólo sus conocimientos, sino también las estructuras o mecanismos mediante las cuales adquiere esos conocimientos, es decir, construye su conocimiento del mundo, pero también su propia inteligencia”.

Villarini, (2001) manifiesta que la capacidad de pensamiento se desarrolla socialmente a partir de la base biológica que provee el sistema nervioso y cerebral del ser humano. Como toda actividad vital, el pensamiento responde a una necesidad a cuya satisfacción la actividad está dirigida. La necesidad se satisface por medio de un objeto, al cual se dirige el pensamiento (su objeto, propósito o meta). El objeto impulsa y dirige la actividad. Sin necesidad y objeto de conocimientos, el pensamiento no se activa y no se produce la actividad que

llamamos pensamiento. No motivar a un estudiante significa no haber despertado una necesidad y un objetivo de estudio que lo ponga a pensar y a aprender.

Contextualizando lo expresado antes, todo proceso y producto del pensamiento es resultado de la combinación de destrezas, conceptos y actitudes. Dada esta definición se debe reconocer que otras especies animales son capaces de pensar, es decir, de procesar información y construir conocimiento. La diferencia con el ser humano estriba en que, gracias al sistema de representación que se desarrolla con el aprendizaje de una lengua, el ser humano es capaz de elevarse al pensamiento abstracto, es decir al pensamiento conceptual. Sólo el ser humano es capaz de pensar su propio pensamiento (metacognición).

A la luz de tales consideraciones Villarini (2001) propone la siguiente definición para pensamiento: es la capacidad o competencia para procesar información y construir conocimiento, combinando representaciones, operaciones y actitudes mentales en forma automática, sistemática, creativa o crítica para producir creencias y conocimientos, plantear problemas y buscar soluciones, tomar decisiones y comunicarse e interactuar con otros, y, establecer metas y medios para su logro.

En cuanto a los niveles de pensamiento, Villarini (2001) manifiesta la existencia de tres niveles definidos:

Se habla de Pensamiento Automático cuando el ser humano responde de modo inmediato ante diversos estímulos del ambiente con respuestas previamente aprendidas. Se actúa “sin pensarlo”, automáticamente.

El pensamiento sistemático consiste en el empleo deliberado y controlado de nuestros recursos mentales a la luz de un propósito o meta de entender, explicar, manejar, decidir o crear algo. Es el pensamiento orientado a la solución de problemas y a la toma de decisiones eficaces y efectivas, es el pensamiento instrumental por excelencia.

Cuando el Pensamiento se torna crítico, se toma a sí mismo como objeto de estudio y análisis. Se llama pensamiento crítico a la creciente capacidad (es decir, conjunto de destrezas, conceptos y actitudes) del pensamiento para examinarse y evaluarse a sí mismo (el pensamiento propio o el de otros). La capacidad para pensamiento crítico surge, a su vez, de la metacognición.

Considera Faccione (1986:221) que “la habilidad de una persona para presentar argumentos válidos y saber evaluarlos correctamente es el aspecto más esencial en el ámbito del pensamiento crítico a nivel universitario”. En ese sentido Meiland (1981) propone que “una de las características que distingue el proceso de

enseñanza y aprendizaje en la universidad es el de proveer razones válidas cuando se pretende sustentar un argumento” (p. 45).

Vera (1993), considera que la función del educador es hacer del pensamiento el objeto de estudio. Al respecto el autor, citando a Beyer (1984), ha considerado las siguientes condiciones para que se logre la enseñanza directa del pensamiento:

1. Tener un conocimiento básico de los atributos de la destreza
2. Proveer ejemplos en que se utilicen las destrezas
3. Modelar la destreza
4. Analizar cómo se adquiere y cuál es su uso
5. Proveer, supervisar y practicar continuamente la destreza
6. Demostrar el uso de la destreza en forma práctica en nuevas y diversas situaciones.

Para Vera, (1993) el docente debe integrar estos conocimientos al material de enseñanza a base de conceptos, a las condiciones del ambiente del salón y a las actitudes que se generan a través de la interacción entre el maestro y los alumnos, para lo cual se debe hacer acompañar de estrategias que ayuden a buscar la eficacia en la enseñanza, no dejando de lado que además de la estrategia seleccionada, se debe tener en cuenta como fundamental para alcanzar o no, lo que

se propone: la personalidad del profesor, la preferencia de los estudiantes por una estrategia determinada y la naturaleza de la asignatura.

Estudios realizados por Gardner (1983) citado por Antunes (2002), analizan que recientes investigaciones en neurobiología sugieren la presencia de zonas en el cerebro humano que corresponden, al menos de modo aproximado, a determinados espacios de cognición; más o menos, como si un punto del cerebro representase a un sector que albergase una forma específica de competencia y de procesamiento de informaciones. Cada una de estas zonas expresa una forma diferente de inteligencia, esto es, se responsabiliza de la solución específica de problemas o de la creación de “productos” válidos para una cultura.

Para este autor estas zonas son ocho, que caracterizan lo que él llama *Inteligencias Múltiples*, y que serían:

- **Inteligencia lógico-matemática:** Este tipo de inteligencia tiene que ver con la habilidad de descubrir modelos, con los razonamientos deductivos y el pensamiento lógico. Esta inteligencia es la más asociada con el pensamiento científico y matemático.

- **Inteligencia lingüística:** Involucra un dominio del idioma. Esta inteligencia incluye la habilidad de manipular el idioma eficazmente para expresar por sí mismo en forma retórica o poética.
- **Inteligencia espacial:** Da la habilidad de manipular y crear las imágenes mentales para resolver los problemas. Esta inteligencia no se limita a los dominios visuales.
- **Inteligencia musical:** Abarca la capacidad para reconocer y componer piezas musicales, tonos, y ritmos.
- **La Inteligencia Cinestésica Corporal:** Es la habilidad de usar nuestras habilidades mentales para coordinar nuestros propios movimientos corporales. Esta inteligencia desafía la creencia popular de que las actividades físicas y mentales no se relacionan.
- **Las Inteligencias inter e intra personales:** Incluyen los sentimientos e intenciones interpersonales con otros, y la inteligencia intrapersonal, la habilidad de entender nuestros propios sentimientos y motivaciones. Estas dos Inteligencias están separadas la una de la otra. No obstante, debido a su asociación íntima en la mayoría de las culturas, ellas generalmente se estudian juntas.

- **La inteligencia Naturalista:** es el entendimiento del mundo natural incluyendo las plantas, los animales y la observación científica de la naturaleza. Se desarrolla la habilidad para reconocer y clasificar los individuos, especies y relaciones ecológicas. Incluye la interacción con las criaturas vivientes y el discernimiento de patrones de vida y fuerzas naturales.

Continuando con las destrezas de pensamiento, Meléndez (1993) propone el modelo utilizado en Puerto Rico, que reconoce la necesidad social de fomentarlas y auspician una multiplicidad de proyectos para desarrollar el pensamiento, basado en Villarini (1991) quien define las destrezas de pensamiento como las diversas actividades u operaciones que la mente lleva a cabo sobre la información para reestructurarla u organizarla y producir un nuevo conocimiento. Las destrezas son procedimientos o pasos que se ejecutan sobre la información.

El modelo Villarini, establece once destrezas genéricas; desde observar y recordar (la más baja y simple) hasta tomar decisiones (la más alta y compleja). Las destrezas más complejas tienen una relación estrecha con las simples. En general, las destrezas intelectuales son los conceptos y habilidades de pensar más efectiva y eficazmente de forma consciente. Miranda (2001), afirma que las destrezas de pensamiento tienen determinados atributos o cualidades que pertenecen al sujeto esencial y necesariamente, como son los siguientes: observar, clasificar, analizar,

inferir, razonar y evaluar, lo cual permite utilizar cada destreza con su singularidad y generalidad con respecto a las otras.

Las deficiencias de los estudiantes, en cuanto a sus habilidades para pensar se deben a la falta de estructuras cognitivas debidamente consolidadas para realizar procesos mentales de operaciones formales según Gardner (1985). Navarro (2004) apoyado en las tesis expuestas por diferentes investigadores como Arons (1979); Montealegre (1992); Raths y Colbs (1997); Reyes (2004) afirma que un alto porcentaje de los estudiantes que ingresan a la universidad tiene deficiencias para razonar a nivel de operaciones formales y para pensar en forma crítica y creativa. Dichas deficiencias han causado, en diferentes ámbitos, un descenso progresivo del desempeño académico de los estudiantes.

3.3. Antecedentes de Lógica y de razonamiento lógico

Durante siglos, la lógica en su forma tradicional, ha querido ser simultáneamente, una descripción exacta de los mecanismos del pensamiento y un instrumento de regulación o de codificación para el propio pensamiento, esto ha ocasionado que la psicología se separe de ella, porque se han sentido en minoría y sin comprensión por parte de la lógica clásica que se consideraba como *la ciencia de las leyes del pensamiento*, pretendiendo “al mismo tiempo prescribir tales leyes y proporcionar la

expresión real y objetiva de las estructuras mentales correspondientes” (Piaget, J., 1993, p. 88).

La diferencia entre ambas ciencias es que la Psicología investiga de qué manera se piensa, mientras la Lógica investiga cómo se debe pensar; pero ellas no se han dado cuenta que no se pueden separar y que cada día se acercan más, ya que la lógica suministra estructuras o esquemas lógicos importantes, a la hora de experimentar sobre el estudio de la inteligencia.

Se puede ahora buscar respuesta a la siguiente pregunta: ¿es posible que haya algún tipo de relación entre las estructuras descritas por la lógica y los procesos reales del pensamiento estudiados por la psicología?

Según Piaget (1993), “el álgebra de la lógica puede ayudarnos a especificar estructuras psicológicas, y a poner en forma de cálculo aquellas operaciones y estructuras que tienen un carácter central en nuestros procesos reales de pensamiento.... puede, por lo tanto (el álgebra de la lógica), ayudar al psicólogo, proporcionándole un método preciso para especificar las estructuras que emergen en el análisis de los mecanismos operatorios del pensamiento” (p. 34).

Para interpretar las relaciones lógicas y su importancia para la psicología, han surgido diferentes soluciones, la primera de ellas es *el platonismo*, para el cual la lógica es un sistema de universales, el cual existe de manera independiente de la

experiencia y no tienen un origen psicológico; la segunda es *el convencionalismo*, para el cual la lógica debe su existencia y sus leyes a un sistema de convenciones o reglas generalmente aceptadas, dejando sin respuesta el aspecto psicológico de este sistema; la tercera solución, propuesta por el Círculo de Viena, recibe el nombre de *lenguaje bien formado*, solución que produce varias dificultades desde la psicología debido a que no es posible aceptar entre otras causas a que no se puede considerar la aparición de las operaciones lógicas “como un simple sistema de expresiones lingüísticas o simbólicas sino que implican siempre un grupo de operaciones” (Piaget, J, 1993, p. 39); la cuarta es *el operacionalismo* y es al mismo tiempo quien produce una mejor relación entre lógica y psicología, asegura que las operaciones son fundamentales para la lógica, ya que ésta se basa en el álgebra abstracta y se compone de manipulaciones simbólicas, considera además las operaciones como actividades psicológicas reales y la base del conocimiento efectivo del hombre.

Se describen a continuación términos y componentes fundamentales de lógica, indispensables para el desarrollo de la presente investigación.

“El pensamiento Lógico, como actividad de la inteligencia, no se identifica con la Lógica, lo mismo que la teoría del lenguaje no se identifica con el acto de hablar. Pero si que están relacionados y podemos concebir en primera aproximación

la lógica como la ciencia que expresa en su forma más general ese modo de pensar humano que llamamos lógico”. Sáenz y otros (2000).

Buscando una definición de lógica y tratando de lograr un acercamiento de la misma al pensamiento del hombre, se asume la expresada por Sáenz, I y otros (2000), como la que representa este concepto a lo largo de la investigación a desarrollar: 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 el 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.

Houdé, citado por Bermejo 1998, afirma que la lógica es el instrumento y el objeto de la psicología del niño, es el axioma de la inteligencia en desarrollo, la cual se construye a través de la intersección de dos tipos de interacciones: la interacción con el medio y la interacción con la organización de los conocimientos previamente construidos.

La estructura lógica, caracteriza todo hecho cognitivo. Es el sistema operativo que permite al sujeto captar información significativa, organizarla y operarla sobre el medio, en otras palabras razonar organizada y sistemáticamente.

Houdé, citado por Bermejo (1998), afirma que en la trayectoria del desarrollo cognitivo se distingue tres tipos de funcionamiento lógico:

- La lógica de clases y la lógica de relaciones: incluye la noción, en ella se diferencian las nociones de comprensión y extensión de conceptos, la cuantificación y la interferencias (categorías)

- La lógica de enunciados o proposiciones: consiste en la verdad y falsedad de silogismos verbales, dependiente del significado de los términos conectivos (y, o, si)

- La lógica de predicados: incluye las dos anteriores, supone que cualquier cosa puede representarse a través de un silogismo categorial y a la vez estar determinada por la forma lingüística, esta última es la lógica operatoria, que según Piaget se denomina lógica de significaciones, la cual se desarrolla en los primeros años de vida del niño.

Se considera lógica de significaciones, ya que toda acción comporta una implicación; se origina desde los bebés, demostrándolo a través de las inferencias perceptivo-motoras a nivel causal y de estas con relación a las otras; es así, como en los dos primeros años de vida, el niño utiliza 16 operaciones lógicas binarias. Se apoya la existencia de la lógica en los niños, en el hecho de que él consiga implicaciones y capte información organizada y con sentido. En sus inicios las operaciones lógicas se limitan a una actuación práctica sobre objetos concretos, conductas y relaciones, progresivamente, los contenidos y las acciones son interiorizadas y organizadas en “mappings” que sirven como transición en la descontextualización de los objetos referidos, (Bermejo, V., 1998), llegando al momento en el cual su pensamiento no procede de lo real a lo teórico sino que parte

de la teoría para establecer o verificar relaciones reales entre las cosas (Piaget, 1993)

Cuando se presenta un problema, el procedimiento que utiliza el hombre generalmente para resolverlo es, primero tratar de comprender que 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.

El razonamiento es el eslabón fundamental que permite pasar a nuevas formas de organización del conocimiento, pues favorece las nociones de tiempo, espacio, causalidad, la cuantificación y la resolución de problemas, y con un marco lógico matemático de referencia, el estudiante aprende a seriar, ordenar clasificar, establecer relaciones, identidades, entre otros (Riverón, 2001).

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.

Cuando se hace relación a las nuevas formas de conocimiento, se debe hacer énfasis que una de las maneras por medio de las cuales se consiguen los conocimientos, es a través de la lectura la cual implica la comprensión de texto, que no sólo puede quedar en la comprensión lingüística sino que además requiere de la construcción de un modelo o representación de la situación dada, para poder tener claridad de lo leído y que se pueda dar la construcción del conocimiento. (Tapias J.A., y otros 1991). Además agregan los autores, "...si el texto incluye razonamientos o argumentaciones, debe implicar una valoración de la validez o plausibilidad y, eventualmente, verosimilitud de las mismas. Sin este tipo de valoración, el sujeto se convierte en un receptor acrítico de información, algo que puede no ser problemático cuando lo que recibe es información sobre hechos, pero que sí lo es cuando lo que recibe implica valoraciones o argumentaciones que pueden conducir a error." (p. 9)

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

En la presente investigación, se tratarán principalmente tres tipos de razonamiento: Razonamiento deductivo, Razonamiento inductivo y Razonamiento analógico, sin olvidar ni desconocer que Piaget e Inhelder hablan de otros tipos de razonamientos que deben existir en el adolescente cuando termina la secundaria y se ve enfrentado a ingresar la universidad, y que se hacen necesarios para abordar el aprendizaje de teorías y principios abstractos, ellos son: razonamiento proporcional, combinatorio, probabilístico, condicional, variables controladas y regla universal.

En general todo tipo de razonamiento debe ser aprovechado por el docente, al cual no sólo le debe interesar lo que sus alumnos pueden memorizar y analizar acerca de las ideas de otras personas, sino que también le debe interesar, la capacidad para proponer ideas por sí mismos, y que se convierta ésta en una herramienta de gran poder para el estudiante dentro y fuera de su aula de clase. Se debe tener conciencia que, una de las funciones de la educación es el desarrollo de las capacidades de los alumnos para lograr identificar problemas y tomar decisiones

que tiendan a la búsqueda de soluciones, que mas tarde se verá abocado a utilizar en su vida diaria.

En ese sentido en trabajos realizado por Pérez (2002), se determinó que existe una muy fuerte relación entre la madurez intelectual y el rendimiento escolar, así mismo considera que están relacionados los factores intelectuales, verbales, habilidad mental verbal, aptitud numérica, comprensión verbal y memoria con el rendimiento escolar; existe una relación fuerte entre el factor no verbal de razonamiento lógico con el rendimiento escolar.

De acuerdo al rendimiento de los sujetos cuando 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.

En el razonamiento deductivo se parte de unas premisas para alcanzar una conclusión que se siga necesariamente de las mismas y el argumento inductivo, se alcanza una conclusión que se encuentra más o menos apoyada por las premisas. Para poder distinguir entre razonamiento deductivo e inductivo es necesario recurrir a los conceptos de validez y de probabilidad. De esta forma un argumento es válido sólo si es imposible que su conclusión sea falsa mientras que su premisa son

verdaderas, y que un argumento inductivo es fuerte sólo si es improbable que su conclusión sea falsa cuando sus premisas son verdaderas.

El conjunto de inferencia tanto deductiva como inductiva, se definen como la transición entre una o más proposiciones en la que las premisas aportan información para poder alcanzar una conclusión; a pesar de esto, las conclusiones deductivas son tautológicas, ya que sólo comprenden la información que viene expresada en las premisas y las conclusiones inductivas son probabilísticas, por que van más allá de las evidencias. Es así como en razonamiento deductivo la verdad de las premisas garantiza la verdad de las conclusiones, mientras que en el razonamiento inductivo las conclusiones sólo presentan un grado de probabilidad determinado.

Al respecto Ojeda y Medina (2003), afirman que para razonar deductiva o inductivamente, requerimos de las habilidades lógicas que a su vez están ligadas con las habilidades de razonamiento analítico, es decir, son las capacidades necesarias para desarrollar un argumento lógico.

Es por esto que, existen diferentes lógicas: la lógica deductiva y la lógica inductiva son las más comunes. En la deductiva la conclusión se extrae de las premisas. En la inductiva la conclusión se desprende paso a paso hasta llegar de lo particular a lo general. El método científico usa ambas clases de lógica; las hipótesis

suelen desarrollarse mediante el razonamiento deductivo mientras que las teorías se construyen sobre la base del pensamiento inductivo.

A continuación se describen las estructuras proposicionales u operaciones lógicas formales que, deben adquirir los sujetos, cuando alcanzan entre doce y quince años y que son la base de la prueba de razonamiento lógico a aplicar, como instrumento de medición en el desarrollo de la presente investigación.

3.3.1. El Razonamiento Deductivo

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. Sáenz, I., y otros (2000).

La lógica deductiva se refiere al razonamiento deductivo, parte de una regla general hasta lo particular y se propone demostrar la veracidad de las proposiciones a las que se llegaron por inducción.

La deducción se centra en el análisis de los principios del razonamiento que son independiente del contenido sobre el que se razona y que permiten alcanzar un razonamiento formalmente válido.

Como se mencionó anteriormente, las investigaciones sobre el razonamiento, han utilizado tareas que ejemplifican argumentos con una estructura y principios lógicos sencillos. De acuerdo con lo anterior, las proposiciones se representan por letras, generalmente p,q,r,s, y los operadores, conocidos como términos de enlace, se representan por unos símbolos que determinan la forma de una proposición lógica. Las representaciones simbólicas de las proposiciones son variables y las representaciones simbólicas de los operadores son constantes y se representan con los términos y, o, no, si...entonces, sí y sólo sí.

Las reglas de inferencias permiten dar el paso lógico que conduce de las premisas a la conclusión. Cuando se dice que un argumento es válido se entiende que la conclusión es una consecuencia lógica de las premisas en el que cada paso se deduce por medio de una regla de inferencia.

- Regla de simplificación: si las premisas son ciertas, se puede concluir p y se puede concluir q.
- Ley de adjunción: si ambas premisas son ciertas, se pueden juntar en la conclusión; el orden es indiferente.
- Ley de la doble negación: permite pasar de una premisa única a la conclusión con la doble negación.

- Ley de adición: Si una premisa es cierta, entonces la disyunción de esta premisa y otra cualquiera también lo es. Teniendo presente que la disyunción en lógica es incluyente, en el sentido de que un miembro es cierto y puede serlo ambos.
- Leyes conmutativas: El orden de las premisas en una conjunción y en una disyunción, no altera su significado.
- Modus ponendo ponens: En el condicional la proposición p se denomina antecedente y la proposición q consecuente. Esta regla dice que si hay dos premisas unidas por el condicional y se verifica el antecedente, entonces se puede concluir el consecuente.
- Modus tollendo tollens: Si hay dos premisas unidas por el condicional y se niega el consecuente, entonces se puede concluir con la negación del antecedente.
- Modus tollendo ponens; Si hay dos premisas unidas por la disyunción y se niega una de ella, entonces se puede concluir la otra premisa.
- Ley del silogismo hipotético: Si hay dos premisas condicionales y el antecedente de la segunda coincide con el consecuente de la primera, entonces se puede concluir con otra proposición condicional, cuyo antecedente coincide con el antecedente de la primera y el consecuente con el consecuente de la segunda.
- Ley del silogismo disyuntivo: Si hay una premisa disyuntiva y dos premisas condicionales cuyos antecedentes coincidan con los miembros

de la disyunción, entonces se puede concluir con una disyunción cuyo miembros son los dos consecuentes de las premisas condicionales.

- Ley de las proposiciones bicondicionales: Esta ley ilustra cómo se pueden deducir dos proposiciones condicionales de una proposición bicondicional. Si hay una premisa que es bicondicional, entonces se puede concluir que el antecedente implica el consecuente y que el consecuente implica el antecedente o la conjunción de ambos condicionales. También se puede concluir un bicondicional a partir de una premisa en la que el antecedente implica consecuente y otra premisa en la que el consecuente implica el antecedente.
- Regla de premisas: Permite introducir una premisa en cualquier punto de la deducción.

Para saber si un razonamiento deductivo es válido, se debe partir, de premisas que sean verdaderas, se sigue 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 una inferencia es válida, entonces 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.

En cuanto a la forma lógica de las propias proposiciones, esta se puede analizar descomponiendo una proposición en términos y predicados. Un término es una expresión con la que se nombra un único objeto y un predicado es aquello que se dice sobre los términos. Se suelen utilizar las letras F, G, H, etc. para simbolizar las variables que pueden sustituir a los predicados, y las letras x, y, z para las variables de los términos, colocándose el predicado delante del término que va entre paréntesis.

En el cálculo de predicados también se distingue entre términos generales y específicos. La cuantificación de la generalidad puede ser universal o existencial. El cuantificador se corresponde con expresiones como: todo, cualquiera, para cada x, para todo x, y el cuantificador existencial con: algún, algunos, algunas.

Dentro del razonamiento deductivo, se distinguen tres tipos de razonamiento: el razonamiento silogístico, el razonamiento transitivo y el razonamiento

proposicional; los trabajos basados en los silogismo, son importante porque permite estudiar como influyen los proceso estructurales y de contenido en el rendimiento de los sujetos.

En el presente trabajo son de gran importancia los dos (2) tipos de razonamiento que a continuación detallamos, teniendo en cuenta que estos hacen parte del razonamiento deductivo.

3.3.1.1. Razonamiento Silogístico

Aristóteles fue el primer filósofo que utilizó los silogismos, como forma lógica de solución para los problemas y señaló que el silogismo era el principal instrumento para llegar a conclusiones científicas; los silogismos enseñan a los alumnos a establecer premisas y a determinar si las conclusiones son lógicas o ilógicas, y así se podrán usar los silogismos en distintas áreas, como por ejemplo en ciencias sociales para comparar y contrastar distintas culturas o regiones geográficas. Dentro de esta categoría, se sitúan los Diagramas de Venn de los que se dice que son silogismos visuales, pues son especialmente eficaces para ayudar a los alumnos a concentrarse en los atributos y para permitirles establecer similitudes y diferencias. Los alumnos podrían familiarizarse con su empleo mediante la

incorporación de elementos a diagramas diseñados previamente. Cuando adquieran dominio en esta habilidad, se les propone crear sus propios diagramas.

Para hacer inferencias acertadas en los silogismos, deben ser una constante, las siguientes aptitudes, además de la competencia verbal: Sáenz, I., y otros (2000)

- Capacidad para entender las premisas e imaginar su estado. Es decir capacidad para construir modelos mentales integrados basados en descripciones verbales.
- Capacidad para buscar modelos alternativos de las premisas y descubrir lo que tengan en común los mismos.
- Capacidad para expresar en palabras, los hechos, representados en un modelo.

El Silogismo 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 establecen 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 el que se relaciona el término medio y el predicado de la conclusión y luego la menor,

en el que se relaciona el término medio y el sujeto de la conclusión y por último la conclusión.

Ejemplo:

Todos los hombres prudentes evitan el alcohol (premisa mayor)

Todos los médicos son hombres prudentes (premisa menor)

En consecuencia, todos los médicos evitan el alcohol (conclusión)

Las premisas de los silogismos contienen proposiciones con cuantificadores de cantidad (universal/particular) y polaridad (afirmativas/negativas) que se encuentran relacionada por la cúpula **es**. En los silogismos también se tiene en cuenta la posición del término medio en cada una de las premisas, presentándose cuatro posiciones que dan lugar a cuatro figuras así:

1	B A	2.	A B	3.	BA	4.	AB
	C B		CB		BC		BC
	C A		CA		CA		CA

En las combinaciones posibles de los cuatro tipos de enunciados en cada una de las premisas y la conclusión y las figuras, se incluyen todas las conclusiones

válidas ya sean estas débiles o fuertes; se consideran débiles cuando se permite una conclusión universal.

Las teorías y modelos sobre el razonamiento silogístico se han basado en trabajos experimentales sobre la influencia de los aspectos formales y de contenido en el rendimiento de los sujetos, haciendo énfasis en los errores más que en los procesos de razonamiento. Dentro de estos modelos encontramos el **de la hipótesis de la atmósfera de las premisas**, la cual se basa en la elección de una conclusión del mismo tipo de la premisa; de la misma manera, se utiliza para las premisas heterogéneas de la siguiente forma, cuando la premisa contiene por lo menos una particular entonces la premisa es particular, y en el caso contrario universal y cuando es negativa la conclusión es negativa y el caso contrario afirmativa. La importancia de este modelo se debe a que sus investigaciones son pioneras en este campo y por el impacto de los efectos que predice son lo suficientemente importante como para que sean explicados por modelos y teorías sobre el razonamiento silogístico.

El modelo basado en la interpretación de las premisas: Este modelo se basa en la conversión de las premisas, para lo cual se requiere de unas etapas, en la primera es la procesamiento, en la que se codifica las premisas y se convierten, quedando representadas ambas versiones; después, se elabora una representación

compuesta de las dos premisas y se realiza la codificación de la conclusión del mismo modo que en la primera etapa; y por último, se hace un proceso de comparación entre las representaciones conjuntas de las premisas y la representación de la conclusión. Al observar si ambas representaciones son congruentes, entonces se dice que el silogismo es válido. En el caso de ser incongruentes, se realiza la comparación de las representaciones en sus versiones originales hasta encontrar un argumento válido, si al realizar este proceso no se logra encontrar un argumento válido, se realiza la selección aleatoria de una de las alternativas presentadas o un modelo de selección de rasgos, dando como resultado, casi las mismas predicciones que las del efecto de atmósfera. En algunos casos se encontró que el contenido temático, puede facilitar el razonamiento silogístico porque el contenido bloquea la conversión de las premisas en el proceso de codificación ya que entran en conflicto con el conocimiento del sujeto. En general, las investigaciones realizadas de los silogismos categóricos han manifestado que los sujetos tienden a considerar que un argumento es válido si están de acuerdo con su conclusión y es falso si no lo están.

Para explicar cómo se realiza el proceso de evaluación de las conclusiones, se utiliza el modelo de escrutinio selectivo, el cual afirma que los sujetos primero se centran en la conclusión del argumento y si esta es coherente con su creencia, entonces los sujetos no realizan análisis lógicos del silogismo. Dentro de este modelo, se utiliza tres estrategias: la estrategia denominada sólo conclusión, los

sujetos en la resolución de los silogismos mencionan en voz alta la conclusión sin referirse a las premisas; la segunda estrategia denominada de la conclusión a las premisas, los sujetos mencionan primero la conclusión y luego las premisas y la última estrategia denominada de las premisas a la conclusión, los sujetos mencionan las premisa ante que la conclusión; los sujetos que utilizan las dos primeras estrategias son los que presentan una mayor tendencia a responder de acuerdo con la credibilidad de la conclusión.

Algunos autores como Begg y Harrys (1982) citado por Gonzáles, M. (1998), afirman que los errores de razonamiento silogístico se deben a la interpretación de las premisas, pero esto no se debe al proceso de conversión, sino porque los sujetos interpretan los cuantificadores de acuerdo con la lógica de las conversiones lingüísticas y no con los cuantificadores de la lógica; es decir, interpretan los cuantificadores sólo de tres formas: ninguno, como exclusión; algunos, como intersección y todos, como identidad.

Modelo basado en la representación de conjuntos: Este modelo se basa en la utilización de círculos para la representación de un plano euclidiano de las relaciones entre los conjuntos comprendido en las premisas del argumento; este modelo predice que las dificultades de los silogismos de Euler dependerán del número de diagramas necesarios para la interpretación y combinación de las

premisas. Otra forma de explicar el razonamiento silogístico es la de Venn Newell (1981), conocido como el diagrama de Venn, donde se representa al silogismo en un solo diagrama, utilizando círculos sobrepuestos de manera que representan las relaciones entre los conjuntos del silogismo; este modelo representa de manera análoga a los diagramas de Venn para la solución de problemas.

Para una mejor representación del razonamiento silogístico se utiliza los modelos mentales de conjunto, ya que ella constituye un marco teórico del razonamiento deductivo, el modelo comprende tres etapas: una primera etapa de comprensión, el sujeto utiliza sus conocimientos sobre el lenguaje y su conocimiento en general para comprender las premisa, en este momento se construye el modelo mental de lo que viene descrito por las premisas del argumento; en la segunda etapa de descripción, el sujeto realiza descripciones sencillas posibles de los modelos construidos a partir de las premisas, en esta descripción se plantea lo que no se encuentra explícito en las premisas y en la conclusión tentativa del argumento; en la última etapa, el sujeto busca modelos mentales alternativos de las premisas que puedan falsar la conclusión tentativa, si en este proceso no lo encuentra entonces la conclusión es válida y si los encuentra, entonces regresa nuevamente a la segunda etapa para seguir probando conclusiones tentativas mediante la búsqueda de los contraejemplos, donde se encuentra el aspecto deductivo del razonamiento.

Este modelo está construido por símbolos que representan miembros representativos del conjunto ejemplo; Todos los B son C, “b” es un miembro representativo del conjunto B. La teoría de los modelos mentales esta basada en trabajos experimentales, permitiendo explicar bajo un único marco teórico tanto el proceso como los errores del razonamiento, debido a que utiliza operadores lógicos que unen unos contenidos arbitrarios expresados en las premisas.

Los Silogismos Lineales: Estos silogismos estudian las inferencias que dependen de las relaciones transitivas, los silogismos están constituidos por dos premisas en la que se relacionan tres términos en función de una propiedad transitiva y una conclusión que establece la relación entre los dos términos no adyacentes. Ejemplo: Mery Elisa es mayor que Rosa María, Rosa María es mayor que Carlos Mario. En consecuencia, Mery Elisa es mayor que Carlos Mario. En estos silogismos, es habitual que se le pida al sujeto que conteste a una pregunta sobre la relación de las dos premisas o que evalúe la validez de una conclusión, se ha encontrado que el rendimiento de los sujetos es alto y con una tasa pequeña de errores en relación con los silogismos categóricos.

El silogismo lineal desempeña un importante papel en la teoría del desarrollo de la inteligencia según Piaget (1921, 1928, 1955), quien sostiene que la capacidad

para realizar inferencias transitivas, diferencia a los niños pre-operacionales de aquellos con operaciones concreta. (406)

En cuanto a la supervisión los silogismos lineales, se desconoce hasta que punto los sujetos revisan su ejecución durante el razonamiento lineal, por lo general, los sujetos utilizan descripciones vagas de cómo procedieron a resolver los problemas, explicando este proceso a través del empleo de imágenes o sin ellas. Pero, esto no quiere decir que los sujetos no revisen su ejecución, ya que esta puede efectuarse por debajo del nivel de la conciencia (420)

En investigaciones realizadas por Sternberg se pone de manifiesto que existen diferencias individuales entre los adultos que están en un mismo nivel de edad, esto lo explica se explica a través de varios componentes como son: el modelo que emplean para resolver el problema, la representación de la información, la constancia para emplear una estrategia y la velocidad con la que utilizan los diversos componentes de ejecución.

En el primero, sujetos difieren en respecto a los componentes que emplean para resolver silogismos lineales, utilizando la gran mayoría el modelo lineal y el resto de los sujetos el modelo lingüístico o espacial. En el segundo, los sujetos difieren en la representación de la información, ya que algunos utilizan la

representación lingüística, otros utilizan la representación espacial y la mayoría ambos tipos de representación. En el tercer aspecto, los sujetos difieren en la constancia con que emplean una estrategia, en caso de que exista esta constancia también se presenta variación en la fiabilidad de los datos ya que hay una amplia variación de acuerdo al sujeto, si la estrategia es muy utilizada, se va perfeccionando su utilización. En el cuarto aspecto; la mayor diferencia se observa en las operaciones de codificación y respuesta, operaciones influyentes en la velocidad.

En el aspecto de las relaciones entre el razonamiento silogístico lineal y otro tipo de razonamiento, Sternberg (1980 d), afirma que tanto los silogismos lineales como los categóricos tiene una elevada correlación con los test de capacidad espacial, lo cual sugiere a la vez que también ambos silogismos tienen una elevada correlaciones entre sí.

Esta aseveración es explicada a través de la siguiente afirmación: los silogismos requieren al menos de los mismos componentes de ejecución que otros tipos de problemas, relacionados con ellos; como los silogismos categóricos, los lineales, requieren codificación de la información procedente de las premisas, decodificación de la negación y combinación de la información proveniente de las

premisas y repuestas. Ambos silogismos. requieren una representación espacial de la información para alcanzar una solución.

Se puede afirmar que existe relación entre el razonamiento lineal y la inteligencia ya que se utilizan baterías estándar para evaluar la inteligencia y en ellas la ejecución en silogismos lineales presentan correlaciones bastante elevadas con la ejecución en estas otras tareas del razonamiento; esto puede ser considerado como evidencias empíricas de la utilidad de los silogismos como medida de inteligencia, lo cual se comprueba con la tradición piagetiana donde los silogismos lineales servían como base para distinguir entre niños pre-operacionales y niños con operaciones concretas, además los teóricos del procesamiento de la información sostienen que los procesos empleados en el razonamiento silogísticos lineal, tienen una importancia crucial para la comprensión del lenguaje y el desarrollo de la inteligencia.

Sternberg (1980 d), considera que los silogismos lineales son importantes para la comprensión del lenguaje cotidiano o cualquier otro fin; explicándolo a través de la situación de una persona en un restaurante, donde el cliente se ve confrontado con lo que puede constituirse una enorme variedad de platos, donde el sujeto no tiene el tiempo, ni la paciencia para comparar todos los platos a fin de determinar el que prefiere, el cliente emplea una estrategia transitiva.

El modelo operacional: Este modelo hace empeño en los aspectos operacionales implicados en la solución, para lo cual se requiere que las premisas contengan la misma relación y que el término medio sea el predicado de la primera premisa y el sujeto de la segunda. Cuando no se presenta esta condición, se debe realizar la conversión de las premisas del silogismo. Los niveles de dificultad que se presentan en este modelo se debe al tipo de formato mediante el cual se representan las relaciones de transitividad: una representación como imagen mental o una representación proposicional semejante al lenguaje.

Modelo basado en modelos mentales: En este modelo se requiere la combinación de las **interpretaciones** de las premisas en una representación unitaria y espacial. En este modelo se identifican dos principios. El principio de la preferencia direccional, el cual se basa en la observación de que los sujetos prefieren construir los órdenes espaciales en determinadas direcciones ajustándose a las preferencias culturales como son la escritura y la lectura. El segundo principio es el principio de anclaje de los extremos, que postula la facilidad de la construcción del orden espacial cuando las premisas contienen en primer lugar uno de los extremos de los ejes espaciales.

Modelo Lingüístico: propone que la inferencia transitiva se basa en representaciones proposicionales y que la dificultad de los problemas se deben a factores lingüísticos que influyen sobre la comprensión; al igual que en el anterior se identifican tres principios: el principio de la primacía de las relaciones funcionales que sostiene que algunas relaciones (sujeto, predicado, verbo) se almacenan y se recuperan con prioridad a otras; el segundo principio; el marcado léxico, establece una asimetría en algunos adjetivos bipolares y el tercer principio de la recuperación y el de la congruencia que sostienen que la recuperación de la información será más fácil cuando la representación es congruente con la pregunta a la que tienen que contestar los sujetos.

La teoría de los modelos mentales: Los modelos mentales reflejan la estructura de la disposición espacial descrita en las premisas y estas estructuras no tienen que identificarse con una imagen mental concreta, para la construcción de los modelos mentales se requiere que el sujeto tenga conocimiento del significado de los términos relacionales; además estos trabajos plantean la utilización de serie de cinco términos para poder comprobar la preedición del nivel de dificultad en función del número de modelos mentales, arrojando como resultado que el número de modelos mentales determina la dificultad de los problemas.

3.3.1.2. El Razonamiento Condicional

Otro tipo de razonamiento es el que se hace sobre inferencias condicionales, 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 de G., P. y otros, 2001, p. 51).

Se presentan a continuación varios modelos de razonamiento alternativo y sus concepciones teóricas, para explicar las inferencias condicionales, "que es uno de los campos más estudiados dentro de la psicología del razonamiento deductivo y en el que se suscitan todos los problemas que se han ido planteando en torno a cuál

es la mejor explicación del razonamiento humano”. González L., María José (1998, p. 17)

1. Los modelos de reglas mentales:

Los sujetos tienen reglas de inferencias semejantes a las reglas lógicas y estas reglas se aplican sobre una representación proporcional de los silogismos condicionales con el propósito de probar las conclusiones, abarcando aquellas reglas básicas y que utilizan los sujetos de forma natural y sin esfuerzo como es por ejemplo el caso de la llamada regla modus ponens.

Este modelo explica cómo se codifican los contenidos del argumento y se encuentra su estructura sintáctica correspondiente, cuáles son las reglas de la deducción y cuál es el procedimiento para la selección y aplicación de cada una de las reglas.

Braine (1991) explica que el razonamiento condicional está basado en tres componentes: el primer componente que codifica la entrada de la información lingüística del término "si" en unos esquemas de inferencias independientes del contexto; el segundo, compuesto por los procesos de comprensión pragmática que interpreta el condicional según el contexto en que ocurra el condicional y el último que es un programa de razonamiento con los pasos a seguir desde la información y

que ya ha sido interpretada hasta la conclusión, general está construido por rutinas que dan lugar a un razonamiento directo y por estrategias que producen un razonamiento indirecto.

El razonamiento humano parte de suposiciones y no de premisas propiamente dichas; o sea que el sujeto parte de premisas que supone son verdaderas y no deriva una conclusión a partir de premisas contradictorias. Esta regla mental se aplica cuando se produce el emparejamiento entre un esquema de inferencia y una proposición y la inferencia pasa a formar parte del conjunto de premisas. En el caso de evaluar si un argumento es válido se comprueba si existe una correspondencia o una contradicción entre las proposiciones del conjunto de premisas y la conclusión.

Para explicar la inferencia lógica del modus tollens, se recurre a las inferencias invitadas de la comprensión pragmática, para conducir a una respuesta correcta. En esta comprensión, el condicional se expresa como permiso u obligación, lo que genera el modus tollens; la dificultad de esta inferencia se debe al número de pasos o cómputos que requieren las inferencias invitadas.

2. Teoría de los modelos mentales:

Braine (1993), expresa que se puede razonar tanto con reglas de inferencia como con modelos mentales, estos últimos son compatibles con su teoría; además expone que para poder explicar los modelos de inferencia tiene que utilizar una sub-teoría de los modelos mentales. En esta teoría los operadores lógicos (si, entonces) y el conocimiento en general (contenido/contexto), determinan los modelos mentales que se representan.

De acuerdo con esta teoría, la interpretación de un enunciado condicional “Si p entonces q ” dependerá de su significado lingüístico y su contexto. Este modelo describirá el estado actual del antecedente y la relación del consecuente con el antecedente, que se presupone en ese contexto. Este modelo mental procura representar la mayor cantidad de información de modo que se representará de forma exhaustiva el antecedente y el consecuente sólo en su relación con el antecedente. La importancia de este modelo es que permite explicar la dificultad de los problemas en términos de la cantidad de procesamiento y de las limitaciones de la memoria de trabajo, en las consideraciones de todas las combinaciones de las representaciones relevantes.

3. Modelo con componente pragmático:

Wason (1966) planteó la tarea paradigmática del condicional (tarea de selección) con contenidos abstractos a través de un procedimiento que consistía en presentar cuatro tarjetas que tenían letras por una cara y números por la otra, acompañadas de un enunciado condicional en forma de regla y se le pedía al sujeto que dieran la vuelta a las tarjetas que fueran necesarias para confirmar o falsear esa regla.

Estas tareas posteriormente fueron planteadas por el autor anteriormente señalado (1971) con contenidos concretos, como ciudades de destino y medios de transporte, donde los sujetos seleccionaban las tarjetas correctas para confirmar y falsear el enunciado condicional y el rendimiento de los mismos con relación a las respuestas correctas, mejoró significativamente.

Posteriores investigaciones pudieron comprobar, que no era el contenido concreto frente al contenido abstracto de los enunciados, lo que hacía más fácil este resultado acertado, sino el que el contenido fuera conocido por los sujetos, lo cual llevó a interpretar este modelo como un proceso de memoria y no como un modelo de aplicación de reglas lógicas. Sin embargo existían efectos que facilitaban la tarea y que no podían ser atribuidos a la memoria, lo cual se demostró con problemas con contenidos concretos pero no familiares, donde los sujetos resolvían correctamente

las tareas. Para explicar los efectos facilitadores de contenidos no familiares se presentan las siguientes alternativas:

- Esquema de razonamiento pragmático: Estos esquemas contienen reglas que son sensibles a diferentes clases de metas, que ocurren en determinado contexto. Los aspectos pragmáticos del razonamiento, son la base de la teoría, debido a que son los encargados de encaminar el proceso de inferencias y será la experiencia ante un conjunto de situaciones, con una misma clase de metas, la que irá conformando estos esquemas. Cuando el sujeto tiene dificultad con un contenido abstracto, pero tiene conocimiento sobre el razonamiento formal, puede recurrir a éste último, para resolver correctamente las tareas; en caso de no tener conocimiento sobre el razonamiento formal, se puede recurrir a otras estrategias, lo cual puede producir sesgos en el razonamiento.
- Teorías de los contratos sociales: Realizada por Cheng y Holyoak (1985), quienes manifiestan que los sujetos utilizan reglas de inferencias apropiadas al dominio sugerido por el problema y estas inferencias pueden ser diferentes para distintos dominios de contenidos.

En esta teoría hay leyes naturales que rigen y limitan el tipo de conducta que pueda desarrollarse; es así como para dar solución a los problemas de intercambio social, se utilizan algoritmos de contrato social mediante los cuales

un individuo esta obligado a pagar un costo, a otro individuo o a un grupo por el derecho a un beneficio recibido; esta relación requiere un compromiso de ambas partes para su cumplimiento; es así como los algoritmos de contrato social incluyen procedimientos para detectar, cuando alguien ha engañado o intenta engañar al otro. Además este tipo de contrato social también incluye situaciones de permiso y regulación (costo/beneficio, pagar por lo recibido).

- Teorías de la relevancia: Abordado por Wilson y Sperber (1995) utilizan dos procedimientos para explicar el razonamiento: los procesos heurísticos y los analíticos; los primeros se encargan de regular la información que es relevante para el sujeto. La relevancia de la información depende de las expectativas que se tenga sobre sus efectos y sus costes cognitivos, variando estos dos factores en función del contenido y el contexto del enunciado condicional; por último la información posteriormente pasa a los procesos analíticos en donde tienen lugar el razonamiento.

3.3.2. El Razonamiento Inductivo

El razonamiento inductivo, se puede definir como la capacidad de desarrollar reglas, ideas o conceptos generales a partir de grupos específicos de ejemplos. Sáenz, I., y otros (2000).

El razonamiento inductivo 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.

González, M. (1998) considera que en el razonamiento inductivo, la conclusión va más allá de la información presentada en las premisas y por lo tanto, las conclusiones serán probables e improbables. Un argumento inductivo es fuerte, si es improbable que su conclusión sea falsa dado que sus premisas son verdaderas. El grado de fuerza inductiva va a depender de este grado de improbabilidad. Si las premisas son verdaderas, entonces basándose en esa información, es probable que la conclusión sea verdadera; de esta manera, se entiende que el grado de fuerza inductiva está determinado por la relación de apoyo que se establece entre premisas y conclusión.

La probabilidad de las premisas y conclusiones se conoce como probabilidad epistémica, porque los argumentos dependen del conocimiento y éste varía de persona a persona, incluso cambia en la misma persona a través del tiempo; por esta razón, existe el riesgo de alcanzar una conclusión falsa, sin embargo los

argumentos inductivos permiten descubrir y predecir nueva información en función de la información conocida.

Para medir la validez del razonamiento inductivo, se recurre a la ley de uniformidad de la naturaleza, por lo que se supone que el futuro es igual al pasado, pero, la naturaleza puede variar en algunos aspectos y en otro permanecer uniforme. El modelo normativo que más se ha utilizado para estudiar el razonamiento inductivo es el teorema de Bayes, que permite obtener la probabilidad de una conclusión ante el conjunto posible de conclusiones alternativas.

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 ejercen 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.

En el modelo de procesamiento de la información se distinguen, el conocimiento declarativo y el conocimiento procedimental. El conocimiento declarativo sería el conjunto de conceptos, datos, relaciones; es decir, qué es lo que se procesa, mientras que el conocimiento procedimental hace referencia al modo como se realiza el procesamiento; es decir, cómo se procesa la información.

3.3.3. El Razonamiento por Analogías

Es importante mencionar también la analogía como otro tipo de lógica inductiva, la cual manifiesta relaciones proporcionales y constituyen herramientas eficaces para estimular el pensamiento lógico; son útiles para que los alumnos desarrollen nuevos conceptos haciendo analogías o símiles, de conceptos que ya se poseen. En otras palabras se traslada una estructura de un conocimiento a otro.

El razonamiento analógico es una herramienta de pensamiento que lleva implícito otros procesos de pensamientos como son: observación, clasificación, comparación, análisis y síntesis; por ser este, un proceso que permite analizar relaciones entre diferentes elementos, conceptos, hechos y situaciones perteneciente a diferentes conjuntos; además estimula la creatividad y permite que el estudiante desarrolle sus estructuras cognitivas, siendo estas las bases de un pensamiento abstracto, para iniciar el pensamiento formal.

Para la ejecución de los razonamientos por analogías, los sujetos tienen que codificar los términos de las analogías, es decir; los traducen a representaciones internas sobre las cuales se pueden ejecutar otras operaciones mentales y después los sujetos completan la solución de la analogía respondiendo a un problema determinado. Sternberg (1977), afirma que es necesario agregar la justificación al

razonamiento por analogías, cuando ninguna de las opciones de respuestas presentadas, es percibida como estrictamente correcta; en tal caso, el sujeto justifica una respuesta, diciendo que es la más aproximada a la respuesta ideal entre las opciones disponibles.

Rumelhart y Abrahamson (1973), citados por Sternberg (1987) utilizaron analogías con nombres ficticios de animales e hicieron que los sujetos establecieran un orden para varias opciones dadas. Estos sujetos suponían que la información podía ser representada en un espacio multidimensional. Para comprobar la validez de su modelo de elección de respuestas en el razonamiento analógico, utilizaron el diseño de formación de conceptos en el que se lograba que los sujetos adquirieran conceptos sobre tres mamíferos imaginarios: el bof, el dax, y el zuk. Mediante un método llamado de anticipación, se enseñaba a los sujetos estos nuevos conceptos, observando que tras cinco ensayos de aprendizaje, los sujetos podían utilizar los nombres de los mamíferos imaginarios, del mismo modo que utilizaban los nombres de mamíferos reales para resolver analogías.

Después de emitir la respuesta, es importante la supervisión de la solución, en la cual los sujetos que realizan razonamientos analógicos, revisan su ejecución a través de la justificación, la cual se hace necesaria cuando ninguna de las opciones

de respuesta coincide con la concepción ideal que tiene el sujeto de lo que debería ser la respuesta a una analogía.

En relación a las diferencias en el razonamiento analógico, a través de los distintos niveles de edad, Sternberg explica éste, con la teoría de Piaget, donde los niños de 5 y 6 años son capaces de disponer las figuras de parejas, a pesar que desconocen la relaciones de orden superior entre estas; de esta forma, si bien los niños son capaces de relacionar A con B o C con D, no pueden relacionar (A, B) con (C, D); los niños de 8 a 11 años, pueden formar analogías, pero cuando se les presentan contra-sugerencias, desisten con facilidad de las analogías que habían propuesto. Piaget explica este descubrimiento como evidencia de que existe un nivel débil o tentativo de capacidad de razonamiento analógico; en los niños de 11 años y más, estos forman analogías y son capaces de explicitar las bases conceptuales de estas y se resisten a la contra-sugerencia presentada por el experimentador.

Sternberg (1987), quien cita a varios autores como Spearman (1923) y Piaget (1970), ha argumentado que la inteligencia y el razonamiento analógico se hallan íntimamente relacionados. observó que cada una de las principales operaciones de razonamiento que intervienen en el razonamiento analógico (inferencias, proyección, aplicación y justificación) pueden correlacionarse con la ejecución de test de inteligencias general si los atributos de las analogías por

solucionar son evidentes, es decir que las teorías y las investigaciones realizadas muestran las relaciones existente entre el razonamiento analógico y la inteligencia, de hecho para comprender la inteligencia es necesario comprender el razonamiento analógico.

El mismo Sternberg, sostiene que el razonamiento por analogía, penetra en la experiencia cotidiana, razonamos analógicamente cada vez que tomamos una decisión acerca de algo nuevo en nuestra experiencia, trazando un paralelo con algo que ya ha tenido lugar en ella. Cuando una persona va a la tienda de mascotas a comprar un perro igual al tenía antes, porque ese le gustaba.

Finalmente, los conceptos y opiniones antes citados muestran como la sociedad actual hace demandas específicas acerca del conocimiento y la manera de enfocarlo. Por lo tanto el mundo contemporáneo exige miradas alternativas a un mismo problema, lo cual se consigue enriqueciendo el campo perceptual y las operaciones mentales involucradas en los procesos de construcción, estructuración y análisis de contenidos, a través del conocimiento adquirido (intuitivo, inductivo o deductivo), del cual la lógica hace parte fundamental.

3.4. Antecedentes de las evaluaciones en competencias a nivel nacional y regional

Para mirar la educación secundaria en el país y las tendencias actuales, planteadas por el Ministerio de Educación Nacional, se hace obligatoria la revisión de la estructuración de las Pruebas de Estado ICFES, como instrumento que determina las áreas fundamentales del saber en cada una de sus competencias; buscando unificar criterios que construyan un vínculo entre la educación y la cultura, para lo cual este organismo, establece que “los nuevos requerimientos culturales solo son suplidos efectivamente cuando además de comprender, generar y transformar la información que circula a través de los diferentes medios de comunicación hoy existentes, se pone en juego la dinámica de la interlocución con el doble objetivo de servir de filtro a los diferentes acercamientos que, desde la interpretación, se realizan a las diversas producciones simbólicas de los medios, así como para definir o determinar, en estricto sentido social, el carácter de lo pertinente y válido para una cultura y una sociedad”. (ICFES, 2005, p. 10).

Afirma este organismo que, las exigencias del nuevo milenio parecen estar dirigidas, entonces, hacia la valoración de dos aspectos fundamentales: la competencia para crear conocimiento a partir de la movilización de lo adquirido y la competencia para sostener con justificaciones de peso el valor de verdad de lo creado. Estas justificaciones trascienden el campo eminentemente “académico”

para entrar en el espacio más amplio de las producciones culturales del conocimiento. La segunda competencia facilita así la validación social y cultural del conocimiento a través de la estrategia de la interlocución.

Hacia estas exigencias están orientadas las pruebas que se realizan a nivel nacional como son las pruebas saber, pruebas de estado y los exámenes de calidad para la educación superior, evaluaciones que miden las competencias:

Interpretativas:

“Comprenden las acciones orientadas a encontrar el sentido de un texto, de una proposición, de un problema, de una gráfica, de un mapa, de un esquema, de los argumentos en pro o en contra de una teoría o de una propuesta, entre otras; es decir, se funda en la reconstrucción local y global de un texto” o cualquier otro modo de comunicación. (ICFES, 2005, p. 17)

Argumentativas:

“Involucran todas aquellas acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresan en la explicitación de los por qué de una proposición, en la articulación de conceptos y teorías con el ánimo de justificar una afirmación, en la demostración matemática, en la conexión de

reconstrucciones parciales de un texto que fundamenten la reconstrucción global, en la organización de premisas para sustentar una conclusión, en el establecimiento de relaciones causales, etc.” (ICFES, 2005, p. 18)

Propositivas:

“Hacen referencia a las acciones de generación de hipótesis, de resolución de problemas, de construcción de mundos posibles a nivel literario, de establecimiento de regularidades y generalizaciones, de proposición de alternativas de solución a conflictos sociales, de elaboración de alternativas de explicación a un evento, a un conjunto de eventos, o a una confrontación de perspectivas presentadas en un texto, etc. (ICFES, 2005, p. 18)

Atendiendo al hecho de que estas acciones sólo se validan en el contexto de las disciplinas a evaluar y que adquieren una expresión particular en cada una de ellas, las competencias pueden ser denominadas de manera diferente en cada una de las áreas y no necesariamente se evalúan a través de las mismas actuaciones.” (ICFES, 2005, p. 18)

De acuerdo a lo dicho anteriormente, es claro el alto compromiso que tienen las instituciones educativas para el desarrollo y adquisición de las competencias desde sus procesos de enseñanza, los cuales deben buscar la formación de un

hombre para el futuro, capaz de comprender y mejorar el mundo científico, industrial y tecnológico en que vive, porque no adquiere conocimientos sino que es capaz de construirlos a partir de su pensamiento y sus actos reflexivos.

3.5. Antecedentes de las variables complementarias

La investigación desarrollada busca determinar como es el pensamiento lógico de los estudiantes de la Universidad del Magdalena, medido a través de una prueba tipo test. Se debe aclarar, de acuerdo a lo escrito anteriormente, en los apartes de revisión teórica, que los estudiantes están en la adolescencia y se hará una revisión de conceptos e investigaciones que muestren las influencias que tienen los individuos en esta edad y como las mismas pueden ser determinantes de sus éxitos o fracasos escolares y de su futuro y progreso económico y social.

3.5.1. El género

“Todavía sigue resultando sorprendente entender cómo y por qué dos seres aparentemente similares, un bebé niña y otro niño, consiguen, con el paso del tiempo y en la mayor parte de los casos, convertirse, en personas tan distintas no sólo en su apariencia física sino, sobre todo, en sus modos

de concebir el mundo, expresar sentimientos o representarse / valorarse a sí mismos.

Por supuesto, una respuesta inmediata a esta cuestión es considerar que también entre dos bebés pertenecientes al mismo grupo sexual, ya se trate de dos niñas o dos niños, los procesos de desarrollo evolutivo que irán jalonando el curso de sus vidas tenderán a incrementar la diferenciación, reemplazando las características comportamentales comunes por rasgos singulares y actitudes específicas, que darán como resultado la construcción de personalidades únicas e irrepetibles. El desarrollo ontogenético de cualquier ser humano implica, en sí mismo, una tendencia progresiva hacia la variabilidad individual, al menos hasta un determinado momento de la vida.

Sin embargo, aún partiendo de este hecho e incluso del reconocimiento de que entre dos mujeres puede haber diferencias caracteriales y comportamentales más profundas que las existentes entre un varón y una mujer determinados, existe una tendencia generalizada a representarnos mentalmente a las mujeres y a los hombres como seres muy distintos entre sí. Un ejemplo que evidencia esta representación diferenciada se encuentra en la proporción tan elevada de respuestas que asocian la palabra 'mujer' a la de varón, considerándola su polo opuesto,

en una prueba en la que se solicita a los sujetos que digan, de forma rápida y sin reflexionar, el término opuesto a una serie de palabras, tales como oscuro (claro), noche (día), varón (mujer), muerte (vida), blanco (negro), etc.) (Rubin, 1974).” (Barbera, 2004:921-922)

Esta misma publicación, hace relación a la obra de Maccoby y Jacklin “La Psicología de las diferencias sexuales” publicada en 1974, cuyo objetivo fue revisar las publicaciones existentes hasta ese momento y las cuales comparaban el comportamiento de mujeres y varones en diferentes actividades humanas llegando a la conclusión que de “los múltiples ámbitos analizados (incluyendo sugestibilidad, sociabilidad, autoestima, motivación de logro, aprendizaje de rol, pensamiento analítico, influenciabilidad, etc...) sólo en cuatro se obtuvo evidencia confirmatoria a favor de la diferenciación. De ellos, tres se corresponden con habilidades cognitivas: verbal, matemática y visoespacial y el cuarto con conductas agresivas. Mientras las mujeres sobresalían ligeramente en habilidades verbales, los hombres obtenían puntuaciones más elevadas en aptitud hacia las matemáticas, habilidades visoespaciales y en cualquier forma de comportamiento agresivo: físico, verbal o psicológico. Todas las demás características sometidas a revisión o bien se consideraron mitos infundados, ya que al no confirmarse las diferencias se interpretaron como comportamientos similares, o bien en algunos casos se concluyó que dada la ambigüedad de los resultados obtenidos éstos deberían ser sometidos a nuevos tratamientos confirmatorios de una u otra hipótesis (diferencia o similitud)”,

(Barbera, 2004:921-922) y por esto y al llevar a cabo un meta-análisis (estimar la magnitud y consistencia de las diferencias existentes) se llega a concluir que “entre las mujeres y los varones que comparten características generacionales, culturales y contextuales hay más similitudes comportamentales o actitudinales que diferencias. Además, la variabilidad interindividual (de una persona a otra) supera ampliamente las diferencias entre grupos de hombres y grupos de mujeres” (Barbera, 2004:921-922) .

Rubio (2002, p. 67), citando a Kimura (1992) considera que “las diferencias entre géneros puede ser explicada desde la neuropsicología, en donde se plantea que la diferencia no sólo está en la capacidad reproductora o fenotípica, sino que también se han encontrado que las hormonas sexuales condicionan la organización cerebral en una etapa precoz de la vida y así desde el inicio, el ambiente actúa sobre el cerebro que presenta un sistema de ordenación distinto según se trate de la niña o del niño”

El planteamiento fuerte de los investigadores que han abordado esta temática esta relacionado con la manera cómo solucionan problemas hombres y mujeres, no con el propósito de buscar cuál de los géneros resulta ser más inteligente o puede dominar, sino con el ánimo de dejar ver cómo las diferentes ocupaciones y

preferencias profesionales se orientan según el ordenamiento cerebral de cada género.

En ese sentido Benbow (1988), afirma que, según las investigaciones realizadas en neuropsicología las mujeres tienden a rendir mejor en tareas que impliquen la habilidad espacial, el razonamiento matemático y la motricidad gruesa, con esto considera el autor, que no se está diciendo que alguno de los géneros tenga un coeficiente intelectual mayor porque desarrolle más habilidades propias de uno u otro hemisferio, simplemente se plantea que existen diferencias de orden biológico que de una u otra forma se acentúa con el medio ambiente en que se desenvuelve cada sujeto.

Lo cual vienen a corroborar Gaviria, A. y Barrientos J. (2001:9), quienes al analizar los factores determinantes de la calidad educativa en nuestro país y tomando como base los resultados de las pruebas ICFES, afirman que existen diferencias entre los resultados en estas pruebas entre hombres y mujeres, “el puntaje de los hombres es catorce puntos más alto que el de las mujeres, un resultado consistente con la amplia evidencia disponible para los Estados Unidos y otros países desarrollados“, y se continúa haciendo relación a los estudios orientados a analizar la diversidad de género cuando se afirma que: “la brecha entre hombres y mujeres en las pruebas de aptitud escolástica ha sido fuente de polémica

en los Estados Unidos. Activistas y comentaristas sociales han aducido de tiempo atrás que las pruebas exhiben un claro sesgo en contra de las mujeres. En su opinión sólo la existencia de un sesgo sistemático podría explicar por qué las mujeres presentan un rendimiento académico superior a los hombres en la universidad a pesar de sus menores puntajes. Diversos intentos para corregir el supuesto sesgo, otorgándole, por ejemplo, mayor importancia al lenguaje y menor a las matemáticas, no han tenido mucho éxito, lo que le resta fuerza a las acusaciones de discriminación, deliberada o implícita, en el diseño de las pruebas.

En general, el mejor comportamiento relativo de los hombres puede explicarse por tres factores. Primero, los hombres y las mujeres usan diferentes estrategias para responder las pruebas. Mientras los hombres utilizan toda suerte de trucos (mirar las respuestas antes de leer la pregunta es uno de los trucos más comunes), las mujeres tienden a ser más reflexivas. Psicólogos y pedagogos argumentan que mientras las estrategias “masculinas” rinden mejores frutos en pruebas de escogencia múltiple, las “femeninas” son más efectivas en las evaluaciones más concienzudas y continuas que se realizan en la universidad. Segundo, los hombres tienden a tomar más cursos electivos en ciencias y matemáticas; materias que constituyen una proporción muy alta del contenido de las pruebas tanto en Colombia como en los Estados Unidos. Y tercero, los hombres son más propensos a interrumpir los estudios secundarios que las mujeres, lo que implica que los hombres que llegan a presentar las pruebas son un grupo más

selecto que las mujeres que hacen lo propio” (Gaviria, A. y Barrientos J. (2001:9-10)).

3.5.2. El carácter del colegio de procedencia

A nivel internacional se han realizado diferentes experiencias, algunas de ellas puntuales y otras, estudios longitudinales, buscando determinar si los factores escolares influyen en el aprovechamiento académico del estudiante y en la permanencia y culminación de sus estudios.

Papalia, D.E. (2005), analiza algunas de estas experiencias y concluye que la calidad de la escuela influye mucho en el aprovechamiento del estudiante, se necesita la participación comprometida de directivos y docentes con altas expectativas para sus estudiantes y la supervisión de manera estrecha de los logros de esos estudiantes. Los adolescentes se sienten más satisfechos si se les permite participar en la elaboración de las reglas, si su escuela adapta las enseñanzas a sus capacidades personales y sienten el apoyo de los maestros y los demás condiscípulos; razones estas que hacen posible que este adolescente se sienta atraído por asistir a la escuela. Los índices de deserción más elevados entre los grupos de estudiantes que viven en la pobreza, posiblemente se derivan de la mala

calidad de sus escuelas en comparación con las instituciones a las que asisten los niños que tienen mayores ventajas.

A nivel nacional se han hecho análisis importantes con información existente buscando determinar si hay diferencia en relación a la calidad de los resultados académicos, medidos a través de las pruebas de estado (ICFES y SABER), entre los estudiantes que pertenecen a instituciones de carácter público y los que pertenecen a instituciones privadas. Esta diferencia favorece a los colegios privados con, según el estudio *¿Cuáles Colegios ofrecen mejor educación en Colombia?* (Abril de 2002) adelantado por el CEDE de la Universidad de los Andes, 18.3 puntos más alto que los resultados obtenidos en los colegios públicos durante el año de 1999, sin ser este un dato puntual sino un indicador mostrado a través de años anteriores (Núñez, J y otros, 2003).

Este resultado no es sorprendente si se considera que los estudiantes de colegios privados suelen tener mejor nutrición, generalmente no tienen que trabajar, pertenecen a hogares más educados, tienen acceso a mejores útiles y ayudas escolares y asisten a colegios con mejores instalaciones y por esto este estudio trabajó con las características del individuo, del hogar, del colegio y de los maestros, realizando un ejercicio econométrico en el que se incluyen estas variables, utilizando información de los formularios de inscripción (características personales y familiares de los estudiantes) y resultados de las pruebas del ICFES, y las encuestas

realizadas por el DANE en relación al número de docentes, estudiantes y educación de los docentes en cada plantel y las infraestructuras existentes en los mismos.

En relación a este mismo tema, Gaviria y Barrientos (2001) concluyen que el rendimiento académico de los estudiantes es mejor en los colegios privados que en los colegios públicos de la ciudad de Bogotá, conclusión a la que se llegó tomando como base los resultados de las prueba ICFES de individuos que durante el año 1999 estaban realizando grado 11. Aquí se abordaron tres aspectos cruciales relacionados con el tema; como son:

- El efecto de las características familiares sobre el rendimiento (incluyendo educación y ocupación de los padres),
- El efecto de las características del plantel sobre la calidad, y
- El efecto del gasto público sobre la calidad relativa de los planteles públicos respecto a los privados.

Del primer aspecto se pudo concluir que la educación de los padres afecta el rendimiento académico de manera significativa, primordialmente por qué los padres más educados poseen mayores recursos financieros con los cuales comprar¹ una

¹ Nota del Autor: Comprar una mejor educación no solo se refiere al pago de la matrícula en planteles privados, sino que puede referirse también a la capacidad de mudarse a un barrio cercano a un plantel público de mayor calidad o a la capacidad de pagar el desplazamiento diario hacia el mismo.

educación de mejor calidad para sus hijos. Otro tanto puede decirse del prestigio de la ocupación de los padres, el cual también incide positivamente sobre el logro y deja sentir su efecto a través de su impacto sobre la calidad del plantel educativo.

“Los resultados señalan también la existencia de importantes diferencias en el logro educativo entre mujeres y hombres, entre individuos que trabajan e individuos que no lo hacen, y entre individuos cuya madre trabaja e individuos cuya madre permanece en el hogar. En igualdad de circunstancias, los hombres, los estudiantes que no trabajan y los hijos de madres que permanecen en el hogar obtienen mejores resultados” (Gaviria y Barrientos (2001:5)).

Para evaluar el segundo aspecto se incluyeron tanto las características del plantel propiamente dicho (infraestructura física, educación de los profesores y número de docentes por alumno) como las características socioeconómicas promedio del alumnado. Esta definición establece que la calidad de un plantel educativo no sólo depende de los profesores y la planta física, sino también de la calidad media de sus estudiantes. Este aspecto hace evidente que tanto la educación media de la planta docente como el número de docentes por alumno están asociados positivamente con el rendimiento, viéndose notablemente influenciados por los incentivos que regulan las relaciones entre maestros, estudiantes, funcionarios públicos y padres de familia.

El estudio del tercer aspecto, hace evidente que la diferencia en calidad entre planteles privados y públicos ha permanecido prácticamente constante a pesar del aumento sustancial del gasto público en educación--ello aplica no solo para el país como un todo, sino para cada departamento tomado de manera independiente--.

La asociación positiva entre las condiciones que presenta el plantel y el rendimiento académico es notable en planteles privados. “En particular, el rendimiento promedio de los colegios públicos no parece estar asociado ni con la educación media de los docentes ni con las características físicas del plantel. Este resultado sugiere que el impacto del plantel sobre el rendimiento está mediado por ciertos aspectos organizacionales dentro de los que sobresale la estructura de incentivos que regula la interacción entre los docentes, los padres de familia y el Estado” (Gaviria y Barrientos (2001:35)), esto hace obvio que así se dé una mayor inversión por parte del estado para dotar los planteles públicos con más y mejores maestros y con una mejor infraestructura, no tendrían ningún efecto sobre la calidad a menos que se acompañen de modificaciones sustanciales en relación a la definición de una estructura de incentivos (como remuneración y promoción) y a la organización administrativa de éstas instituciones.

En conjunto, estos resultados sugieren que el desempeño académico en Colombia está en buena parte supeditado al acceso a un plantel de buena calidad, y

que dicho acceso está restringido para los hogares más pobres y si se mira mas allá de lo inmediato se puede dar cuenta que la calidad de la educación secundaria afecta la probabilidad de acceder a la educación superior e incide sobre el rendimiento académico posterior, las probabilidades de llevar a buen término una carrera profesional y sobre el desempeño en el mercado laboral futuro.

Lo anterior se contradice con lo expuesto por Piñeros y Moreno, citado por Nuñez y otros (2002) quienes aseguran que si es controlado el nivel socioeconómico de los estudiantes, el logro escolar resulta superior en los establecimientos públicos que en los privados y de esta discusión se mostrará sus soportes en el apartado siguiente que discute la influencia del estrato socioeconómico en los resultados académicos de los estudiantes.

Ambos estudios difieren por los modelos estadísticos utilizados, lo cual lleva a concluir (Núñez, Jairo y otros, 2002), que la educación privada supera a la educación pública en términos de resultados en el ICFES, tanto en las zona rurales como en las zonas urbanas, aunque en la primera, esta diferencia sea menor.

3.5.3. El estrato socioeconómico

Es difícil separar o encontrar diferencias, en relación a la influencia que tienen el estrato socioeconómico y el colegio de procedencia, en los resultados académicos de los estudiantes. Si los padres poseen mayores recursos económicos, buscan que sus hijos ingresen a aquellos colegios con mejores condiciones y que sean reconocidos por su alto rendimiento académico, discusión llevada a cabo en el aparte anterior.

Se busca aquí y dejando de lado, en lo posible, el factor colegio de procedencia, el analizar como las condiciones familiares presentes en un estrato socioeconómico determinado, ayudan o no, a alcanzar un rendimiento académico más exitoso. Se quiere estudiar que han determinado las investigaciones anteriores en relación a la influencia del estrato socioeconómico en el resultado académico de los estudiantes y si este, lo que hace, es que la educación se convierta en una reproducción de las desigualdades sociales existentes.

Al investigar sobre los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes, Navarro (2003, p. 5) citando a Piñeros y Rodríguez postula que "la riqueza del contexto del estudiante (medida como nivel socioeconómico) tiene efectos positivos sobre el rendimiento

académico del mismo. Este resultado confirma que la riqueza sociocultural del contexto (correlacionada con el nivel socioeconómico, mas no limitada a él) incide positivamente sobre el desempeño escolar de los estudiantes. Ello recalca la importancia de la responsabilidad compartida entre la familia, la comunidad y la escuela en el proceso educativo"

Gaviria y Barrientos (2001), dicen que, el estrato socioeconómico está presente y reflejado en: el colegio, los compañeros y la educación de los padres. La educación de los padres se refleja en el desempeño laboral de los mismos, las capacidades cognitivas que heredan a sus hijos y las iteraciones familiares, dicho en las palabras de Bandura, A. (1996) citado por Papalia, D.E. y otros, en *Psicología el desarrollo* (2005:472-473), "los padres que gozan de seguridad económica y tienen aspiraciones elevadas para sus hijos, y que creen firmemente en su eficacia como padres, suelen tener hijos con metas y logros académicos importantes". Las capacidades económicas de los padres hacen posible que en los hogares existan mejores instrumentos pedagógicos que generen un ambiente propicio para el desarrollo de sus capacidades académicas y cognitivas, que los hijos asistan a colegios de mayor nivel académico y que los padres tengan una mejor calidad al ayudar a sus hijos en sus labores académicas, obteniéndose así una mejor educación.

Haciendo un análisis estadístico en relación a los ingresos del hogar y los resultados en las pruebas ICFES (Núñez J. y otros, 2003), se puede afirmar que tanto para colegios públicos como para colegios privados, los resultados mejoran a medida que se incrementa el nivel de ingresos, con tendencia creciente a favor de los colegios privados, o cual es una indicación clara que no es decisivo el recurso económico en el resultado académico, ejemplificando, si es posible que unos padres pobres lleven a sus hijos a estudiar en un colegio privado de buena calidad (este es el propósito de las becas Paces y de los planteles de educación contratada), sus resultados académicos serán mejores que los obtenidos en un colegio público, lo cual lleva a concluir que “la igualación del acceso a una educación de calidad contribuiría sustancialmente a igualar el rendimiento, muy a pesar de las diferencias socioeconómicas de los alumnos” (Gaviria y Barrientos, 2002:18).

Esta “igualación de nivel socioeconómico” es uno de los objetivos que se están llevando a cabo en las instituciones de Educación Superior, buscando no sólo aumentar la calidad sino la permanencia de estudiantes de escasos recursos dentro del modelo educativo. Estudios realizados por el ICFES (2002) consideran que la ayuda financiera que reciben los estudiantes, a través de diferentes mecanismos implantados por las instituciones (monitorías, créditos, estímulos por rendimiento académico, entre otros) facilita la interacción de éste con otros estudiantes, puesto que le da la oportunidad de integrarse realmente al ámbito social y académico de la institución, lo cual es considerado por este trabajo, como de gran incidencia en la

persistencia académica, pues al reducir sus problemas acerca del dinero le permite mayor satisfacción e inversión de tiempo, energía y esfuerzo en su desarrollo académico e intelectual.

3.5.4. El programa académico

En el nuevo modelo de sociedad, donde predomina la globalización se reinventan las instituciones, especialmente las educativas y económicas para que se adapten a los cambios de la sociedad del conocimiento, se dinamiza la propia orientación en los sujetos para que se apropien de su proyecto vital. Estudios realizados por el ICFES (2002), consideran que el individuo estará en capacidad de aprender todo a lo largo de su vida, hecho que implica ejercer una orientación y auto orientación de la carrera profesional, por lo mismo, 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.

El mismo estudio señala que la orientación ejerce una función de prevención contra el fracaso escolar y el abandono de los estudios, además actúa como mecanismo regulador entre la oferta y la demanda de formación y como catalizador

en la articulación y refuerzo de las conexiones entre las instituciones y el mundo de la empresa.

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 Iriarte y colaboradores (2000:180): “La incapacidad de muchos adolescentes universitarios para enfrentarse al pensamiento formal adquiere mayor seriedad a la luz de otro aspecto del enfoque piagetiano: el nivel de desarrollo cognitivo de una persona representa una traba respecto de lo que puede y no puede aprender. No se puede esperar que un individuo que no haya alcanzado el pensamiento formal tenga un buen desempeño en la comprensión de los conceptos particulares que requieren esas operaciones”.

En búsqueda de la comprobación de esta premisa Paba y colaboradores (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 la información arrojada por el mismo en cuanto al nivel de pensamiento de los estudiantes fue: En el nivel de pensamiento formal se encuentran 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 mas alto Ingeniería de Sistemas (50%), Contaduría (46.9%) y Medicina (40%).

En el nivel 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 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 y colaboradores (2001, p. 87), en un estudio realizado en la Universidad Popular del Cesar con estudiantes de primeros y últimos semestres académicos, teniendo en cuenta los resultados obtenidos afirman que “se evidencia que existe una relación altamente significativa en el rendimiento académico de los estudiantes según el programa académico cursado...los estudiantes con puntuaciones de pensamiento concretos, transitorios y formales en Told 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”.

3.5.5. El semestre académico

En el estudio antes citado, al tratar de demostrar la hipótesis de la existencia de relación entre los niveles de pensamiento medida con la prueba de Told y la prueba

de Vasco y el rendimiento académico de los estudiantes de los dos primeros semestres, con los de los dos últimos semestres, la evidencia encontrada indicó, que los estudiantes de los primeros semestres obtienen puntajes en la prueba Told significativamente más bajos que los de últimos semestres.

En ese sentido se observó en el estudio, que los semestres 9o y 10o alcanzaron un mejor desempeño tanto en transición como en pensamiento formal. Con relación al desempeño en cada una de las características de pensamiento estudiadas, se encuentra que ninguna de ellas alcanzó los niveles necesarios para ser declarada como superada, es decir el 60%, el mejor desempeño se obtuvo en el razonamiento hipotético deductivo, seguido del razonamiento proporcional con el 37%. Las restantes características estudiadas no alcanzaron el 30%, siendo el más bajo el razonamiento probabilístico con el 5.1%.

El mismo estudio concluye, que tanto en los primeros como en los últimos semestres de los programas académicos, la mayoría de los estudiantes obtuvieron niveles concretos de pensamiento 65.3%, seguido en menor proporción del nivel de transición 28.4 y un escaso número logró niveles de pensamiento formal.

La investigación sobre las “características del pensamiento en estudiantes universitarios de acuerdo al semestre cursado”, realizada por Castro y otros (1991),

mostró que entre las características razonamiento hipotético deductivo, razonamiento combinatorio, proporcionalidad y probabilidad, no existen diferencias significativas entre los estudiantes de quinto a séptimo semestre y entre los estudiantes de octavo a décimo, lo cual conduce a afirmar que estas características de pensamiento la poseen todos los estudiantes en mayor o menor proporción.

Contrario a esta conclusión se tiene el trabajo realizado en el año 1998 por Villalonga de G. y otros y publicado en el año 2001, bajo el nombre *las operaciones lógicas de Piaget y el aprendizaje de las ciencias* en el cual se buscaba determinar la capacidad promedio para resolver problemas que requieren ciertos tipos de operaciones lógicas en los alumnos que ingresaban a la facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán y los que finalizaban el primer año universitario en la misma facultad, además de estudiar la posible existencia de asociación entre el nivel operacional formal alcanzado (evaluando aquí las operaciones lógicas de razonamiento proporcional, razonamiento combinatorio, razonamiento probabilístico, razonamiento condicional, variables controladas y regla universal) y un estimador del rendimiento académico para ambos grupos, determinó como posibles causas de la existencia de estas diferencias entre las medias del pensamiento lógico de ambos grupos, la deserción de estudiantes que reconocen sus limitaciones para la disciplina específica o las mejoras alcanzadas en el nivel de pensamiento relacionadas con la instrucción universitaria.

3.5.6. El rendimiento académico

El estudiante que llega a las universidades está en plena adolescencia y por eso se hace a continuación un análisis de su desarrollo cognitivo para poder determinar la influencia de su nivel de razonamiento lógico en su desempeño académico.

Haciendo un resumen de las etapas del desarrollo cognitivo, se puede decir que la primera etapa es aquella en la cual el niño, hasta los 2 años, obtiene su conocimiento a través de los sentidos y las acciones. En la segunda etapa el niño representa mentalmente los objetos, las acciones y las relaciones entre ellos, con los datos sensoriales como base de su conocimiento y sin ser capaz aún de realizar inferencias lógicas y en la tercera etapa (a partir de los 7 años y hasta los 11), se comienzan a observar las primeras operaciones lógicas y la construcción del conocimiento se hace a través de razonamientos empírico-inductivos: se hacen operaciones mentales sobre los objetos, se es capaz de corregir mentalmente las contradicciones que procedan de datos sensoriales, es decir, se está en la etapa de desarrollo lógico-concreto. Pero con la adolescencia (Aguirre, A., 1996) se llega a conseguir un razonamiento hipotético-deductivo (razonamiento científico), en el cual se piensa sobre objetos abstractos y se construyen hipótesis que permiten encontrar la solución a un problema, se consigue un pensamiento lógico-formal, en otras palabras se empieza a pensar de manera adulta y se llega al mundo de las ideas desde el mundo posible.

Este pensamiento adulto o pensamiento científico ha llevado a la humanidad a grandes logros en la ciencia y la tecnología; en la adolescencia, donde se empieza a alcanzar este pensamiento, todo son hipótesis y esta se aplica a la adquisición de nuevos conocimientos, por eso sólo se acepta que una teoría es válida, cuando después de haber determinado unas hipótesis como verdaderas y otras como falsas en función de la validez que se les asigne, se realiza la experimentación para confrontar esa verdad. Esto lleva a afirmar que el pensamiento adulto o pensamiento lógico-formal, necesita de estructuras cognitivas y habilidades de razonamiento que le permitan hacer inferencias válidas, reconocer suposiciones, razonar en forma deductiva e inductiva, evaluar evidencias, interpretar y evaluar argumentos (Vera, L. 1993), para poder emitir juicios correctos acerca de las situaciones vividas o de los conocimientos que se quieren adquirir o demostrar.

Piaget observa en el niño del estadio concreto un pensamiento capaz de realizar una serie de operaciones lógicas tales como la reversibilidad, la asociatividad, la composición, la tautología, etc., que le permiten clasificar mentalmente los objetos del mundo. Estas operaciones que manifiesta el pensamiento del individuo de estas edades son muy semejantes a las propiedades que definen las estructuras lógico-matemáticas de agrupamiento aditivo de clases lógicas.

Tanto las estructuras cognitivas como las habilidades de razonamiento se hacen necesarias para llevar a cabo las labores universitarias con éxito porque permiten tener un proceso de enseñanza aprendizaje que responda a las necesidades de los estudiantes y “facilitan al estudiante interpretar correctamente la realidad sobre las diversas materias de estudio. El acto mental de llevar a cabo una inferencia válida a partir de ciertas razones es una manera de descubrir nuevo conocimiento. El proceso de inferir puede darse en forma deductiva o inductiva. La inferencia en su forma deductiva presupone que las razones que sirven de premisas al razonamiento sean fundamentos sólidos para poder llegar a conclusiones válidas. En su modo inductivo la inferencia toma como base datos y proposiciones que luego vienen a sustentar con criterios de validez una conclusión”. (Vera, L. 1993, p. 32)

Otra destreza de razonamiento, “es la de identificar presunciones en un argumento. Es de suma importancia para el estudiante universitario saber determinar que aseveraciones subyacen implícitamente en una información que pueda afectar el nivel o grado de verdad o falsedad de una conclusión dada. Esto es vital cuando se trata de una comunicación en que su lenguaje es utilizado para propósitos de persuadir a otros, ya sea mediante el uso de prejuicios e intereses.

Los ejercicios de razonamiento deductivo e interpretación están basados prácticamente en determinar si ciertas conclusiones necesariamente siguen o se infieren de premisas o generalizaciones previamente establecidas. El estudiante universitario debe saber determinar si una conclusión o hecho es válido en la medida que se justifique en términos de la evidencia presentada, los datos que lo apoyen o de la autoridad que lo manifieste”. (Vera, L. 1993, p. 9)

La destreza de evaluar argumentos la cuál es muy necesaria para llevar a cabo las tareas universitarias, determina cuando un argumento es válido en la medida que haya conexión lógica entre los datos que sirven de premisa y la conclusión que de éstos se deriva.

Pero a pesar de lo que se ha escrito, observado y se espera, sobre los cambios y logros cognitivos en la adolescencia, es común el cuestionamiento por parte de docentes e investigadores, sobre las dificultades que se presentan en la consecución de los mismos y sus causas:

- El pensamiento formal no es alcanzado por todos los adolescentes, inclusive hay adultos que nunca llegan a alcanzarlo.

- El pensamiento formal se correlaciona directamente con el coeficiente intelectual y los estilos cognitivos (dependencia-independencia de campo)
- No todas las habilidades del pensamiento formal se adquieren al mismo tiempo
- El pensamiento formal depende del nivel sociocultural del individuo
- Se consigue el pensamiento formal, dependiendo de las aptitudes y especializaciones profesionales del individuo

Surge ahora una pregunta que concluye lo escrito anteriormente: Si los individuos adquiere, por diversas razones, su pensamiento lógico-formal en diferentes momentos y si las destrezas propias de este pensamiento, necesarias para el éxito académico de los estudiantes universitarios, no están presentes en todos ellos, podemos esperar los mismos resultados académicos en todos nuestros estudiantes?

El interés de conocer el modo de cómo el estudiante procesa la información que necesita para solucionar un problema, de cuáles son las destrezas utilizadas y determinar qué características de éste afectan más su curso de acción no constituye una novedad en la educación y en busca de una explicación se han desarrollado diferentes estudios y “una de las investigaciones más sobresalientes que se han

hecho en términos comparativos entre estudiantes de rezago académico y estudiantes regulares a nivel universitario fue la realizada por Bloom y Broder (1950). En uno de sus experimentos llevado a cabo en la Universidad de Chicago en 1945 se seleccionaron seis (6) estudiantes con calificaciones de A y B y se compararon con otros seis (6) con calificaciones de D y F. Todos eran estudiantes ya matriculados que llevaban de seis (6) a ocho (8) semanas de clases. Se utilizó el método de entrevista y protocolo, con preguntas usuales a las que contestaban en los exámenes de los cursos universitarios relacionados con la solución de problemas.

Los investigadores encontraron que los de rezago académico resultaron con menos respuestas acertadas en sus contestaciones, pero que las diferencias entre ambos grupos fueron más significativas en términos de las actitudes y conducta ante la solución de los problemas. Los estudiantes de aprovechamiento bajo demostraron ser más limitados en sus hábitos de estudio, más superficiales, menos organizados en la estructuración de planes de acción y más impulsivos en la evaluación de sus propias conclusiones. Además demostraron ser menos objetivos en el análisis y solución de problemas al estar determinados por sus opiniones y prejuicios personales” (Vera, L. 1993, p. 11), lo cual lleva a concluir que estos estudiantes no han alcanzado aún, el pensamiento científico que se espera.

Sin embargo, es importante considerar que el rendimiento académico es tan complejo que se debe abordar a la luz de una serie de consideraciones que inciden en él; en ese sentido Benitez (2000) citado por Paba (2005, p. 29), considera que los factores influyentes son entre otros: “los socioeconómicos, lo afectivo–motivacionales relacionados con las expectativas de la familia, docentes y los mismos alumnos frente a los logros de aprendizaje, los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, los conocimientos previos que tienen los estudiantes, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos”.

Para Villarini (1991b), las escuelas deben revisar sus currículos de manera que se fomente el desarrollo humano de los individuos así como un mejor aprovechamiento escolar, lo anterior incidirá en que el estudiante desarrollará su capacidad de pensamiento y el pensamiento crítico en el proceso de estudiar materias académicas de un modo pertinente, significativo y reflexivo.

Para este autor, lo que se busca en un proceso de enseñanza – aprendizaje es “cultivar a través de las diversas materias o asignaturas la capacidad de pensar del estudiante, es decir, su capacidad para producir conocimiento, plantear problemas y buscar soluciones, establecer metas y medios para su logro y comunicarse e interactuar con otros seres humanos”. Es por lo anterior que “las diversas asignaturas proporcionan al estudiante la oportunidad para desarrollar

conocimientos sobre hechos, destrezas, actitudes y conceptos y servirse de ellos para procesar información” Villarini (1991b, p. 18).

Paba y colaboradores (2005), consideran que el rendimiento académico se ha convertido en un medio de control de las universidades y Centros de Educación Superior y en ese sentido cuando se trata de definirlo se refiere a las calificaciones obtenidas por el estudiante a través de las evaluaciones, lo que indica la calidad y cantidad de conocimientos adquiridos.

Cominetti y Ruiz (1997, p. 4-5) consideran que se necesita conocer qué variables inciden ó explican el nivel de distribución de los aprendizajes, los resultados de su investigación plantean que "las expectativas de familia, docentes y los mismos alumnos con relación a los logros en el aprendizaje reviste especial interés porque pone al descubierto el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas que pueden resultar beneficiosos ó desventajosos en la tarea escolar y sus resultados ", asimismo que: "el rendimiento de los alumnos es mejor, cuando los maestros manifiestan que el nivel de desempeño y de comportamientos escolares del grupo es adecuado ".

En Colombia, un buen promedio académico es el mejor factor de persistencia. Debe tenerse presente que en algunas ocasiones la mortalidad académica tiene que

ver con una decisión del individuo de no invertir el tiempo y la energía necesarios para mantener unos estándares académicos mínimos (ICFES, 2003).

4. Planteamiento del Problema

Día a día, a los profesionales que necesita la sociedad, se les exige un mayor nivel en sus competencias y capacidades que les permitan procesar, producir y comunicar información de una manera más eficiente y productiva. Es responsabilidad de las instituciones educativas, evaluar constantemente el componente pedagógico empleado, para poder determinar las debilidades cognitivas que presentan los estudiantes, las cuales impiden alcanzar estas metas exigidas; esta situación se presenta y se debe resolver en todos los niveles de escolaridad.

La Universidad del Magdalena viene adelantando acciones en busca de la excelencia académica, criterio consignado en el Proyecto Educativo Institucional y que tiene como meta la formación con calidad de los estudiantes; las acciones que se plantean, en este sentido, se centran en crear las condiciones para cumplir sus funciones sustantivas, de acuerdo con la expectativa que la sociedad ha generado alrededor de ella.

Sin embargo, al explorar el criterio que existe entre los docentes sobre las habilidades y destrezas existentes en los estudiantes y las investigaciones que sobre el nivel de pensamiento formal de los mismos, se han realizado, se percibe la

necesidad de explorar las razones por las cuales no se han alcanzado los niveles deseados.

Por otra parte, Castillo (2004), considera fundamental la disposición de las personas que intervienen en el proceso educativo; tanto estudiantes como profesores, en el caso de estos últimos, que son quienes están en contacto directo con sus educandos deben tener presente la forma de adquisición del conocimiento y el ritmo de aprendizaje de los jóvenes; en el caso de los alumnos que son los que han de aprender y adquirir el conocimiento deberán aprovechar del profesor lo que éste les pueda ofrecer de acuerdo a su conocimiento y experiencia.

Lo anterior, coincide con lo expresado por Duran (1995, p. 2), quien considera que “Los profesores universitarios se quejan, con razón, de que sus alumnos no saben razonar, y argumentan que es debido a que no les enseñaron a razonar. Cierto o no, lo que creemos es que no aprendieron a razonar, porque nunca vieron a nadie razonando”.

Apoyando estas investigaciones se cuenta con la valoración de las pruebas de estado, (ICFES, 2005) las cuales son un instrumento importante en este trabajo, porque consignan los resultados de los estudiantes que ingresan hoy a las instituciones de educación superior y concretamente a la Universidad del Magdalena. Estos resultados se hacen diferenciando las siguientes áreas del

conocimiento: Biología, Matemáticas, Filosofía, Física, Historia, Química, Lenguaje, Geografía, Inglés, Francés y Alemán. Analizando la situación dentro de la Costa Atlántica (Cesar, Córdoba, Sucre, Atlántico, Magdalena, Bolívar, Guajira y San Andrés), con las pruebas 2004, se puede concluir que no hay una diferencia notable entre los resultados de una y otra área, en todas ellas el porcentaje más alto de estudiantes tiene un número de respuestas acertadas ubicadas en el Nivel Medio (se califica entre 31 y 70 puntos), todas poseen muy poco porcentaje de estudiantes en el nivel Bajo (Entre 0 y 30 puntos), al igual que en el nivel Alto (entre 71 y 100 puntos).

En lo que hace relación a las áreas con un mayor porcentaje de estudiantes en el nivel Bajo son en su orden Matemáticas e Inglés (exceptuando a Sucre, Córdoba y Cesar que presentan la misma situación con Francés y Matemáticas). El cálculo porcentual promedio de estudiantes, en el área de Matemáticas para todos los departamentos de la costa, es 6.6 en el Nivel Bajo, 93.39 para en el Nivel Medio y 0.0037 en el Nivel Alto, siendo Magdalena el departamento con el mayor porcentaje de estudiantes en el Nivel Bajo (8.08) y Cesar el departamento con el menor porcentaje de estudiantes en el Nivel Bajo (4.29).

Los anteriores resultado, no difieren de los alcanzados en semestres anteriores y se ha mantenido como una tendencia en los últimos años en esta misma prueba y si es el caso ratifican lo que ha venido sucediendo de tiempo atrás.

Las pruebas antes referenciadas, han sido asumidas como un indicador indirecto de la calidad de la educación y como un regulador de los planteamientos curriculares de las instituciones educativas. Por lo tanto los resultados permiten concluir que un alto porcentaje de los colegios del Caribe colombiano, y en especial los ubicados en los departamentos de Magdalena y San Andrés, tienen un bajo rendimiento académico, alcanzando en el Magdalena el 66.25% del total de los colegios.

Teniendo en cuenta la situación descrita anteriormente y dado el impacto positivo que se presenta en los individuos que alcanzan el nivel de pensamiento formal, reflejado en sus logros académicos, personales y sociales, los autores de la presente investigación, consideran importante ahondar en un componente básico del pensamiento formal, como lo es, el razonamiento lógico, buscando a través de la misma, realizar un diagnóstico preliminar que se convierta en la base de trabajos posteriores que busquen definir estrategias, de acuerdo a los resultados encontrados, para apoyar el desarrollo del pensamiento desde las instituciones educativas y de esta forma hacer un aporte significativo a la educación en nuestra región que adolece de estudios autóctonos que plasmen su propia realidad.

Es así como el presente trabajo de investigación, busca determinar el nivel de razonamiento lógico que poseen los estudiantes de una universidad oficial del

Departamento del Magdalena, con el deseo que sirva de base a investigaciones posteriores.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Determinar el nivel de razonamiento lógico de los estudiantes de una universidad oficial del Departamento del Magdalena.

5.2. Objetivos Específicos

1. Determinar en los sujetos de la población objetivo su nivel de razonamiento lógico total y de sus componentes (deductivo, condicional y silogístico), teniendo en cuenta:
 - El género
 - El carácter del colegio de procedencia
 - El estrato socioeconómico 1, 2 y 3
 - El programa cursado
 - El semestre académico I, III, V
2. Determinar si existe correlación entre el nivel de razonamiento lógico total y sus componentes: deductivo, condicional y silogístico.

3. Determinar si existe correlación entre el nivel de razonamiento lógico total y el rendimiento académico de acuerdo a los programas.

4. Determinar si existen diferencias significativas entre los sujetos de la población objetivo y su nivel de razonamiento lógico total, teniendo en cuenta:
 - El género
 - El carácter del colegio de procedencia
 - El estrato socioeconómico (1, 2 y 3)
 - El programa cursado
 - El semestre académico (I, III, y V)

6. Hipótesis

6.1. Hipótesis General

Existen diferencias en el nivel de razonamiento lógico, de los estudiantes de una universidad oficial del Departamento del Magdalena.

6.2. Hipótesis Específicas:

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, de los estudiantes de la población objetivo.
2. Existe correlación entre los resultados de la prueba de Razonamiento Lógico y el Rendimiento Académico, de los estudiantes de la población objetivo.

3. Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico según el género, de los estudiantes de la población objetivo.
4. Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el carácter del colegio de procedencia, de los estudiantes de la población objetivo.
5. Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el estrato socioeconómico (1, 2 y 3) al que pertenecen los estudiantes de la población objetivo.
6. Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el programa académico a que pertenecen los estudiantes de la población objetivo.
7. Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el semestre (I, III y V) que cursan los estudiantes de la población objetivo.

7. Metodología

7.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizó en el presente trabajo, es la investigación cuantitativa tradicional, que utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, confiando en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población.

7.2. Diseño de Investigación

El diseño utilizado en la presente investigación es llamado *ex post facto* (después del hecho) porque el investigador parte de acontecimientos ya realizados; por lo tanto sus datos tienen fundamento en hechos cumplidos y de ahí su nombre.

Kerlinger y Lee (2001) define la investigación no experimental o "ex post facto" como una investigación sistemática empírica, en la cual el científico no tiene control directo sobre las variables independientes porque sus manifestaciones ya han ocurrido o porque son inherentemente no manipulables. Las inferencias acerca de las relaciones entre variables se hacen, sin intervención directa, a partir de la variación concomitante de las variables dependientes e independientes.

Por su parte Briones (1997) define la investigación no experimental como aquella en donde la variable independiente ya ha ocurrido cuando el investigador hace el estudio. O sea, ha ocurrido un cierto fenómeno que es tomado como variable independiente (Por ejemplo la exposición a la televisión) para un estudio en el cual el investigador desea describir esa variable como también los efectos que provoca sobre otros fenómenos, que es la variable dependiente.

Las variables de estudio son las siguientes:

7.2.1. Variable dependiente

7.2.1.1. Razonamiento lógico

Definición Conceptual:

Es la forma del pensamiento mediante el cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, se llega a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia. (J. Fernández Bravo, (2003))

Definición Operacional:

Para el presente estudio, el razonamiento lógico estará definido como el resultado de la prueba Critex adaptada por los autores del trabajo, la cual está conformada por los componentes de razonamiento básico deductivo, razonamiento condicional y razonamiento silogístico.

7.2.2. Variables independientes

7.2.2.1. Género

Definición Conceptual:

En el ser humano, es la categoría que se utiliza para designar las relaciones sociales entre los sexos, y que denota las ideas sobre estereotipos, identidades y roles asignados a hombres y mujeres en un contexto sociocultural. (Diccionario de Real Academia de la Lengua).

Definición Operacional:

Para el presente estudio el género esta definido como masculino para los hombres y femenino para las mujeres.

7.2.2.2. Carácter del colegio de procedencia

Definición Conceptual:

Establecimiento educativo, de donde egresan los estudiantes del nivel media vacacional o secundaria, compuesto de un grupo homogéneo de personas o colectivo, dedicadas y reconocidas públicamente como miembros de dicho colegio. (Plan Anual de Mejoramiento de la Calidad de la Educación).

Definición Operacional:

En esta investigación los colegios de procedencia están definidos como colegios públicos (instituciones educativas, subsidiadas por el estado) y privados (instituciones educativas de carácter particular, subsidiada por los estudiantes a través de un pago).

7.2.2.3. Estrato socioeconómico

Definición Conceptual:

Según el Artículo 102 de la Ley 142 de 1994, se define como el nivel de clasificación de un inmueble como resultado del proceso de estratificación socioeconómica. Existe en Colombia un máximo de seis estratos socioeconómicos: Estrato 1 o Bajo-bajo; Estrato 2 o Bajo; Estrato 3 o Medio-bajo; Estrato 4 o Medio; Estrato 5 o Medio-alto y Estrato 6 o Alto.

Definición operacional:

En la presente investigación se trabajará con los estratos uno, dos y tres, establecidos con los criterios que utilizan la Universidad del Magdalena, el cual es extraído de los recibos de servicios públicos, de la vivienda donde reside el estudiante.

7.2.2.4. Programa cursado

Definición Conceptual:

Es el conjunto de asignaturas o cursos y otras actividades armónicamente integradas encaminadas a dar formación a nivel superior en un determinado campo del conocimiento, en una modalidad académica y bajo una metodología y una jornada específica.

Definición operacional:

Para el presente trabajo se tomaron los siguientes programas académicos de tipo profesional ofrecidos por la Universidad del Magdalena: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Pesquera, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Administración de Empresas, Negocios Internacionales Bilingüe, Licenciatura en Preescolar, Licenciatura en Educación Básica con Enfoque en Informática, Biología, Psicología, Antropología y Medicina.

7.2.2.5. Semestre académico

Definición Conceptual:

Es el nivel o grado, en el que se encuentra el estudiante, dentro de un programa académico determinado, y que se encuentra definido por el mayor número de asignaturas matriculadas para un periodo académico. (Reglamento estudiantil y de normas académicas Universidad del Magdalena)

Definición operacional:

Para la presente investigación se tomaron los semestres primero, tercero y quinto.

7.2.2.6. Rendimiento académico

Definición Conceptual:

Puntuación obtenida por el estudiante medida por el promedio ponderado acumulado, que se obtiene multiplicando la calificación obtenida en cada asignatura cursada por el número de créditos de cada una de ellas, se suman los productos obtenidos y el resultado se divide por el número total de créditos cursados por el estudiante, en un programa (Reglamento estudiantil y de normas académicas Universidad del Magdalena)

Definición operacional:

Para la presente investigación se tomarán las notas sistematizadas por la oficina de Admisiones y Registros de la Universidad para cada estudiante de la población objetivo.

7.3. Población y Muestra

La población estuvo conformada por la totalidad de los estudiantes matriculados en las Facultades y programas académicos que ofreció la Universidad del Magdalena durante el segundo semestre académico del año 2005.

Las facultades son: Facultad de Ingeniería, Ciencias Empresariales, Ciencias de la Educación, Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud y Humanidades. La población total de estudiantes de la Universidad del Magdalena durante el semestre 2005-2, al momento de la toma de información, era de 7.386 estudiantes. (Ver Anexo 1)

Se utilizaron varios criterios secuenciales para la obtención de la población objetivo. Inicialmente, se adoptó un primer criterio que fue seleccionar programas pertenecientes a la jornada diurna, esto dio lugar a la eliminación de todos los programas nocturnos, aunque algunos son ofrecidos en ambas jornadas (Ing. de Sistemas, Ing. Industrial, Economía, Administración de Empresas, Contaduría, Tecnología en Administración Hoteletera y Turísticas, Negocios Internacionales), con excepción de los dos programas de la Facultad de Ciencias de la Educación la que actualmente, sólo oferta programas en la modalidad nocturna; esta decisión se tomó para no excluir las Facultad de Ciencias de la Educación de la investigación. Al utilizar este criterio la población se reduce a 5.643 estudiantes.

Otro criterio para la obtención de la población objetivo, fue incluir, sólo los programas de formación profesional, excluyendo los programas de formación tecnológica (Enfermería, Administración Hotelera y Turística).

La Universidad del Magdalena, durante el segundo semestre del año 2001, evaluó sus procesos académicos y curriculares, mediante la Reforma Académica y por lo tanto en este semestre no hubo oferta académica en ninguno de sus programas. A partir del semestre 2002-1, se amplió la oferta académica con una nueva estructura curricular para todos los programas. En este semestre (2002-1), algunos programas como Odontología, Cine y Audiovisuales e Ingeniería Ambiental y Sanitaria, no fueron ofertados, razón por la cual fueron excluidos de la presente investigación, además, se excluyeron programas que no tienen continuidad en 2 (dos) o más semestres (Ingeniería Electrónica, Economía, Contaduría, Derecho y las licenciaturas en Lenguas Modernas, Sociales, Naturales, Físico- Matemáticas, Preescolar Diurno e Informática Diurna), lo cual hizo que la población disminuyera a 3.865 estudiantes (Ver Anexo 2)

Como criterio final para el establecimiento de la población objetivo, y dado que los investigadores consideraron realizar un censo y no tomar muestra de ella, se decidió no tomar todos los semestres por el número tan alto de

estudiantes (3.852), pero reconociendo la importancia de evidenciar la evolución del razonamiento de los estudiantes, se decidió tomar los tres (3) primeros semestres impares (I, III y V), para un total de 1.443 estudiantes, que constituyeron la población objetivo disponible (Ver **Tabla 1**), sin embargo, durante la aplicación de la prueba, se presentó un ausentismo del 30.7% imposible de controlar, debido, entre otros aspectos, a la variedad de horarios ofrecidos por la institución para una misma asignatura y por lo tanto los estudiantes encuestados fueron 1.000, (Ver **Tabla 2**) los cuales constituyeron la población objeto de la presente investigación.

Tabla 1 Número total de estudiantes matriculados en los semestres I, III y V de los programas seleccionados.

Facultad	Cod. Prog.	Programa	Nº de Estudiantes por semestre académico			
			I	III	V	Total
Ingenierías	11	Ingeniería Agronómica	39	10	9	58
	13	Ingeniería Pesquera	42	11	8	61
	14D	Ingeniería de Sistemas Diurna	64	50	45	159
	15	Ingeniería Civil	56	39	29	124
	16D	Ing. Industrial Diurna	61	59	40	160
Subtotal Facultad de Ingenierías			262	169	131	562
Ciencias Empresariales	22D	Administración de Empresas Diurna	64	45	27	136
	26D	Negocios Internacionales Bilingüe D.	60	47	51	158
Subtotal Facultad de Ciencias Empresariales			124	92	78	294
Ciencias de la Educación	71N	Licenciatura Preescolar Nocturna	35	25	14	74
	73N	Lic. Educación Básica: Informática	31	25	20	76
Subtotal Facultad de Ciencias de la Educación			66	50	34	150
Ciencias Básicas	38	Biología	32	16	18	66
Subtotal Facultad de Ciencias Básicas			32	16	18	66
Ciencias de la Salud	41	Psicología	60	44	46	150
	61	Medicina	59	57	56	172
Subtotal Facultad de Ciencias de la Salud			119	101	102	322
Humanidades	40	Antropología	27	12	10	49
Subtotal Facultad de Humanidades			27	12	10	49
Total			630	440	373	1.443

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

En la **Tabla 1**, se puede observar que la población estudiantil de los semestres y programas seleccionados se distribuye porcentualmente así: el 43,7% para el primer semestre, el 30,5% para el Tercer semestre y el 25,8% restante para el quinto.

Tabla 2. Número total de estudiantes de los semestres I, III y V, a los que se aplicó la prueba.

Facultad	Cod. Prog.	Programa	Nº 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
Total			438	320	242	1.000
Porcentajes por semestre			43,8%	32,0%	24,2%	100%

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Relacionando la **Tabla 1** y la **Tabla 2** se consiguieron los datos para la construcción de la **Tabla 3**, en la que se presenta el porcentaje de cobertura que por semestre, programa y facultad tuvo la aplicación de las pruebas.

Tabla 3. Porcentaje de cobertura de aplicación de la prueba de razonamiento lógico total.

Facultad	Cod. Prog.	Programa	Nº de Estudiantes por semestre académico			
			I	III	V	Total
Ingenierías	11	Ingeniería Agronómica	53,85%	100,00%	100,00%	68,97%
	13	Ingeniería Pesquera	52,38%	90,91%	100,00%	65,57%
	14D	Ingeniería de Sistemas Diurna	71,88%	42,00%	93,33%	68,55%
	15	Ingeniería Civil	75,00%	71,79%	44,83%	66,94%
	16D	Ingeniería Industrial Diurna	75,41%	57,63%	52,50%	63,13%
Subtotal Facultad de Ingenierías			67,56%	60,95%	70,99%	66,37%
Ciencias Empresariales	22D	Administración de Empresas Diurna	67,19%	55,56%	55,56%	61,03%
	26D	Negocios Internacionales Bilingüe D	56,67%	74,47%	49,02%	59,49%
Subtotal Facultad de Ciencias Empresariales			62,10%	65,22%	51,28%	60,20%
Ciencias de la Educación	71N	Licenciatura Preescolar Nocturna	85,71%	64,00%	78,57%	77,03%
	73N	Lic. Educación Básica: Informática N	61,29%	88,00%	85,00%	76,32%
Subtotal Facultad de Ciencias de la Educación			74,24%	76,00%	82,35%	76,67%
Ciencias Básicas	38	Biología	75,00%	81,25%	77,78%	77,27%
Subtotal Facultad de Ciencias Básicas			75,00%	81,25%	77,78%	77,27%
Ciencias de la Salud	41	Psicología	73,33%	100,00%	73,91%	81,33%
	61	Medicina	84,75%	91,23%	48,21%	75,00%
Subtotal Facultad de Ciencias de la Salud			78,99%	95,05%	59,80%	77,95%
Humanidades	40	Antropología	62,96%	83,33%	60,00%	67,35%
Subtotal Facultad de Humanidades			62,96%	83,33%	60,00%	67,35%
Total			69,52%	72,73%	64,88%	69,30%

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Los porcentajes de cobertura por programas y semestres, variaron entre un mínimo de un 42% (para el tercer semestre de Ingeniería de Sistemas) hasta un 100% (III y V semestre de Ingeniería Agronómica, V semestre de Ingeniería Pesquera y III semestre de Psicología). En el total por semestre de los estudiantes a los que se les aplicó la prueba, la cobertura varió entre un 64.88%

(V Semestre) y un 72.73% (III semestre) y el porcentaje promedio de cobertura fue de un 69.30%. (Ver **Tabla 3**)

Al revisar la composición de la muestra de estudiantes se observó (Ver **Tabla 4**) un equilibrio entre los estudiante de género masculino y femenino, con una muy ligera ventaja para las mujeres (inferior al 1,5%). Sin embargo en la misma tabla se aprecia la predominancia de un determinado género en algunos programas, en la Licenciatura en Preescolar la predominancia es absoluta de las mujeres, mientras que en los programas de la Facultad de Ingeniería, se observa lo contrario, que el número de hombres es mayor que el de mujeres. El género femenino también es mayoritario en las Facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Empresariales. Programas como Antropología y Biología presentan un equilibrio en la composición por género de la muestra.

Tabla 4. Número de estudiantes, identificados por Género.

Programa	Género		
	Masculino	Femenino	Total
Ingeniería Agronómica	36	4	40
Ingeniería Pesquera	29	11	40
Ingeniería de Sistemas Diurna	82	27	109
Ingeniería Civil	61	22	83
Ingeniería Industrial Diurna	64	37	101
Administración de Empresas Diurna	31	52	83
Negocios Internacionales Bilingüe D	25	69	94
Biología	25	26	51
Antropología	18	15	33
Psicología	24	98	122

Programa	Género		
	Masculino	Femenino	Total
Medicina	65	64	129
Licenciatura Preescolar Nocturna	3	54	57
Lic. Educación Básica: Informática N	30	28	58
Totales	493	507	1.000
Porcentajes	49.3%	50.7%	100.0%

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Se caracterizaron con resultados opuestos los programas de Ingeniería Agronómica en el cual la predominancia del género masculino sobre el femenino se encuentra en proporción de 1 a 9, mientras que en Licenciatura en Preescolar la proporción es de 1 a 18, pero con predominancia de las mujeres sobre los hombres.

Tabla 5. Número de estudiantes, identificados por Tipo de Colegio de Procedencia.

Programa	Colegio de Procedencia		
	Público	Privado	Total
Ingeniería Agronómica	31	9	40
Ingeniería Pesquera	32	8	40
Ingeniería de Sistemas Diurna	74	35	109
Ingeniería Civil	60	23	83
Ingeniería Industrial Diurna	66	35	101
Administración de Empresas Diurna	55	28	83
Negocios Internacionales Bilingüe D	49	45	94
Biología	35	16	51
Antropología	22	11	33
Psicología	96	26	122
Medicina	86	43	129
Licenciatura Preescolar Nocturna	47	10	57
Lic. Educación Básica: Informática N	50	8	58
Totales	703	297	1.000
Porcentajes	70.3%	29.7%	100.0%

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Se confirmó el carácter público y oficial de la universidad cuando los datos de estudiantes a los que se les aplicó la prueba (**Tabla 5**) al organizarlos por el tipo de colegio de procedencia (Público o Privado) dejó ver que más del 70% de los componentes de la muestra provienen de colegios de carácter oficial y solamente una cifra cercana al 30% proviene de colegios de carácter privado.

La **Tabla 6**, permitió apreciar que el 96% de los estudiantes de la población objetivo, se encuentran referenciados en la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico, como provenientes de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, dato que coincide con el carácter de universidad pública oficial de la región.

Tabla 6. Estudiantes a los que se aplicó la prueba por estrato socioeconómico 1, 2, 3, 4, 5 y 6

<i>Programa</i>	<i>Estrato Socioeconómico</i>						<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	
Ingeniería Agronómica	16	16	8	0	0	0	40
Ingeniería Pesquera	10	18	12	0	0	0	40
Ingeniería de Sistemas Diurna	23	44	38	4	0	0	109
Ingeniería Civil	20	39	21	2	1	0	83
Ingeniería Industrial Diurna	28	35	30	8	0	0	101
Administración de Empresas Diurna	29	29	23	2	0	0	83
Negocios Internacionales Bilingüe D	22	38	27	7	0	0	94
Biología	15	19	13	1	1	2	51
Antropología	11	9	13	0	0	0	33
Psicología	37	55	26	4	0	0	122
Medicina	42	52	29	4	1	1	129
Licenciatura Preescolar Nocturna	27	17	11	2	0	0	57
Lic. Educación Básica: Informática N	24	23	11	0	0	0	58
Totales	304	394	262	34	3	3	1.000
Porcentajes	30.4%	39.4%	26.2%	3.4%	0.3%	0.3%	100.0%

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Debido al bajo número de estudiantes que según los datos de la **Tabla 6**, aparecen reportados para los estratos 4, 5 y 6 (34, 3 y 3 respectivamente), los cuales apenas alcanzan un 4% de la población objetivo, se decidió excluir del análisis de la variable estrato socioeconómico, a estos estudiantes.

Se observa la existencia de cuatro programas cuyos estudiantes se encuentran todos en los estratos 1, 2 y 3 (Ingeniería Pesquera, Ingeniería Agronómica, Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Informática y Antropología)

7.4. Técnicas

La técnica empleada para la presente investigación es la encuesta. Hoy en día la palabra "encuesta" se usa más frecuentemente para describir un método que permita obtener información de una muestra de individuos. Esta "muestra" es usualmente sólo una fracción de la población bajo estudio.

Según Earl Babeéis (2000), el investigador elige una muestra de entrevistados y les aplica un cuestionario estandarizado; sus fines son

descriptivos, exploratorios o explicativos. Esta técnica se utiliza sobre todo en los estudios que tienen a individuos como unidades de análisis, siendo el mejor método del investigador interesado en describir una población demasiado grande para observarla directamente.

Las características de la encuesta son las siguientes: las encuestas recogen información de una porción de la población de interés, dependiendo del tamaño de la muestra en el propósito del estudio. En una buena encuesta, la muestra no es seleccionada caprichosamente sino de manera tal que cada persona en la población tiene una oportunidad medible de ser seleccionada. De esta manera los resultados pueden ser proyectados con seguridad, a la población mayor, porque proveen datos uniformes de todos los interrogados. La información es recogida usando procedimientos estandarizados de manera que a cada individuo se le hacen las mismas preguntas de la misma manera. La intención de la encuesta no es describir los individuos particulares quienes, por azar, son parte de la muestra, sino obtener un perfil de la población.

Por su parte, para Cerda, H. (1995), la encuesta es una técnica de recolección de datos sistemáticos en una población o en una muestra de la población, mediante el uso de entrevista personales y de otros instrumentos para obtener datos; para otros investigadores la encuesta es la aplicación de un cuestionario a nivel de una población numerosa y dispersa.

El autor anteriormente señalado, afirma que, la encuesta no es específica de ninguna disciplina de las ciencias sociales y en general se aplica en forma amplia a problemas de muchos campos; lo que hace que esta técnica sea de gran utilidad en cualquier tipo de investigación que exija, o requiera el flujo informativo de un amplio sector de la población.

Las encuesta varia según su alcance, diseño y contenido; entre las encuesta más comunes se tienen las encuestas abiertas y cerradas. El tipo de encuesta utilizado en la presente investigación es la cerrada; la cual incita a responder en forma breve y especifica las respuestas formuladas, además, establece relación directa entre preguntas y respuestas.

Para el presente estudio se ha utilizado la encuesta explicativa la cual hace parte de las investigaciones de tipo ex post facto. Este tipo de encuesta se basa, según Briones (1997) en la descripción de uno o mas fenómenos a estudiar considerados como variables dependientes, y propone estudiar la asociación o correlación que se da entre ellos y otros fenómenos o variables independientes. Tales relaciones, desde luego se formulan como hipótesis que se comprueban en el análisis de los datos recogidos. Como estas variables independientes no las crea, ni maneja a su voluntad el investigador, la encuesta explicativa es netamente ex post facto.

Entre las ventajas de este tipo de técnica se tienen: la facilidad para su diligenciamiento, requiere muy poco tiempo para ser respondida, mantiene al sujeto en el tema, son fáciles de clasificar y analizar y facilita el proceso de tabulación y tratamiento estadístico de los datos.

7.5. Instrumentos

Para realizar la presente investigación fue necesario realizar una serie de actividades previas cuyo objetivo fue validar el instrumento que se escogió para ser utilizado, el cual permite medir el nivel de razonamiento lógico llamada Critical Thinking Exercises (Critex), este incluye varios aspectos que miden el pensamiento crítico en estudiantes, sin embargo, las características que se evaluaron fueron el razonamiento condicional, el razonamiento silogístico y el razonamiento deductivo. Las pruebas fueron diseñadas por Jesús Alonso Tapia y Francisco Gutiérrez Martínez docentes de la Universidad Autónoma de Madrid UAM y pertenecientes al Departamento de Psicología Biológica y de la Salud dentro del programa desarrollo psicológico, aprendizaje y educación: perspectivas contemporáneas; la cual fue modificada por los autores de la presente investigación para una mayor comprensión de las adaptaciones del español.

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.

Prueba de Razonamiento Básico Deductivo, con la que se evalúan los conocimientos que posee el alumno sobre algunos conceptos y operaciones elementales necesarios en el razonamiento, especialmente en el de carácter lógico o deductivo que incluyen la interpretación y uso de cuantificadores en la descripción de elementos figurativos abstractos y de categorías reales familiares, la verificación y falsación de proposiciones categoriales, la interpretación y uso de representaciones diagramáticas de las relaciones de pertenencia entre clases y la comprensión de las relaciones de implicación o contradicción entre enunciados. Consiste en un cuestionario de 58 preguntas, todas ellas de respuestas cerradas con cuatro alternativas de las cuales solo una es correcta. La prueba permite extraer información de tipo cualitativo para realizar un diagnóstico diferencial de las dificultades del alumno.

Prueba de Razonamiento Silogístico, la cual sirve para evaluar la capacidad de razonamiento del alumno exclusivamente sobre silogismos de tipo categorial. Se trata de un ejercicio de 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: Todos, algunos, No todos y ninguno. En cada uno de ellos el alumno debe decidir, entre cuatro conclusiones alternativas, aquella que hace válida el silogismo.

Prueba de Razonamiento Condicional, elaborada para evaluar la capacidad del alumno en el análisis y valoración de la argumentación de tipo condicional. Consiste en una serie de 20 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. En concreto debe decidir si tal conclusión es correcta, incorrecta, irrelevante o si no es lícita ninguna de estas opciones. La prueba evalúa el razonamiento en situaciones naturales “informales”, es decir en situaciones donde normalmente no nos planteamos el uso de la lógica, pero en las que una interpretación inadecuada de los datos puede llevar a situaciones problemáticas.

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 del Magdalena, esto con el fin, de evaluar la pertinencia de la misma. Las respuestas fueron procesadas utilizando el estadístico conocido

como Alpha de Cronbach, con el fin de detectar hasta qué punto el citado instrumento era fiable. Se dice que un instrumento es fiable cuando lo que se aplica o administra son formas alternativas del instrumento y por tanto su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales y es válido cuando es capaz de medir aquello para lo que ha sido concebido. Visauta B. (2001).

La confiabilidad del citado instrumento después de aplicar el Alpha de Cronbach utilizando el software SPSS versión 11.5 se muestra a continuación:

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 112

Alpha = 0.7034

A pesar de la alta confiabilidad obtenida (70.34%) se hizo necesario reducir el número total de preguntas atendiendo a la sugerencia realizada por los autores de la prueba, (Tapia, A. y Gutiérrez F., 1991) dado que el tiempo total empleado por los estudiantes, tanto de la Universidad Autónoma de Madrid como los de la Universidad objeto de la presente investigación, para resolver la prueba superaba las dos horas y esto fue considerado excesivo.

Se procedió entonces a realizar una reducción del número de preguntas de cada prueba, sin afectar la confiabilidad total de la misma, llegándose a conseguir un equilibrio entre el número de preguntas de cada prueba, el tiempo total de aplicación y la confiabilidad de la misma.

Para esta reducción, se utilizó el procedimiento multivariado conocido como Análisis Factorial, haciendo uso del software SPSS (ver. 11.5). Este análisis es una técnica que permite identificar un número relativamente pequeño de factores que pueden ser utilizados para representar la relación existente entre un conjunto de variables intercorrelacionadas. Una correlación positiva alta entre una variable y un factor indica que la variable tiende a medir algo en común con el factor, mientras que una correlación negativa alta indica que la variable tiende a medir lo contrario de lo que el factor describe. Una correlación muy baja indica que la variable y el factor muy poco o nada tienen en común. (Gardner, R. 2003). Los resultados, se presentan en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Resultados del análisis factorial con 112 preguntas y 9 factores. Matriz de componentes rotados (a)

	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VAR00059	.696	.041	.020	.198	.022	-.039	-.048	-.010	-.056
VAR00108	.671	-.244	-.014	.032	.236	-.112	.346	-.069	-.217
VAR00003	-.670	-.262	-.257	-.010	.030	.154	.216	-.252	.022
VAR00064	.657	.162	.271	.055	-.054	.080	.079	.078	.257
VAR00089	.655	.025	-.045	.053	-.032	.056	.079	.028	-.062
VAR00104	.595	-.094	-.061	-.244	-.050	-.135	.310	-.016	.244

	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VAR00017	.577	-.036	-.102	.147	-.155	.001	-.012	-.179	.177
VAR00086	.573	-.042	-.081	.125	.011	.356	.090	.263	.168
VAR00011	-.535	-.213	-.026	-.128	-.338	.042	-.047	-.099	.243
VAR00106	.508	.286	.025	-.188	-.024	.317	-.331	-.140	.106
VAR00087	.481	-.158	.085	.155	-.439	.005	.129	-.133	-.379
VAR00041	.481	-.196	.160	-.230	.162	-.177	-.083	-.130	.067
VAR00031	.438	.199	.085	.056	-.295	-.194	.219	.042	-.006
VAR00076	-.437	.229	-.078	.003	-.030	.353	-.017	.323	.137
VAR00079	-.382	.093	-.033	.171	.010	-.186	.185	-.246	-.034
VAR00082	.365	-.211	.090	.037	-.071	.321	.081	-.105	.073
VAR00055	-.147	.807	.208	-.076	-.069	.270	.029	-.031	-.084
VAR00001	-.112	-.804	-.134	-.224	-.057	-.334	-.086	-.102	.019
VAR00028	.191	.766	.162	.186	.037	.016	-.075	.149	.166
VAR00002	-.047	.754	.093	.049	.180	.068	.138	.103	.035
VAR00083	.203	.628	.041	-.085	.024	.159	.234	.326	-.125
VAR00032	-.079	.627	-.124	-.126	.197	-.237	-.378	.001	.022
VAR00054	-.019	.588	.027	.123	.075	.189	.069	-.325	-.236
VAR00035	.127	-.543	-.089	.093	.149	.219	.205	-.039	-.059
VAR00025	.074	-.537	-.277	.231	.177	.148	.055	-.025	-.158
VAR00030	.176	-.521	-.459	.150	.263	.032	-.177	-.013	.358
VAR00015	-.203	.509	.244	.252	.228	.435	-.128	-.134	.167
VAR00053	.036	-.502	.176	-.317	.166	.016	-.110	.200	.140
VAR00005	.244	.490	-.036	.024	-.065	-.062	.435	-.034	.145
VAR00010	-.132	.485	-.253	-.145	.094	-.126	.067	-.224	.030
VAR00019	-.118	-.432	.120	-.152	-.015	.179	-.023	.036	-.120
VAR00039	-.160	-.389	-.112	.038	.147	-.082	.086	.239	.075
VAR00057	-.303	-.370	-.237	-.067	.301	.303	-.048	.050	.022
VAR00024	-.134	.154	-.057	.129	.146	-.027	-.095	-.108	-.125
VAR00007	-.115	-.059	.760	-.124	.020	.074	-.035	-.221	-.207
VAR00023	.020	-.251	-.711	.181	.018	.124	.204	-.327	.150
VAR00070	.058	-.040	.660	.345	.189	-.065	.305	.026	.006
VAR00097	.415	.128	.658	.042	.130	.143	.041	-.006	.174
VAR00090	.125	-.063	.576	.154	-.137	.024	.003	.051	.219
VAR00078	-.252	.454	.571	-.160	.035	.187	.075	.041	.197
VAR00046	.340	.360	.563	.338	-.238	.124	-.031	.297	.075
VAR00072	.311	.270	.551	-.080	-.040	.082	.048	.161	-.128
VAR00020	.392	-.019	-.485	.409	-.165	.345	.116	.068	-.253
VAR00049	-.143	-.314	.460	-.364	.269	.130	.275	-.047	.107
VAR00105	.235	.109	.403	.052	-.027	.244	.018	.375	-.152
VAR00081	.105	.041	-.125	.748	.124	-.100	-.157	-.127	.223
VAR00063	-.050	.133	-.070	-.706	.079	.107	.023	-.041	.216
VAR00073	.265	-.175	-.064	-.638	.052	.181	.295	-.087	-.220

	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VAR00050	.376	.255	.183	.627	-.367	.043	.108	.122	.100
VAR00056	-.166	-.083	.063	-.572	.343	.294	.007	.038	.316
VAR00038	.138	-.041	.078	.566	-.183	.091	.046	-.006	.266
VAR00085	.081	.222	-.025	.565	-.227	.047	.187	.204	-.044
VAR00071	-.031	-.022	-.073	-.565	-.048	-.033	-.242	-.074	.138
VAR00102	.097	.115	.144	-.547	-.132	-.112	.274	-.070	-.043
VAR00075	.168	-.137	.163	.463	.316	.152	.406	-.081	.212
VAR00094	-.047	-.093	-.330	-.342	-.070	-.204	.173	.062	-.047
VAR00077	.265	.217	-.065	-.188	.668	.154	.350	.052	-.147
VAR00052	.079	-.344	.058	.153	.620	.273	-.048	-.119	.148
VAR00044	-.219	-.060	.016	.119	.618	-.207	.160	.307	.332
VAR00037	.101	-.095	-.096	-.095	-.610	.214	.399	-.084	.439
VAR00048	-.262	-.052	.000	.193	-.605	.332	-.027	-.045	.196
VAR00022	.114	.127	.323	.259	-.584	.222	-.240	.014	.000
VAR00029	-.311	.216	-.254	.105	-.555	.208	-.004	-.304	-.077
VAR00016	-.300	.144	-.014	.035	.540	.173	.145	-.023	-.024
VAR00088	.188	-.198	.124	.275	.534	.030	-.113	.034	-.058
VAR00013	-.023	.163	.039	-.167	.529	.105	.029	.044	.069
VAR00107	.324	-.004	.270	.146	-.419	-.089	-.146	.204	-.074
VAR00074	-.186	-.184	-.146	.171	.328	-.290	.258	.073	-.291
VAR00006	.103	-.138	.085	.132	-.314	.130	.043	.293	-.010
VAR00043	.153	-.290	-.134	.166	-.192	-.604	.018	-.107	-.090
VAR00098	.028	.171	.222	.108	-.242	.539	-.330	-.048	-.027
VAR00021	.114	.029	-.247	.103	.018	-.535	.093	.024	-.134
VAR00058	-.311	.192	-.054	-.204	-.098	.511	.263	.149	.151
VAR00092	.243	-.273	.237	.067	-.061	.509	.330	-.048	.225
VAR00109	-.119	-.052	-.076	-.054	-.111	.471	-.042	.426	-.051
VAR00036	.047	.086	-.155	.105	.014	.468	.220	-.144	-.129
VAR00091	.374	.036	.047	.202	.075	.428	.023	.129	.000
VAR00103	.325	-.138	-.284	-.169	-.197	.428	-.207	-.074	-.228
VAR00033	-.187	-.187	-.139	.266	.053	.400	.208	.162	.212
VAR00095	.072	-.324	.170	-.184	-.017	.391	.281	-.064	-.187
VAR00084	.269	-.110	.158	-.071	.270	.388	.231	.282	.017
VAR00026	-.340	-.112	.175	-.340	.093	-.381	.329	-.107	.167
VAR00004	-.150	-.124	.239	-.059	-.083	-.380	-.179	-.268	.305
VAR00065	.046	-.129	.338	.126	.309	.364	.019	-.156	.104
VAR00068	.011	.008	-.135	.100	.147	.034	.723	.145	-.154
VAR00069	-.006	-.159	.225	-.214	.076	.127	.636	-.085	.180
VAR00112	.250	.235	.342	.013	.135	-.086	.583	.185	-.149
VAR00012	.112	.039	-.064	-.322	.098	.028	.563	.163	.144
VAR00100	.245	.153	.114	-.011	-.002	-.175	.490	-.336	.147
VAR00080	.284	-.118	-.303	-.284	.272	-.084	-.428	.299	.379

	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VAR00061	-.244	.043	-.136	.211	-.063	.087	.416	-.080	.027
VAR00018	.164	-.237	.129	.230	.198	-.017	-.362	.172	-.092
VAR00096	.108	.027	.256	-.113	-.221	-.241	-.343	.113	-.340
VAR00062	.122	.009	-.225	-.025	-.076	.142	.200	-.611	.365
VAR00047	.029	.216	.239	-.190	-.029	.049	-.017	.602	.313
VAR00051	-.075	-.110	-.399	-.270	.341	-.022	.124	.559	.096
VAR00034	.361	-.092	-.154	-.003	.129	-.053	.282	.553	-.054
VAR00045	-.006	-.083	-.079	-.282	-.086	-.071	.008	-.541	.192
VAR00111	.085	.179	.403	.084	-.222	-.052	-.022	.537	-.097
VAR00101	-.158	-.120	-.230	.166	.049	.187	-.057	.523	.093
VAR00014	.352	-.019	.058	.247	-.003	.064	.009	.501	.035
VAR00099	.152	.065	.050	-.234	.331	.402	-.064	-.481	-.370
VAR00027	.037	.063	.074	-.321	-.004	-.269	.042	.480	-.219
VAR00110	.102	.108	-.238	-.039	-.321	-.009	.275	-.424	-.171
VAR00042	.375	.310	.237	.242	-.159	.036	.043	-.401	.101
VAR00067	.109	.259	.213	-.041	.209	.067	-.077	-.190	.703
VAR00008	.141	.105	-.188	-.107	.302	-.071	-.008	-.054	.698
VAR00040	-.082	-.199	-.107	-.126	-.009	-.019	-.175	.065	-.693
VAR00009	-.197	-.265	.008	.142	-.130	.071	.124	.102	.597
VAR00066	.311	.008	.198	.119	-.264	.123	.472	-.103	.548
VAR00093	.251	.148	.026	.255	.152	-.007	.299	.009	-.511
VAR00060	-.303	.066	.260	-.098	.303	-.051	-.045	-.335	-.454

Nota. Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

^a La rotación ha convergido en 13 iteraciones.

En este orden de ideas los autores eliminaron aquellas preguntas que tenían correlación negativa alta o ninguna correlación con los diferentes factores lo que aumentó la confiabilidad de las pruebas. De esta forma se hizo una “adaptación” de la batería Critex al contexto planteado. (Ver Anexo 3)

La prueba de razonamiento básico deductivo se redujo de 52 a 21 preguntas, la de razonamiento condicional de 22 a 14 y la de razonamiento

Silogístico pasó de 32 a 17 preguntas, para una reducción total de 112 a 52 preguntas.

Después de analizados estadísticamente los resultados de la prueba y dada su pertinencia se procedió a hacer extensiva a un número mayor de estudiantes; para lo cual, se seleccionaron 163 estudiantes, de diferentes programas.

Con estos resultados se consiguió la estandarización de las pruebas (ver **Tabla 7** y **Anexo 3**) al siguiente número de preguntas:

Razonamiento Básico Deductivo	21 preguntas
Razonamiento Condicional	14 preguntas
Razonamiento Silogístico	17 preguntas

La confiabilidad final de la “Batería Critex adaptada” se muestra a continuación:

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 163.0 N of Items = 52

Alpha = 0.8057

La muestra tomada, requería de la estimación de los baremos con los cuales poder calificar las pruebas aplicadas. De esta manera se obtuvieron los

rangos percentiles² de las calificaciones, para cada prueba de conformidad con los baremos que muestran en la **Tabla 8** para la prueba de Razonamiento Lógico (52 preguntas en total); en la **Tabla 9** para la prueba de Razonamiento Básico Deductivo (21 preguntas en total); en la **Tabla 10** para la prueba de Razonamiento Condicional (14 preguntas en total) y en la **Tabla 11** para la prueba de Razonamiento Silogístico (17 preguntas en total).

Tabla 8. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Lógico Total.

Puntaje	Baremo
46	100
45	100
44	100
43	100
42	99
41	98
40	98
39	97
38	96
37	94
36	92
35	90
34	86
33	81
32	77
31	72
30	67
29	62
28	56
27	50
26	44
25	36
24	31
23	26

² Un rango percentil de un dato, es el porcentaje de datos con valores menores que el del dato en cuestión. Pagano, R. (1999).

Puntaje	Baremo
22	21
21	17
20	13
19	10
18	8
17	6
16	4
15	2
14	1
13	0
12	0
11	0
10	0
9	0
8	0

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Al revisar los resultados obtenidos en las diferentes pruebas con el fin de poder calcular los baremos para cada una de ellas, se observó que solo en la prueba de Razonamiento Deductivo por lo menos un estudiante obtuvo la calificación máxima posible (21 respuestas acertadas) como el valor máximo de baremo.

En todas las pruebas los baremos se calcularon sobre la base de la muestra total (163 estudiantes).

Tabla 9. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Básico Deductivo.

Puntaje	Baremo
21	100
20	99
19	97
18	92
17	85

Puntaje	Baremo
16	77
15	67
14	56
13	44
12	35
11	26
10	19
9	12
8	8
7	5
6	3
5	1
4	0
3	0

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Tabla 10. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Condicional

Puntaje	Baremo
13	100
12	100
11	100
10	97
9	94
8	87
7	72
6	53
5	31
4	15
3	6
2	3
1	1
0	0

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

Tabla 11. Baremos para calificar los resultados de la prueba de Razonamiento Silogístico

Puntaje	Baremo
16	100
15	100
14	99
13	97
12	94
11	90
10	84
9	77
8	66
7	54
6	41
5	27
4	16
3	6
2	2
1	1
0	0

Fuente: Datos obtenidos y procesados por los investigadores

7.6. Procedimiento

Una vez estandarizada la prueba y establecidos los baremos, se procedió a la selección de la población objetivo a partir de los estudiantes matriculados en los diferentes programas académicos de la Universidad del Magdalena durante el semestre 2005-2. Los resultados de la aplicación de los criterios utilizados se consignan en los **Anexos 1 y 2** y **Tabla 1**.

Se aplicó la prueba a un total de 1.000 estudiantes de 13 programas y seis facultades (ver **Tabla 2**)

Con los resultados de los baremos (ver **Tabla 8** a **Tabla 11**), 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, cruzándola con la información suministrada por la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico de la Universidad del Magdalena relacionada con aspectos tales como: Género, Colegio de Procedencia, Estrato Socioeconómico, Programa Académico, Semestre cursado y Promedio Ponderado Acumulado.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el software SPSS (versión 11.5), para la graficación y tabulación se utilizaron hojas electrónicas de Excel y para la digitación de textos se utilizó Word.

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 (Rowntree, D. (1984)). En este caso para

establecer la correlación existente entre el razonamiento lógico y sus diferentes componentes (deductivo, condicional y silogístico) y entre el razonamiento lógico y el rendimiento académico.

Por último, se realizó un análisis Inferencial, de los resultados obtenidos en las pruebas, utilizando métodos paramétricos como el análisis de varianza unidireccional para dos grupos (género y colegio de procedencia) y análisis de varianza para más de dos grupos (estrato socioeconómico) y el método no-paramétrico conocido como la Prueba de Kruskal Wallis, para establecer diferencias entre medias (programas y semestres). Cada tipo de análisis, posee sus características y presuposiciones que lo sustentan; la elección de qué clase de análisis efectuar, depende de estas presuposiciones. De igual forma, cabe destacar que en una misma investigación es posible llevar a cabo, análisis paramétricos para algunas hipótesis y variables y análisis no-paramétricos para otras. (Hernández, R., pág. 531)

8. 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 si el resultado obtenido en la prueba de razonamiento lógico se puede utilizar en general o debe ser utilizado a partir de cada uno de sus componentes. Finalmente, utilizando la prueba análisis de varianza a un factor para dos y más grupos y la prueba no-paramétrica de Kruskal Wallis, se buscó determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre la prueba de razonamiento lógico y las variables propias de los individuos de la población objeto de estudio.

8.1. Análisis Descriptivo

El análisis de los resultados se realiza 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. También se utilizaron rangos percentílicos con las calificaciones promedio de la variable rendimiento académico.

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** y se puede observar que todas ellas obtuvieron valores iguales o ligeramente superiores al 50%. En donde el Razonamiento Lógico sigue un patrón similar al observado en sus componentes individuales.

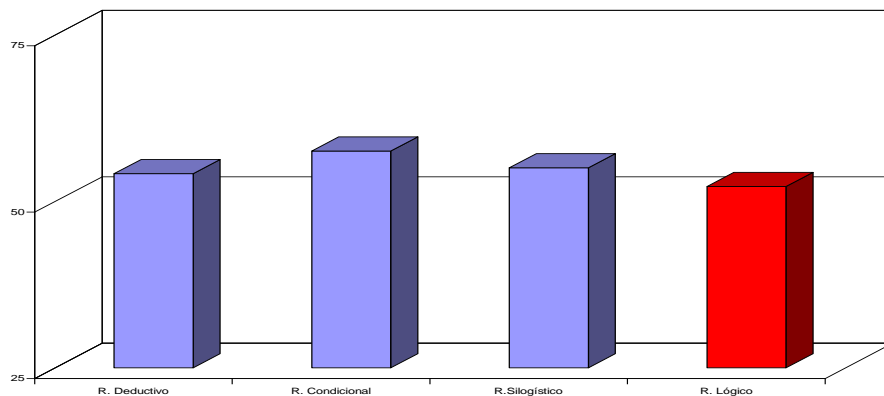


Figura 1. Rangos percentílicos de la prueba de Razonamiento Lógico y sus componentes

Posteriormente, se hizo el análisis descriptivo correspondiente a las variables independientes:

- El género
- El carácter del colegio de procedencia
- El estrato socioeconómico 1, 2 y 3
- El programa cursado
- El semestre académico I, III y V
- Rendimiento académico

En relación a los resultados encontrados, agrupando a la población objetivo, según el género al que pertenecen, la **Figura 2** muestra que los hombres obtienen un promedio del rango percentílico ligeramente mayor que el de las mujeres tanto en el Razonamiento Lógico (53.71 para los hombres frente a 50.81 de las mujeres) como en cada uno de sus componentes. En el razonamiento básico deductivo se aprecia un resultado de 55.12 frente a 53.24, en el razonamiento condicional de 58.35 frente a 56.82 y en el razonamiento Silogístico de 56.57 para los hombres frente a 53.61 en las mujeres.

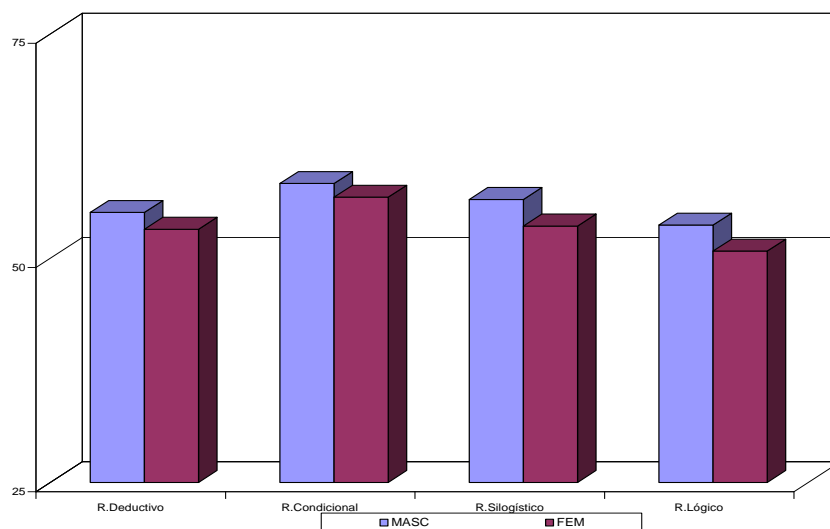


Figura 2. Rangos Percentílicos promedios, según género, obtenidos en cada prueba aplicada a los estudiantes.

Los resultados obtenidos en las pruebas por los estudiantes provenientes de colegio público y los estudiantes provenientes de colegio privado, se muestran en la **Figura 3**, es así como, los puntajes obtenidos por los estudiantes provenientes de colegio privado fueron ligeramente mayores que los alcanzados por los jóvenes que provienen de colegios públicos, en cada una de las pruebas realizadas. En este orden de ideas, para el razonamiento lógico, los estudiantes provenientes de colegio privado obtuvieron un puntaje de 55.2 frente a los resultados de estudiantes provenientes de colegio público, cuyo puntaje fue de 50.98, en razonamiento deductivo, razonamiento condicional y silogístico los resultados de los colegios privados fueron 56.45,

60.28 y 57.22 respectivamente, frente a 53.20, 56.43 y 54.16 de los colegios públicos.

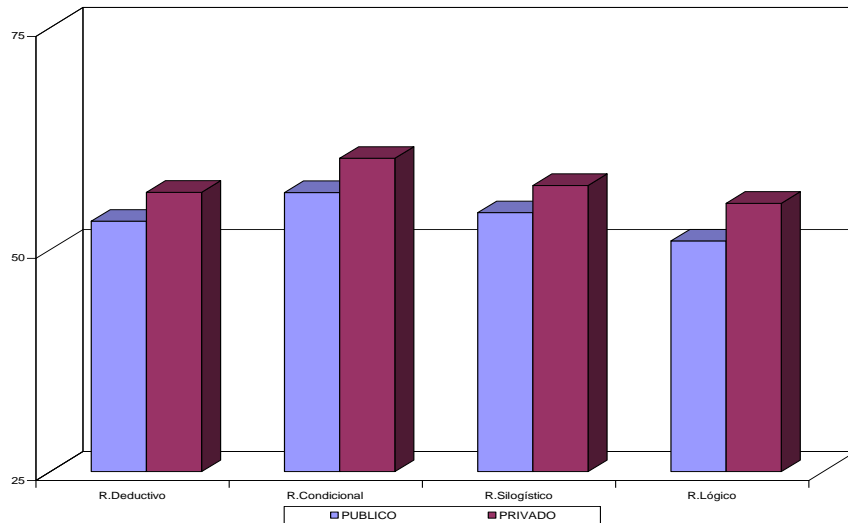


Figura 3. Rangos Percentílicos promedios de la prueba aplicadas, por tipo de colegio de procedencia.

En lo concerniente al estrato socioeconómico de los estudiantes encuestados, se destaca la semejanza de los resultados en cada una de las pruebas, es así como los resultados obtenidos y que son mostrados en la **Figura 4**, en la prueba deductiva para los estratos 1, 2 y 3 fueron de 51.68, 53.62 y 56.54 respectivamente. En la prueba de razonamiento condicional los resultados fueron 56.58, 58.25 y 57.35 para los mismos estratos y en la prueba de razonamiento silogístico los resultados obtenidos fueron 54.38, 54.49 y 55.15 para cada uno de los estratos, en la Prueba de Razonamiento Lógico

(tomando las tres pruebas anteriores), los resultados obtenidos fueron 50.37 para el estrato 1; 51.77 para el estrato 2 y 53.52 para el estrato 3.

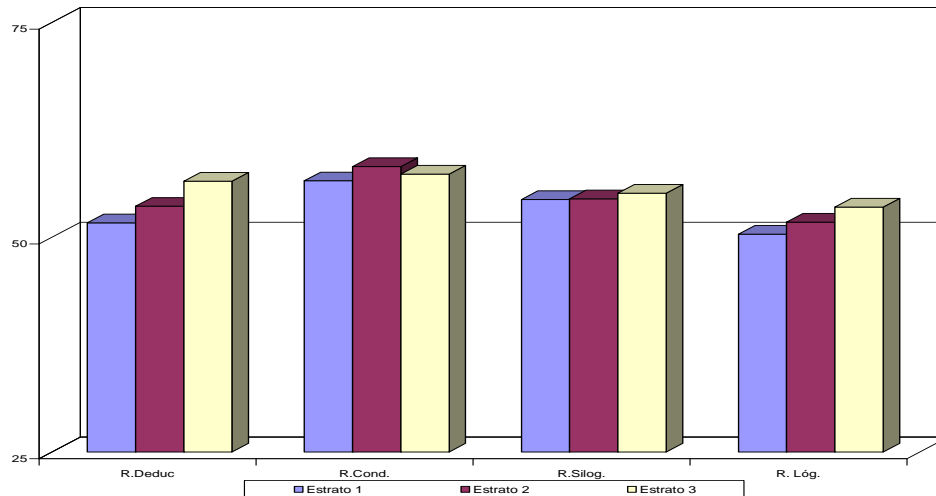


Figura 4. Rangos Percentílicos promedios de las pruebas de Razonamiento Lógico Total y sus componentes, aplicadas a los estudiantes pertenecientes a estrato socioeconómico 1, 2 y 3

Igualmente se puede apreciar en la misma gráfica que para los tres estratos, el mayor resultado obtenido fue el razonamiento condicional.

En la **Figura 5** se puede observar que los programas con mayor desempeño en la prueba de razonamiento Lógico son Medicina e Ingeniería de Sistemas y los de menor rendimiento son Licenciatura en Preescolar y Licenciatura en Informática; igual comportamiento se presenta en la **Figura 6**, la cual muestra los resultados para la prueba de razonamiento deductivo.

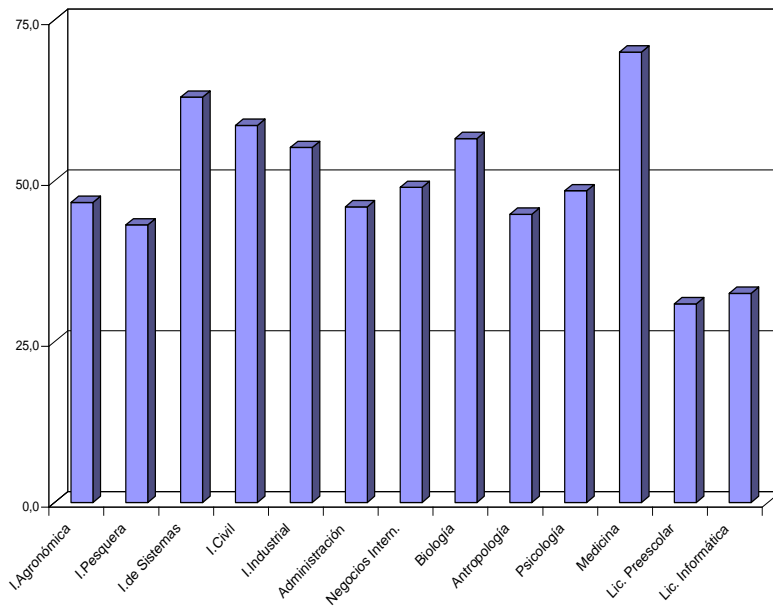


Figura 5. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Lógico Total, discriminado por programa académico.

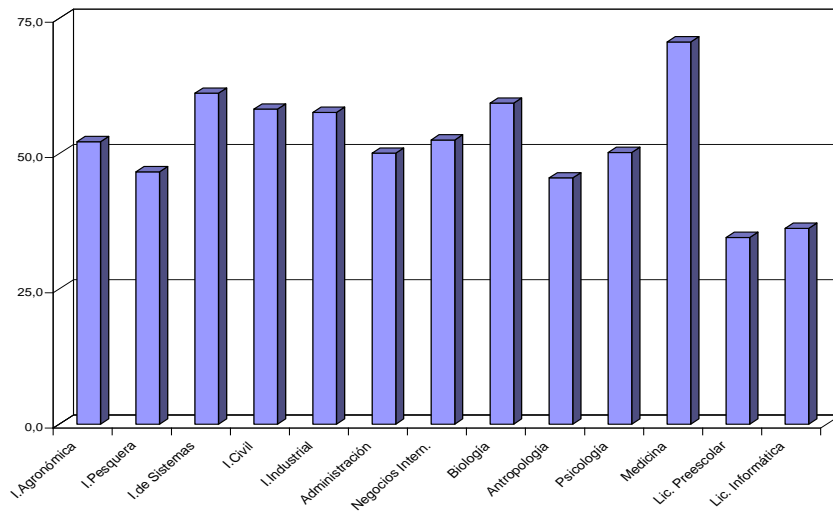


Figura 6. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Deductivo, discriminada por programa académico.

La **Figura 7**, describe lo relacionado con los programas académicos analizados en la presente investigación, donde se observa que los estudiantes presentaron un mejor desempeño en la prueba de razonamiento condicional, fueron los que pertenecen a los programas de Ingeniería de Sistemas y Medicina, con 65.6 y 63.5 respectivamente y los de menor desempeño fueron Licenciatura en Informática e Ingeniería Pesquera con resultados de 43.7 y 48.0 para cada uno de ellos.

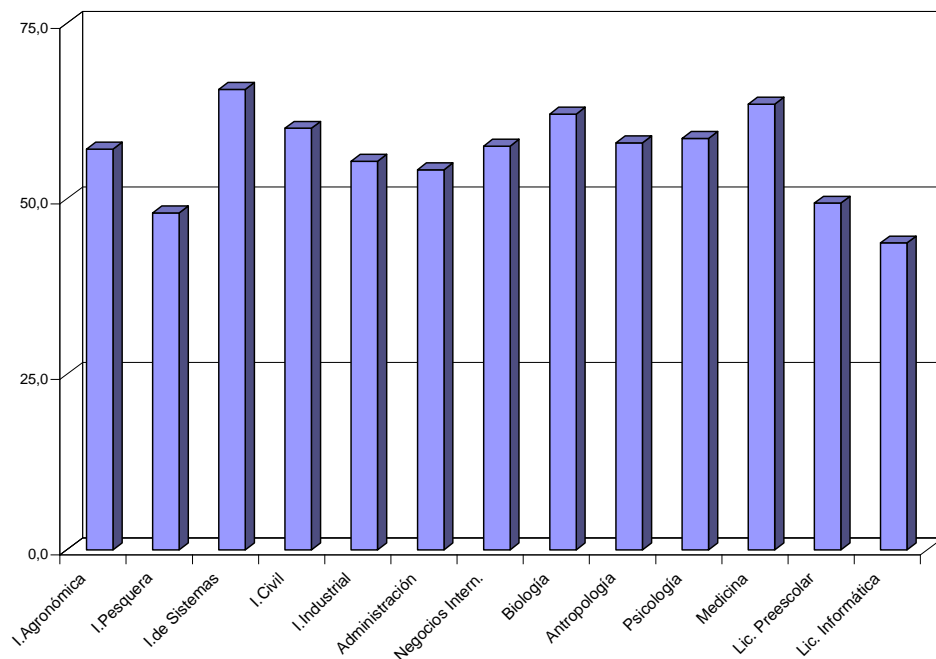


Figura 7. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Condicional, discriminada por programa académico.

En relación con los resultados obtenidos para el razonamiento silogístico, los cuales se muestran en la **Figura 8**, 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 mas bajos fueron Licenciatura en Preescolar con 38.7 y Licenciatura en Informática con 45.0.

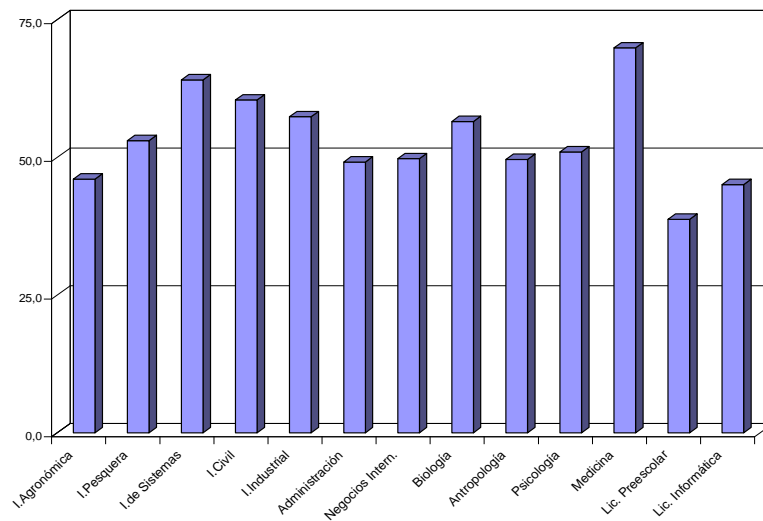


Figura 8. Rangos percentílicos promedios de la prueba de Razonamiento Silogístico, discriminada por programa académico.

La **Figura 9**, relaciona los resultados del Razonamiento Lógico en general y de todos sus componentes a medida que aumenta el semestre académico. En ese sentido es de suma importancia para las instituciones, conocer si su función y sus procedimientos están rindiendo los frutos esperados, cuando a medida que aumenta el tiempo de permanencia de los estudiantes dentro de la institución, desde el inicio de su carrera, aumenta o no

sus capacidades cognitivas, su desempeño académico, mejorando así, sus habilidades, como se muestra en dicha figura en donde los razonamientos (Deductivo, Condicional y Silogístico), son cada vez mejores.

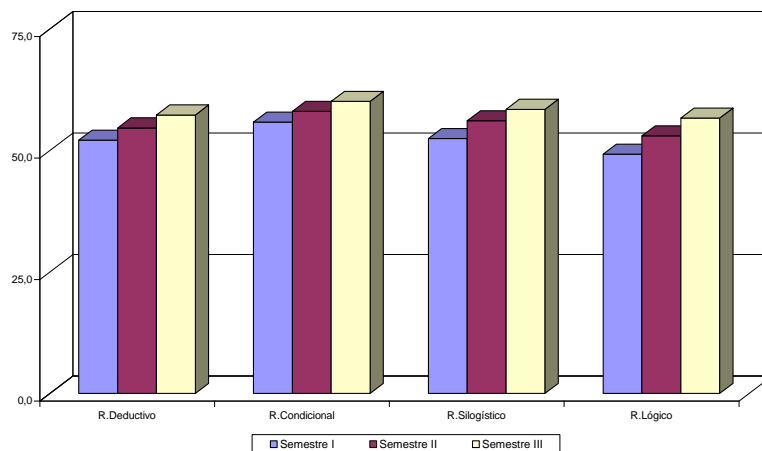


Figura 9. Resultados percentílicos promedios de las pruebas de Razonamiento Lógico Total y sus componentes, para estudiantes pertenecientes a los semestres I, III y V.

8.2. Análisis Correlacional

Inicialmente, para determinar si existe 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 correlacional para determinar si es preferible utilizar la prueba de razonamiento lógico completa y no a partir de sus componentes individualmente.

La hipótesis alternativa planteada fue:

H₁: 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, de los estudiantes de la población objetivo. Se trabajó con $\alpha=0.01$ como error máximo permitido.

Tabla 12. 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).

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 en 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).

Posteriormente, se estableció la correlación entre los resultados de la prueba de razonamiento lógico total y rendimiento académico para los programas evaluados. Para lo cual, se planteó la siguiente hipótesis alternativa:

H₁: Existe correlación entre los resultados de la prueba de Razonamiento Lógico Total y el Rendimiento Académico, de los estudiantes de la población objetivo. Para esta hipótesis se trabajó con $\alpha=0.05$ como el error máximo permitido.

Tabla 13. Correlación entre el Razonamiento Lógico Total y el Rendimiento Académico, para cada uno de los programa.

Programa Académico	N	Correlación de Pearson	Significancia (Bilateral)
Ingeniería Agronómica	40	0,60276	0,0000386
Ingeniería Pesquera	40	0,10696	0,5112539 *
Ingeniería de Sistemas	109	0,294531	0,0018785
Ingeniería Civil	83	0,3743698	0,0004891
Ingeniería Industrial	101	0,29558994	0,0026907
Administración de Empresas	83	0,131137	0,237322 *
Negocios Internacionales Bilingüe	94	0,336617	0,00090884
Biología	51	0,3323194	0,0171933
Antropología	33	0,0832356	0,645146 *
Psicología	122	0,3332196	0,0001765
Medicina	129	0,2214049	0,0116830
Lic. Preescolar	57	0,1920225	0,1524374 *
Lic. Educ. Básica énfasis Informática	58	0,2001378	0,1319875 *

* Programas que no muestran diferencias estadísticamente significativas

Analizando los resultados que se muestran en la tabla anterior, los cuales fueron obtenidos asociando el razonamiento lógico y el rendimiento académico y utilizando el método de correlación producto–momento de Pearson, se encontró, que agrupando los diferentes programas por facultades, los resultados que muestran los programas pertenecientes a la facultad de Ingeniería fueron significativos, o sea que existe correlación directa entre el

rendimiento académico y los resultados de la prueba de razonamiento lógico total, debido posiblemente al tipo de formación que reciben los estudiantes; exceptuando el programa de Ingeniería Pesquera.

La posible causa de que no exista correlación entre el razonamiento lógico total y el rendimiento académico en este programa, es que el proceso de selección de estudiantes que ingresan a éste, no permite escoger a aquellos que tengan vocación, ya que son pocos los aspirantes inscritos y el grupo se completa con estudiantes que no accedieron a otro programa. Igual fenómeno se presenta en Licenciatura en Informática, quienes la mayoría de las veces son aspirantes a Ingresar al programa de Ingeniería de Sistemas, pero su resultados en el examen de admisión, no alcanzan los cupos que para este programa se autorizan.

En el caso de los programas de Antropología y Licenciatura en Preescolar, la posible causa para no presentarse correlación, es el tipo de formación que reciben los estudiantes, ya que en su plan de estudio, no hay asignaturas orientadas a favorecer el razonamiento lógico.

En el caso de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, aunque el programa de Negocios Internacionales Bilingüe es relativamente mas

reciente, los resultados obtenidos fueron mejores que los alcanzados por el programa de Administración de Empresas.

8.3. Análisis Inferencial

Para la realización del análisis inferencial se utilizó el método paramétrico conocido como análisis de varianza unidireccional, que permitió comparar los resultados de la prueba de razonamiento lógico total con las variables género y colegio de procedencia. Se decidió utilizar este método teniendo en cuenta que el supuesto de homogeneidad de varianzas se cumple para estas dos variables independientes.

8.3.1. Prueba análisis de varianza unidireccional

8.3.1.1 análisis de varianza unidireccional para razonamiento lógico total contra género.

Buscando encontrar diferencias en los resultados, se planteó la siguiente hipótesis, para determinar si en esta prueba las respuestas difieren dependiendo del género de los individuos:

H₁: Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico según el género, de los estudiantes de la población objetivo.

Tabla 14. Estadísticas de Grupo para la variable Género.

RAZONAMIENTO LOGICO				
GENERO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Masculino	493	53,708	29,2473	1,3172
Femenino	507	50,809	28,5120	1,2663

El análisis descriptivo muestra la población discriminada según el género, la media, la desviación típica de la media, el error típico de la media frente a la variable género, en donde los hombres mostraron una media ligeramente superior (53.70) frente a la media presentada por las mujeres (50.80). También se observa que la desviación típica (29.24) y el error típico de la media (1.31) ligeramente mayor en los hombres.

La prueba de homogeneidad de varianzas, muestra una significancia de 0.34, valor muy superior al alfa establecido (0.05), lo cual confirma que las muestras provienen de poblaciones con varianzas iguales (Prueba de Levene para la igualdad de varianzas). La razón F en el análisis de varianza a un factor, muestra un valor de 2.520, como aparece en la tabla siguiente, con una significancia estadística de 0.113, lo cual implica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de la prueba de razonamiento lógico y la variable género.

Tabla 15. Prueba de homogeneidad de varianza y análisis de varianza a un factor para la variable Género.

Prueba de homogeneidad de varianzas y ANOVA

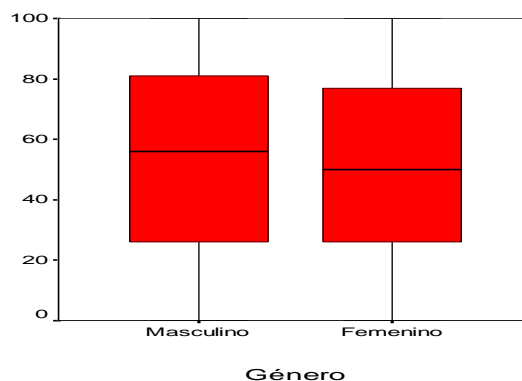
Razonamiento Lógico

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,909	1	998	0,341

ANOVA

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2100,975	1	2100,975	2,520	0,113
Dentro de los grupos	832202,381	998	833,870		
Total	834303,356	999			

Gráficamente:



Gráfica 1. Diagrama de Cajas para la variable género.

A pesar de que los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas en cuanto al género, las ligeras diferencias encontradas (en las medias), coinciden con los resultados de investigaciones realizadas, entre ellas la de Gaviria, A. y Barrientos J. (2001), quienes en su trabajo *Determinantes de la Calidad de la Educación en Colombia* hallaron, a través del análisis de los

resultados de las Pruebas del Estado del ICFES, que el puntaje de los hombres era más alto que el de las mujeres, resultado que no difiere con los encontrados en investigaciones realizadas en los Estados Unidos y otros países desarrollados.

Los resultados obtenidos en la presente investigación, tienen relación con los encontrados a través de la revisión de antecedentes realizada, ya que se tienen factores comunes, como la recolección de los datos a través de una prueba tipo test, en la cual los hombres obtienen un mejor desempeño debido posiblemente a las diferentes estrategias utilizadas para responder la misma. Además de lo anterior hay otras causas que pueden ayudar a este buen desempeño como son: los hombres tienden a tomar más cursos electivos en ciencias y matemáticas, y además son más propensos a interrumpir los estudios secundarios que las mujeres, lo que implica que los hombres que llegan a presentar las pruebas son un grupo más selecto, en relación a la calidad académica, que las mujeres que presentan las mismas pruebas. Gaviria, A. y Barrientos J. (2001)

8.3.1.2. Prueba análisis de varianza unidireccional para razonamiento lógico total contra colegio de procedencia

Continuando con la investigación y buscando establecer diferencias en las respuestas de los individuos, se agruparon los estudiantes por el tipo de colegio del cual proceden, para determinar si esta diferencia afecta o no, los resultados obtenidos en la prueba. La hipótesis alternativa planteada fue:

H₁: Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el carácter del colegio de procedencia de los estudiantes de la población objetivo.

Tabla 16. Estadísticas de Grupo para la variable Colegio de Procedencia.

Razonamiento Lógico				
Tipo de Colegio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Público	703	50,977	28,8365	1,0876
Privado	297	55,222	28,8752	1,6755

La información suministrada por el análisis descriptivo muestra la población discriminada según el colegio de procedencia, llama la atención que el número de estudiantes de colegio público (703), supera en un valor mayor al 100% el número de estudiantes procedentes de colegio privado (297). En relación a los resultados obtenidos en la prueba de razonamiento lógico, en relación al colegio privado, se presentó una media superior (55.22) que en el colegio público (50.97). De la misma manera la desviación típica (28.87) y el error típico (1.67), de los estudiantes provenientes de colegio privado, fueron mayores, tal vez influenciados por el tamaño de la muestra y por la categorización establecidas por las pruebas ICFES para los colegios del

Departamento del Magdalena, donde los colegios privados pocos están en categoría ALTO (16) y los demás están en MEDIA (58) y BAJO (120) (ICFES, 2005). Por eso la dispersión mayor en las respuestas en los estudiantes provenientes de estos colegios.

La prueba de homogeneidad de varianzas, muestra una significancia de 0.819, valor muy superior al alfa establecido (0.05), lo cual confirma que las muestras provienen de poblaciones con varianzas iguales. La razón F en el análisis de varianza a un factor, muestra un valor de 4.521 con una significancia estadística de 0.034, lo cual implica que existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos en la prueba de razonamiento lógico y el colegio de procedencia de los estudiantes que la presentaron, favoreciendo a los colegios privados.

Tabla 17. Prueba de homogeneidad de varianza y análisis de varianza a un factor para la variable Colegio de Procedencia.

Prueba de homogeneidad de varianzas y ANOVA

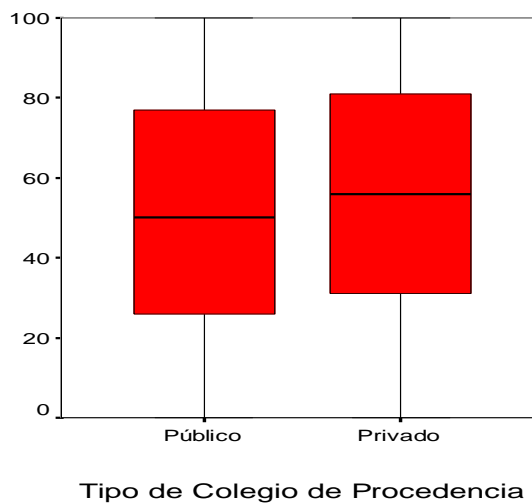
Razonamiento Lógico

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,052	1	998	0,819

ANOVA

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3762,387	1	3762,387	4,521	0,034
Dentro de los grupos	830540,969	998	832,205		
Total	834303,356	999			

Gráficamente:



Gráfica 2. Diagrama de Cajas para la variable colegio de procedencia.

Estos resultados coinciden con estudios realizados por Núñez, J. y otros (2002), en el que se concluye que la educación privada supera a la educación pública en términos de resultados en el ICFES, tanto en las zonas rurales como en las zonas urbanas, aunque en la zona rural, esta diferencia sea menor.

Los autores citados en el párrafo anterior, consideran que algunas de las causas que inciden en los resultados son el reflejo de las condiciones socio-económicas de los estudiantes pertenecientes a colegios privados entre las cuales se pueden mencionar, una mejor nutrición, dedicación total al estudio, nivel educativo de sus padres, mejores útiles y ayudas escolares en sus hogares y mejores instalaciones e infraestructura en los colegios.

Los resultados de la gráfica coinciden con los reportados en la investigación de Gaviria y Barrientos (2001) para la ciudad de Bogotá, donde se concluye que el rendimiento académico de los estudiantes es mejor en los colegios privados que en los colegios públicos tomando como base los resultados de las prueba ICES de individuos que durante el año 1999 estaban realizando grado 11.

8.3.1.3. Pruebas Análisis de Varianza a un factor entre razonamiento lógico total y estrato socioeconómico

Teniendo en cuenta que se quería establecer si existía diferencia significativa entre los resultados obtenidos en la prueba de razonamiento lógico y estrato socioeconómico al cual pertenecen los estudiantes, se utilizó el análisis conocido como análisis de varianza a un factor. Para lo anterior se planteó la siguiente hipótesis alternativa:

H₁: Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el estrato socioeconómico (1, 2 y 3) al que pertenecen los estudiantes de la población objetivo.

Inicialmente se verificó si se cumplía la prueba de homogeneidad de varianza.

Tabla 18. Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Estrato Socioeconómico 1, 2 y 3.

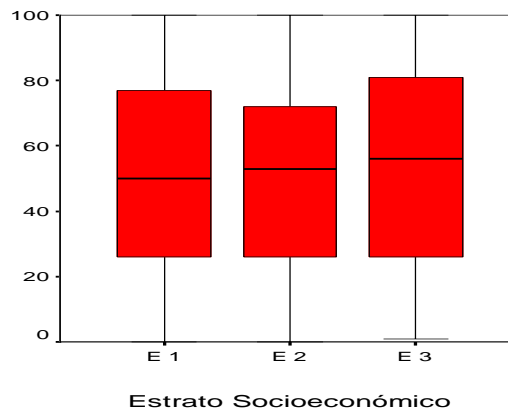
Prueba de homogeneidad de varianzas			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,461495626	2	957	0,08584722

Los resultados muestran que no es significativo estadísticamente el valor de alfa cuyo resultado es de 0.08, lo cual quiere decir que el supuesto de homogeneidad se cumple, o sea que las muestras provienen de poblaciones con varianzas iguales. Teniendo en cuenta este resultado se procedió a la realización del análisis de varianza.

Tabla 19. Análisis de Varianza para la variable Estrato Socioeconómico 1, 2 y 3.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter.-grupos	1.397,54	2	698,7682985	0,84131434	0,43146
Intra-grupos	794.853,04	957	830,5674372		
Total	796.250,57	959			

Al observar los resultados obtenidos en el análisis de varianza se aprecia que no existe diferencia significativa entre razonamiento lógico total y estrato socioeconómico 1, 2 y 3, se acepta la hipótesis nula, dado que el nivel de significancia establecido (0.05) es menor que el arrojado por la prueba (0.43)



Gráfica 3. Diagrama de Cajas para la variable estrato socioeconómico 1, 2 y 3.

El gráfico conocido como Diagrama de cajas y Bigotes (Box-plot), confirma que no existe diferencia significativa entre los estratos 1, 2 y 3, ya que las cajas pueden traslaparse entre sí.

Con los datos suministrados, en los cuales no hay diferencias significativas, en los resultados de la prueba presentada, por los estudiantes ubicados en cada uno de los estratos, esta hipótesis puede ser corroborada con lo expuesto por varios autores entre ellos Gaviria y Barrientos (2002:18) quienes aseguran que “la igualación del acceso a una educación de calidad contribuiría sustancialmente a igualar el rendimiento, muy a pesar de las diferencias socioeconómicas de los alumnos”, conclusión que puede ser soportada por el trabajo realizado por Nuñez, J. y otros (2002) quienes al tratar de buscar una explicación a las diferencias entre los resultados de estudiantes de colegio público y estudiantes de colegio privado, encuentran que a medida

que el ingreso del hogar mejora, el resultado en las pruebas de ICFES, también mejora, sin embargo esta es superior en los estudiantes que provienen de colegio privado.

Los datos suministrados por la prueba presentada en esta investigación, orientan a soportar la hipótesis que asegura, que los estratos socioeconómicos estudiados (1, 2 y 3), en sí, no es la causa de un mejor o menor desempeño en la prueba, ya que en estos resultados no se presentó una alta variabilidad.

8.3.2. Prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis

Cuando el supuesto de homogeneidad de varianzas, 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 a un factor.

En el presente estudio, los resultados de las pruebas de homogeneidad de varianza para las variables: razonamiento lógico contra programas (0.012) y razonamiento lógico contra semestres (0.035), 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.

8.3.2.1. Prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis: razonamiento lógico total contra programa

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:

H₁: Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el programa académico a que pertenecen los estudiantes de la población objetivo.

Tabla 20. Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Programas Académicos.

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

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 coloca 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 k 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.

Tabla 21. Tabla de Rangos para la variable Programa Académico.

	Programa	N	Rango promedio
Razonamiento Lógico	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
	Total	1000	

Tabla 22. Estadísticos de contraste para la variable Programa Académico.

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

Prueba de Kruskal-Wallis
Variable de agrupación: PROG

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, 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 23. Prueba de Comparaciones múltiples para la variable Programa Académico.

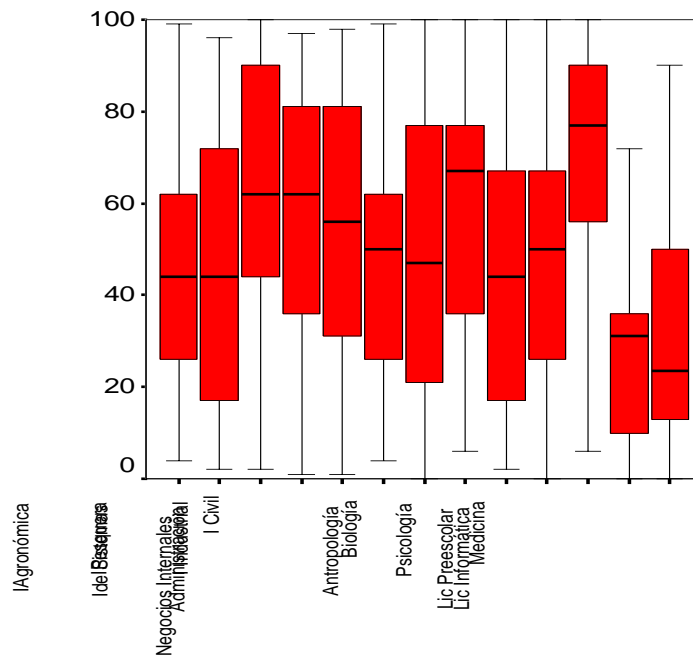
Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Razonamiento Lógico						
HSD de Tukey						
(I) PROG	(J) PROG	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Ingeniería Agronómica	Medicina	-23,36725	4,87022	0,00014	-39,54097	-7,19353
Ingeniería Pesquera	Ingeniería de Sistemas	-19,83830	4,97485	0,00479	-36,35949	-3,31712
	Medicina	-26,86725	4,87022	0,00000	-43,04097	-10,69353
Ingeniería de sistemas	Ingeniería Pesquera	19,83830	4,97485	0,00479	3,31712	36,35949
	Admon de Empresas	17,04764	3,92038	0,00108	4,02828	30,06700

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
	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
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

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
	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
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.

Las diferencias más marcadas, tanto en la **Tabla 23** como en la **Gráfica 4**, 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.



Gráfica 4. Diagrama de Cajas para la variable programa académico.

8.3.2.2. Prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis: razonamiento lógico total contra semestre.

Continuando con la búsqueda de las diferencias o semejanzas, esta vez se agruparon los individuos objeto de estudio, según el semestre académico que estaban cursando (I, III, V), planteando la hipótesis siguiente:

H₁: Existen diferencias significativas en el razonamiento lógico, según el semestre (I, III, y V) que cursan los estudiantes de la población objetivo.

Tabla 24. Prueba de Homogeneidad de Varianza para la variable Semestre I, III y V.

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Razonamiento Lógico Vs Semestre			
Estadístico de Levene	Gl1	gl2	Sig.
3,34882302	2	997	0,03552123

Este resultado producto de la prueba de homogeneidad de varianza arrojó una significancia de 0.0355 valor inferior al alfa establecido (0,05), lo cual lleva a concluir que para razonamiento lógico contra semestre, las muestras no tenían varianzas iguales, lo cual viola el supuesto de homogeneidad de varianza.

La tabla de rangos muestra los siguientes valores, para los rangos promedios de cada uno de de los semestres,

Tabla 25. Tabla de Rangos para la variable Semestre I, III y V.

	Semestre	N	Rango promedio
Razonamiento Lógico	Semestre I	438	470,99
	Semestre III	320	508,16
	Semestre V	242	543,78
	Total	1000	

Tabla 26. Estadísticos de contraste para la variable Semestre I, III y V.

	Razonamiento Lógico
Chi-cuadrado	10,255
Grado de Libertad	2
Significancia asintótica	0,006

Prueba de Kruskal-Wallis
Variable de agrupación: SEM

Dado que el valor de la distribución Chi-Cuadrado es de 10.255, con una significancia de 0.006, se rechaza la hipótesis Nula, lo cual llevó a concluir que existen diferencias en el razonamiento lógico según el semestre académico al que pertenecen los estudiantes.

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

Tabla 27. Prueba de Comparaciones múltiples para la variable Semestre I, III y V.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Razonamiento Lógico						
HSD de Tukey						
(I) SEM	(J) SEM	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
I	III	-3,77506	2,11605	0,17546	-8,74187	1,19175
	V	-7,40719	2,30469	0,00386*	-12,81678	-1,99759
III	I	3,77506	2,11605	0,17546	-1,19175	8,74187
	V	-3,63213	2,45125	0,30012	-9,38574	2,12148
V	I	7,40719	2,30469	0,00386*	1,99759	12,81678
	III	3,63213	2,45125	0,30012	-2,12148	9,38574

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

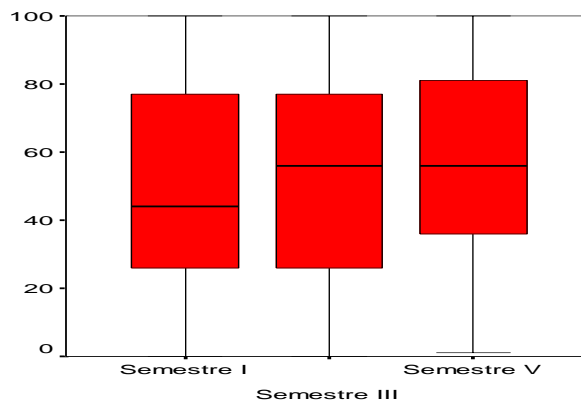
Se observa (en los datos de la **Tabla 27** y la **Gráfica 5**) una diferencia significativa entre los semestres I y V, a favor de este último lo cual permite aceptar la hipótesis alterna que indica que existen diferencias entre los resultados obtenidos en la prueba de razonamiento lógico dependiendo del semestre que cursan los estudiantes.

A pesar que no se presenta diferencia significativa entre I y III semestre, se puede ver en la **Tabla 27** y en la **Gráfica 5**, un mejor resultado presentado en el III semestre con relación al I, esto se corrobora con los resultados encontrados por Villalonga de G. y otros (2001), quienes concluyeron que existían diferencias significativas entre las medias del pensamiento lógico entre los alumnos que ingresaban a la facultad de Bioquímica y Farmacia de la

Universidad Nacional de Tucumán y los que finalizaban el primer año universitario en la misma facultad, “debido posiblemente a la deserción de estudiantes que reconocen sus limitaciones para la disciplina específica, al fracaso académico de los estudiantes que no completan su primer año porque no poseen suficiente capacidad operatoria, o las mejoras alcanzadas en el nivel de pensamiento relacionadas con la instrucción universitaria” (Villalonga de G. y otros, 2001, p. 49-50).

Lo anterior es importante porque permite inferir que a través del tiempo de permanencia en la institución y el avance en el desarrollo de la carrera, los estudiantes deben obtener mejores resultados en este tipo de pruebas. Se espera que si se realiza esta prueba en los semestres VII y IX, los resultados sean mejores que los obtenidos por los estudiantes objeto de esta investigación.

Gráficamente:



Gráfica 5. Diagrama de Cajas para la variable semestre I, III, V.

Conclusiones

Durante la aplicación de la prueba de razonamiento lógico con todos sus componentes, a pesar de haber pasado de un total de 112 que contenía la prueba original a 52 preguntas, tomando en cuenta la sugerencia hecha por los creadores de la prueba, se encontró que el tiempo de desarrollo de la misma, superó en todos los casos el tiempo previsto (1 hora), llegando inclusive en algunos casos a utilizar un tiempo total de 2 horas para su diligenciamiento. Esto puede obedecer a los problemas de lectura tan conocidos y encontrados en los diagnósticos e investigaciones realizadas a nivel nacional en busca de encontrar las causas que originan problemas como la deserción y el bajo rendimiento académico de los estudiantes.

Otra posible causa de la demora en el tiempo de respuesta de la prueba, obedecería a la no predisposición de los estudiantes a la presentación de la misma, ya que ellos podían estar motivados hacia su clase más no a la presentación de la prueba.

En relación a los resultados arrojados por el análisis descriptivo, se encontró que el desempeño de los hombres en la prueba fue ligeramente superior que los resultados de las mujeres, aunque esta diferencia no parece ser relevante, ya que al hacer inferencias acerca de la variable género, esta no

presenta diferencias significativas lo cual lleva a concluir que el resultado de la prueba no depende del género.

Los resultados, en relación a la no significancia estadística entre la prueba total de razonamiento lógico y el género, contradicen lo confirmado por investigaciones anteriores a nivel internacional y a nivel nacional como la realizada por Gaviria, A. y Barrientos J., (2001), quienes afirman a través de su investigación *Determinantes de la Calidad en la Educación en Colombia*, que el puntaje de los hombres, medido a través de las pruebas de estado ICFES, es mas alto que el resultado presentado en estas mismas pruebas, durante el año 1999, por las mujeres, estas diferencias pueden obedecer al hecho que en la ciudad donde se desarrolló la presente investigación, en su mayoría, los colegios son de tipo mixto, lo cual lleva a encontrar una educación y oportunidades de aprendizaje iguales para mujeres y hombre, esto aunado a unas condiciones sociales igualitarias, hacen que las diferencias entre los géneros, sean cada vez menores.

Igual sucede con los resultados de los estudiantes de estratos 1, 2 y 3, los cuales representan el 96% de la población objeto de estudio, debido, entre otras causas a que la gran mayoría de ellos, provienen de colegio público, los cuales al ser comparados en sus resultados de las pruebas, con los obtenidos por los estudiantes de colegios privados, a pesar que inferencialmente mostró

diferencias estadísticamente significativa a favor de los colegios privados, y que estos resultados coinciden con estudios realizados por Núñez, J. y otros (2002) en los cuales se concluye que la educación privada supera a la educación pública en términos de resultados en el ICFES, y los de Gaviria y Barrientos (2001), para la ciudad de Bogotá, donde se concluye que el rendimiento académico de los estudiantes es mejor en los colegios privados que en los colegios públicos, estas diferencias no parecen ser relevante, ya que en el análisis de los estadísticos descriptivos de la variable tipo de colegio de procedencia, la media, la desviación estándar y el error típico de la media no presentan mayor diferencia, obedeciendo posiblemente al número de estudiantes que fue mucho mayor para los provenientes de colegios públicos, así como también a que el colegio privado del cual provienen los estudiantes, en el rango asignado por el ICFES para el Departamento del Magdalena, se encuentran categorizados, en su mayoría, en los niveles medio y bajo y sólo algunos de ellos en nivel alto.

La correlación altamente significativa encontrada, entre la 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 incide 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.

Correlacionando los resultados obtenidos en la prueba total de razonamiento lógico y el rendimiento académico en algunos programas como Ingeniería Agronómica, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Negocios Internacionales Bilingüe, Biología, Psicología y Medicina, estas variables mostraron correlación estadísticamente significativa entre ellas, lo cual reafirma lo dicho anteriormente en el caso de los programas pertenecientes a la Facultad de Ingeniería. Cabe resaltar que en Medicina, debido a la rigurosa selección que existe para el ingreso de los estudiantes al programa, dado principalmente por el alto número de aspirantes a ingresar,

éstos presentan buen desempeño académico y mejores resultados en la prueba, pues se espera que quienes ingresan hayan presentado mejor rendimiento académico en su nivel precedente.

Aunque se presentaron diferencias entre los resultados obtenidos por los estudiantes de los semestres I y III, estas no fueron estadísticamente significativas, pero indican que hubo un desempeño un poco mejor en los estudiantes de III semestre. Igual sucedió con los estudiantes de V que superaron en resultados a los estudiantes de III y de manera estadísticamente significativa, presentaron diferencias a su favor con los estudiantes de I semestre, lo cual acerca los resultados de esta investigación con resultados de otros trabajos como el realizado por Villalonga de G. y otros (2001), quienes concluyeron que existían diferencias significativas entre las medias del pensamiento lógico entre los alumnos que ingresaban a la universidad y los que finalizaban el primer año universitario, “debido posiblemente a la deserción de estudiantes que reconocen sus limitaciones para la disciplina específica, al fracaso académico de los estudiantes que no completan su primer año porque no poseen suficiente capacidad operatoria, o las mejoras alcanzadas en el nivel de pensamiento relacionadas con la instrucción universitaria” (Villalonga de G. y otros, 2001, p. 49-50).

Estas diferencias permiten inferir que a través del tiempo de permanencia en la institución y el avance en el desarrollo de la carrera, los estudiantes deben obtener mejores resultados en este tipo de pruebas. Se esperaría que si se realiza esta prueba en semestres superiores al V, los resultados sean mejores que los obtenidos por los estudiantes objeto de esta investigación.

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 recomendaciones; con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación que se viene impartiendo en la Universidad del Magdalena:

- 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 estas mas cortas.
- Dado que las variables estudiadas, género, colegio de procedencia y estrato socioeconómico no parecen ser relevantes en los resultados de la prueba total de razonamiento lógico, es recomendable que estudios posteriores utilicen variables individuales para analizar resultados, como en el caso del rendimiento académico en donde se deben precisar mejor

las causas que originan que las facultades difieren en su razonamiento lógico y en su desempeño académico.

- Sería importante continuar con el presente estudio y determinar cuál de las variables expuestas, tiene mayor incidencia en los resultados de la prueba total de razonamiento lógico y en el rendimiento académico de los estudiantes.
- 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 la 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 que adquiere un estudiante 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 sociales y académicas reales.

- Cabría analizar si los estudiantes que obtienen mejor rendimiento académico y razonamiento lógico, coinciden y están satisfecho con la carrera elegida.

Bibliografía

- Antunes, C. (2002). *Estimular las Inteligencias Múltiples. ¿Qué son?, ¿Cómo se Manifiestan?, ¿Cómo Funcionan?*. (3ª ed.). Madrid, España: Narcea.
- Babeéis, E., (2000). *Fundamentos de la investigación social*. México: Thomson
- Barberá, E. (2004). *Diversidad Emprendedora y Perspectiva de Género en la Investigación Psicológica*. Trabajo presentado en el Primer Congreso Internacional y Quinto Seminario Motiva, Valencia, 2004.. Extraído el 12 de marzo de 2006 desde <http://www.uv.es/motiva>
- Benbow, C. P. (1988). *Diferencias sexuales en la habilidad de razonamiento matemático en preadolescentes intelectuales y talentosos, su naturaleza, efectos y posibles causas*. Behavioral and Brain Sciences, 11, 169 – 232
- Bermejo, V. (1998). *Psicología evolutiva y de la educación: Desarrollo cognitivo*. Madrid: Síntesis.
- Berk, L. (1999). *Desarrollo del niño y del adolescente*. (4ª ed.). Madrid: Prentice Hall.
- Briones, G. (1997). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Colombia: Instituto Colombiano de Educación Superior ICFES, Asociación Colombiana de Universidades ASCUM.
- Calzado, F. J. (2003). *Aprende Lógica*. España: Centro Nacional de Investigación y Comunicación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia. Extraído el 2 de Febrero de 2005 desde <http://w3.cnice.mecd.es/eos/MaterialesEducativos/mem2003/logica/>.
- Cantoral, R. (2002). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas.
- Castillo, M. (2004). *El Desarrollo del Razonamiento Lógico Matemático y la Reprobación en Estudiantes de Bachillerato*. Trabajo presentado en el Primer Encuentro sobre la Práctica Docente del Bachillerato Universitario. Mazatlán, México.
- Castillo, S. M. (2004). *Guía para la formulación de proyectos de investigación*. Bogotá, Colombia: Magisterio

- Castro, C., Lara, M. y Mulford, A. (1991). *Características de Pensamiento en Estudiantes Universitarios*. Tesis de Pregrado no publicada, Facultad de Psicología, Universidad del Norte.
- Cerda, H., (1995). *Los Elementos de la Investigación*. Bogotá D.C., Colombia: Búho
- Cisneros D., Campos, C. y Vargas, O. (2004). *Comparación de dos estrategias para el razonamiento lógico matemático: juego grupal e individual. Universidad de Costa Rica, Escuela de Educación Física y Deporte San José de Costa Rica*. Trabajo presentado en el VI Simposio Internacional en Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud. San José de Costa Rica. Extraído el 17 de enero de 2005 desde http://cariari.ucr.ac.cr/~edufiucr/Congresos_Simposios/.htm
- Cominetti, R. y Ruiz, G. (1997). *Algunos factores del rendimiento: las expectativas y el género*. Human Development Department. LCSHD, 20.
- Craig, G. J. (2001). *Desarrollo Psicológico*, México: Pearson Educación, Prentice Hall.
- Daza, A., Daza, R. y Padilla, 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.
- Delval, J. (1996). *La fecundidad de la epistemología de Piaget*. Substratum, 3(8-9), 89-125. España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Douglas, K. (1998). *La adolescencia: una transición del desarrollo*. Barcelona, España: Ariel.
- Duran, D. (1995). *Estrategias del razonamiento matemático*. Extraído el 5 de enero del 2005 desde Internet <http://emis.math.metu.edu.html>
- Faccione, P. A. (1986). *Testing collage-level critical thinking*. Liberal Education, 72, 221-223.
- Fernández, J. A. (2002). *Las Nubes del País de la Fantasía Virtual*. (2ª ed.). España: CCS.
- Gardner, M. K. (1985). *Cognitive psychological approaches to instructional task analysis*. Review of Educational Research, 12. Washington, D.C.: American Educational Research Association.

- Gaviria, A. y Barrientos, J. (2001). *Determinantes de la calidad de la educación en Colombia*. Archivos de Economía, 159, 1-76. Colombia: Departamento Nacional de Planeación. Dirección de Estudios Económicos.
- González, M. (1998). *Introducción a la Psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta.
- Hawes, B. G. y Donoso, D. S. (2003). *Pensamiento Crítico en la Formación Universitaria*. Talca: Universidad de Talca. Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2003). *Metodología de la investigación*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana
- 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*. Extraído el 15 de agosto de 2004 desde <http://www.icfes.gov.co/cont4/ac/documentos.htm>
- Instituto de Fomento a la Educación Superior ICFES. (2005a). *Examen de Estado para el ingreso a la educación Superior Cambios para el siglo XXI*. Extraído el 10 de febrero de 2005 desde www.icfes.gov.co/cont4/ac/documentos.htm.
- Instituto de Fomento a la Educación Superior ICFES. (2005b). *Informe de Resultados Octubre 2004: Tablas de Resultados Nacionales y Departamentales*. Extraído el 10 de febrero de 2005 desde www.icfes.gov.co/cont4/ac/documentos.htm.
- Iriarte, F., Bello, A., Manjares, M., y Mier, E. (1986). *Desarrollo del pensamiento formal en una muestra de adolescentes escolarizados en la ciudad de Barranquilla*. Anuario científico, V, 225-240. Colombia: Universidad del Norte.
- Iriarte, F., Mercado, E., Muñoz, M. y Torres, L. (1989). *Características del pensamiento del adolescente escolarizado en la ciudad de Montería*. Anuario científico, VIII, 33– 46. Colombia: Universidad del Norte.
- Jiménez, R. J. (1997). *Evaluación en matemáticas una integración de perspectivas*, Madrid, España: Síntesis.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. (4ª ed.). México: McGraw-Hill.

- Kimura, D. (1999). *Sex and Cognition*. Institute of technology. Massachusetts: Cambridge
- Klingler, C. y Vadillo, G. (2000). *Psicología Cognitiva: Estrategias en la práctica docente*. México: McGraw Hill.
- Labinowics, E. (1992). *Introducción a Piaget: Pensamiento, aprendizaje, enseñanza*. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Lara, F. (1996). *Desarrollo Cognitivo en la adolescencia*. En A. Aguirre (Ed.), *Psicología de la Adolescencia* (2002). (pp. 143-172). Colombia: Alfaomega
- Mansura, K. (2003). *Discurso de Instalación*. Trabajo presentado en la Conferencia Mundial de la UNESCO en París, junio 23 a 25. Extraído el 24 de agosto de 2004 desde http://www.unad.edu.co/cat_jcm/pages/lectura.html
- Marchesi, A., Carretero, M. y Palacios, J. (1985). *Teorías y Métodos*. En *Psicología Evolutiva*. Madrid: Alianza.
- Martínez, B. C. (1984). *Muestreo: Algunos métodos y sus aplicaciones prácticas*. Colombia: ECOE.
- Meiland, J. W. (1981). *Collage Thinking: How to get the best out of collage*. New York: New American Library
- Meléndez, J. (1993). *La efectividad de la educación a distancia como metodología en el desarrollo de pensamiento*. *Journal of distance education/ Revue de l'enseignement á distance*. Volumen 8 número 3. Extraído el 28 de mayo 2004 desde http://cade.athabascau.co/Vol8.3/07a_melendez_alicea-sp.html
- Mesa, M. (2003). *El movimiento de competencias y sus implicaciones en la orientación profesional: tendencias actuales*. En *Memorias del Congreso de orientación profesional*. Universidad Nacional de Colombia.
- Miranda, V. (2001). *Las Destrezas del Pensamiento*. *Revista Vitral*, VIII (45). Extraído el 13 de junio de 2005 desde <http://www.vitral.org/vitral/vitral45/pedag.htm>.
- Navarro, R. (2003). *El desarrollo de habilidades sociales: ¿determinan el éxito académico?*. Extraído el 31 de enero de 2006 desde <http://www.redcientifica.com/doc/doc200306230601.html>

- Navarro, R. (2004). La educación y el desarrollo de habilidades cognitivas, Extraído el día 31 de enero de 2006 desde <http://www.redcientifica.com/doc/doc200306230601.html>
- Nuñez, J., Steiner, R., Cadena, X. y Pardo, R. (2002).: *¿Cuáles colegios ofrecen mejor Educación en Colombia?*. Documento CEDE 2002-03. Extraído el 6 de Febrero de 2006 desde <http://economia.uniandes.edu.co/~economia/archivos/temporal/D2002-03.pdf>
- Ojeda, B. y Medina, B. (2003). *Deducir e inferir lógicamente*. Revista Xictli, 52. Extraído 14 de enero de 2005 desde <http://unidad094.upn.mx/revista/52/06.html>
- Ospina, B. D. (2001). *Introducción al muestreo*. Bogotá Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Matemáticas y Estadística Facultad de Ciencias.
- Paba, C., Cerchiaro, E., y 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.
- Pagano, R. (1999). *Estadística para las ciencias del comportamiento*. (5ª ed.). México: Thomson.
- Papalia, D., Olds, S. W. y Feldman, R. D. (2005). *Psicología del Desarrollo*. (9ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Pérez, L., (2002). *Estandarización de la batería de test B.A.D y G. superior, aplicada a estudiantes del primer ciclo de las universidades particulares de Lima*. Revista Garcilacina. Extraída el día 6 de junio de 2005 desde www.uiqv.edu.pe/dui-interna/edición_n_1/alberto.htm
- Piaget, J. (1993). *Estudios sobre Lógica y Psicología*. Barcelona: Atalaya.
- Pozo, J. (1999). *La solución de problemas*. México: Santillana
- Pueyo, A. (1996). *Manual de Psicología Diferencial*. Madrid: McGraw-Hill
- La Revolución Educativa. (2002). Plan Sectorial de Desarrollo 2002-2006. Ministerio de Educación Nacional MEN. Extraído el día 4 de septiembre de 2004 desde <http://www.mineducacion.gov.co/contratos/pdfs/resolucion.doc>

- Riverón, O. (2001). *Influencia de los problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento lógico*. (p.p.2 -14). Extraído el día 24 de enero de 2006 desde <http://www.campus-oei.org/revista>
- Rowntree, D. (1984). *Introducción a la Estadística: Un enfoque no matemático*. Colombia: Norma
- Rubio, M. (2000). *Género y diferencias cognitivas en la solución de problemas de razonamiento espacial*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Pedagógica de Colombia.
- Sánchez, F., Quirós, M., Reverón, C. y Rodríguez, A. (2002). *Equidad Social en el acceso y permanencia en la Universidad Pública determinantes y factores asociados*. Documento CEDE 2002-16. Extraído el 6 de febrero de 2006 desde <http://economia.uniandes.edu.co/~economia/archivos/temporal/D2002-16.pdf>
- Sandoval, H. (1994). *El constructivismo de Kant a Piaget*. Revista Cuadernos de Filosofía, Vol 6 No. 17.
- Sanz, I., Arrieta M. y Pardo E. (2000). *Por los Caminos de la Lógica: Lógica y Conjuntos en E.G.B*. Madrid. España: Síntesis.
- Sternberg, R. (1987). *Inteligencia Humana II: Cognición, Personalidad e Inteligencia. Cognición y Desarrollo Humano*. Paidós.
- Sternberg, R. y Spear-Swerling, L. (1999). *Enseñar a Pensar*. Aula, XXI, (p.145). España: Santillana.
- Tamayo, M. (1992). *Serie Aprender a investigar. Módulo N° 2*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior ICFES.
- Tapia, J. y Gutiérrez, F. (1991). Departamento de Psicología Biológica y de la Salud Universidad Autónoma de Madrid UAM (p.p. 2-14). Extraído el día 10 de enero de 2005 desde <http://www.uam.es/departamentos/medicina/psiquiatria.htm>
- Universidad Nacional de Colombia. (2004). *Presentación de la Agenda del Primer Congreso Nacional de Tutores y Consejeros en la Educación Superior*, Oct. 11 y 12. Extraído el día 12 de septiembre de 2004 desde <http://www.unal.edu.co/documentos/PROGRAMA.doc>

- Vera, L. (1993). *Nivel de Dominio de Destrezas de Pensamiento Crítico en el Currículo Universitario, su relación con los Índices de Aprovechamiento Académico y las Expectativas de Profesores entre Estudiantes del Primer Año de Universidad*. Tesis Doctoral en Educación, Universidad Interamericana de Puerto Rico. Extraído el día 12 de febrero de 2005 desde http://ponce.inter.edu/cai/tesis/ivera_index.html
- Villalonga, P., González, S. y 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.
- Villarini, J. A. (1991a). *El desarrollo del pensamiento crítico como objetivo educativo: tenemos que comenzar por nosotros mismos*. Manuscrito no publicado.
- Villarini, J. A. (1991b). *Manual para la enseñanza de destrezas de pensamiento: Proyecto de Educación Liberal Liberadora*. Manuscrito no publicado.
- Villarini, J. A. (2000). *El Currículo Orientado al Desarrollo Humano Integral y al Aprendizaje Auténtico*. Puerto Rico: Organización para el Fomento del Desarrollo del Pensamiento.
- Villarini, J. A. (2001). *Teoría y Práctica del Pensamiento Sistemático y Crítico*. Puerto Rico: Organización para el Fomento del Desarrollo del Pensamiento.
- Visauta, B. (2001). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. España: McGraw-Hill Interamericana.

Anexo 1. Población Estudiantil Semestre 2005-2

Programa	Semestre Académico										Total general
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11D	36	46	11	11	2	3	4	2	7	2	124
13D	38	33	6	5	1	2	5	5		21	116
14D	61	77	60	59	29	23	61	46	1	18	435
14N	47	43	20	7							117
15D	53	70	40	40	18	21	19	15	8		284
16D	63	67	62	42	30	38	41	33		32	408
16N	48	50	20	13							131
17D	60	57	40	27	18	29	23	11			265
19D	59	62	18								139
20D	38	1		2	2	8	15	19		53	138
20N	32	24	29	26	15						126
22D	63	42	46	25	24	6	22	16	1	30	275
22N	64	35	39	25	26	38	23	18	4	37	309
23D											0
24D	64	57	42	36							199
24N	69	43	40	51	73	54	80	41		27	478
25D							19				19
25N	42	28	22	18	17						127
26D	60	52	47	51	50	42	31				333
26N	52	36	28	28	1						145
32D					1			1	2		4
34N									1		1
35D				1						2	3
36D							1	3			4
37D											0
38D	33	45	16	13	10	5	24		7		153
40D	20	28	9	4	10		10	6			87
41D	60	39	44	40	46	44	56	32			361
42D	29	26	23	14	15	1	10				118
43D	62	44	50	21							177
61M	59	61	59	66	57	68	60	46			476
62M	60	47	45	41	30	34	17				274
63D	58	55	48	51	47	37	35				331
71D							22	12			34

Semestre Académico											
Programa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total general
71N	35	23	25	19	9						111
73D	1						13	20			34
73N	32	29	21	19	14	34					149
Total general	1.398	1.220	910	755	545	487	591	326	31	222	6.485

Anexo 2. Programas Población Objetivo

Semestre Académico				
Programa	1	3	5	Total general
11D	36	11	2	49
13D	38	6	1	45
14D	61	60	29	150
15D	53	40	18	111
16D	63	62	30	155
22D	63	46	24	133
26D	60	47	50	157
38D	33	16	10	59
40D	20	9	10	39
41D	60	44	46	150
42D	29	23	15	67
43D	62	50		112
61M	59	59	57	175
62M	60	45	30	135
63D	58	48	47	153
71N	35	25	9	69
73N	32	21	14	67
Total general	1.398	910	545	2.853

Anexo 3. PRUEBA CRITEX
PRUEBA BASICA DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO

Jesús Alonso Tapia

En este cuadernillo hay una serie de ejercicios en cada uno de los cuales hay que responder una pregunta.

Las preguntas están formuladas de diferentes maneras.

En algunos casos, hay preguntas directas tales como: ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

En otros casos, se dan una o dos frases y se pide que digas qué se puede deducir de ellas o cómo se relacionan. Por ejemplo

Pregunta X:

Señala qué afirmación es necesariamente cierta, si lo es la que sigue:

TODOS LOS PAPAGAYOS SON AVES TREPADORAS

- a) Todas las aves trepadoras son papagayos
- b) Algunas aves trepadoras son papagayos
- c) No todas las aves trepadoras son papagayos
- d) Ninguna de las anteriores

Para responder, tacha con una **X** EN LA HOJA DE RESPUESTAS, la letra correspondiente a la alternativa elegida

LEE CON DETENIMIENTO CADA PREGUNTA ANTES DE RESPONDER

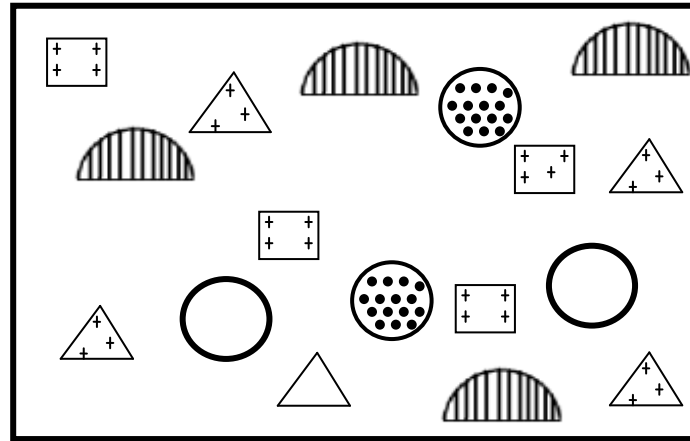
RECUERDA: NO ESCRIBAS NADA EN ESTE CUADERNILLO

ESCRIBE SÓLO EN LA HOJA DE RESPUESTAS

NO DEJES NINGUNA PREGUNTA SIN RESPONDER

PUEDES EMPEZAR

A. Observa detenidamente las siguientes figuras:



En relación con ellas contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - a) Todos los cuadrados tienen cruces.
 - b) Todos los círculos tienen puntos.
 - c) Ningún semicírculo es blanco.
 - d) Ningún triángulo tiene rayas.
2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
 - a) No todas las figuras con rayas son semicírculos.
 - b) No todos los cuadrados tienen cruces.
 - c) No todas las figuras con puntos son triángulos.
 - d) No todas las figuras con puntos son círculos.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - a) Algunos semicírculos tienen rayas.
 - b) Algunos círculos no tienen cruces.
 - c) No todos los cuadrados tienen cruces.
 - d) Ninguno de los cuadrados es blanco.

B. Apoyándote en tus conocimientos, responde a las siguientes preguntas:

4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) Todas las pelotas son de goma.
- b) Algunas televisiones no son en color.
- c) Ningún animal marino es mamífero.
- d) Algunos monos no son mamíferos.

5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Ningún animal es vegetal.
- b) Algunas montañas no tienen nieve.
- c) No todos los hombres están sanos.
- d) Todos los insectos son perjudiciales.

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Algunas manzanas son frutas.
- b) Algunas aves ponen huevos
- c) No todos los mamíferos tienen patas.
- d) Algunas hortalizas no son vegetales.

C. Reflexiona y responde a las siguientes cuestiones:

7. ¿Qué información te haría falta conseguir para probar que la siguiente afirmación es correcta?

NO TODOS LOS NIÑOS SON PERSONAS TRAVIESAS

- a) Encontrar una persona traviesa que no sea un niño.
- b) Encontrar que ningún niño del mundo es travieso.
- c) Encontrar por lo menos un niño que no sea travieso.
- d) Encontrar que todos los niños del mundo son traviesos.

8. ¿Qué es lo mínimo que tendrías que hacer para demostrar que la siguiente afirmación es falsa?

ALGUNAS FLORES SON VENENOSAS

- a) Examinar todas flores del mundo hasta comprobar que ninguna es venenosa.

- b) Examinar todas las cosas venenosas del mundo y comprobar que ninguna es una flor.
- c) Examinar todas las flores del mundo hasta encontrar una que sea comestible.
- d) Examinar todas las flores del mundo hasta comprobar que ninguna es comestible.

9. ¿Qué información te haría falta conseguir para probar que la siguiente afirmación es falsa?

TODOS LOS MONOS SON ANIMALES OMNÍVOROS (Comen de todo)

- a) Encontrar por lo menos un mono que sea omnívoro.
- b) Encontrar por lo menos un mono que no sea omnívoro.
- c) Encontrar que ningún mono es omnívoro.
- d) Encontrar por lo menos un animal omnívoro que no sea un mono.

10. ¿Qué es lo mínimo que tendrías que hacer para demostrar que la siguiente afirmación es verdadera?

NINGUN BÚHO ES AVE DIURNA

- a) Comenzar a observar a los búhos del mundo hasta encontrar uno que no sea ave diurna.
- b) Comenzar a observar a las aves diurnas hasta encontrar una que no sea un búho.
- c) Examinar todos los búhos del mundo y comprobar que todos son aves diurnas.
- d) Observar a todos los búhos del mundo hasta encontrar que todos son aves nocturnas.

11. ¿Qué es lo mínimo que tendrías que hacer para demostrar que la siguiente afirmación es falsa?

NO TODAS LAS AVES SON ANIMALES OVIPAROS (ovíparo = se reproduce por huevos)

- a) Examinar todas las aves del mundo y comprobar que todas son ovíparas.
- b) Comenzar a examinar las aves hasta encontrar una que no sea ovípara.
- c) Examinar todos los animales ovíparos y comprobar que todos son aves.
- d) Comenzar a examinar las aves hasta comprobar que algunas son ovíparas.

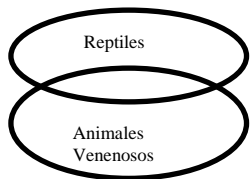
12. ¿Qué información te haría falta conseguir para probar que la siguiente afirmación es falsa?

NINGUN GORILA ES ROJO

- a) Encontrar por lo menos un animal rojo que no sea un gorila.
- b) Encontrar un gorila que sea rojo.
- c) Encontrar un gorila que no sea rojo.
- d) Encontrar por lo menos un animal rojo.

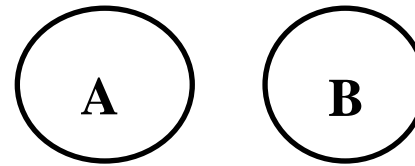
D. Reflexiona y responde a las siguientes cuestiones:

13. Señala cuál de las afirmaciones describe la situación que se presenta en el siguiente diagrama:



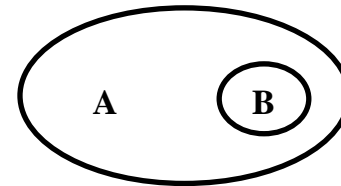
- a) Todos los reptiles son animales venenosos.
- b) Algunos reptiles no son animales venenosos.
- c) Todos los animales venenosos son reptiles.
- d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es válida.

14. Señala cuál de las afirmaciones está representada por el siguiente dibujo:



- a) Todo A es B.
- b) Ningún B es A.
- c) Algún B es A.
- d) Algún A es B.

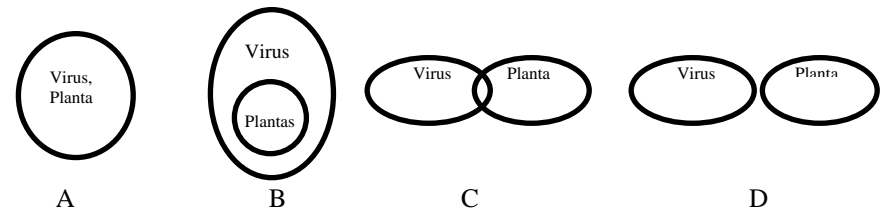
15. Señala cuál de las afirmaciones no está representada por el siguiente dibujo:



- a) Algún B no es A.
- b) Todo B es A.
- c) Algún A es B.
- d) Algún A no es B.

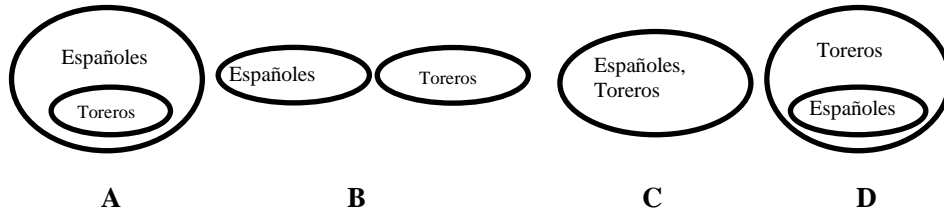
16. Señala qué dibujo representa la relación expresada en la siguiente afirmación

NINGUN VIRUS ES UNA PLANTA



17. Señala que dibujo no representa la relación expresada en la siguiente afirmación

ALGUNOS ESPAÑOLES SON TOREROS



E. Reflexiona y contesta a las siguientes preguntas

18. Suponiendo que la afirmación "TODOS LOS DALMATAS SON PERROS" sea cierta, ¿cuál de las siguientes afirmaciones tiene que ser también NECESARIAMENTE CIERTA?

- a) Todos los perros son dálmatas.
- b) Algunos perros son dálmatas.
- c) No todo perro es dálmata.
- d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es necesariamente cierta.

F. Reflexiona y contesta a las siguientes preguntas

19. Señala qué relación existe entre las dos afirmaciones siguientes:

NINGUN ANTIOQUEÑO ES HINCHA DEL JUNIOR.
 JORGE ES DE MEDELLIN Y ES HINCHA DEL JUNIOR.

- a) Se contradicen mutuamente
- b) Se implican mutuamente
- c) Tan sólo una implica a la otra
- d) Ninguna de las relaciones anteriores es cierta

20. Señala qué relación existe entre las dos afirmaciones siguientes:

NINGUN MUSULMAN DEVOTO COME CARNE DE CERDO.
 ALI BENGAYA, QUE COME JAMÓN, ES UN MUSULMAN DEVOTO.

- a) Se contradicen mutuamente
- b) Se implican mutuamente
- c) Tan sólo una implica a la otra
- d) Ninguna de las relaciones anteriores es cierta

21. Señala qué relación existe entre las dos afirmaciones siguientes:

TODOS LOS ASTRONAUTAS AMERICANOS SON BLANCOS.
 EL ASTRONAUTA LEWIS CARTER, DE NUEVA YORK, ES NEGRO.

- a) Se contradicen mutuamente
- b) Se implican mutuamente
- c) Tan sólo una implica a la otra
- d) Ninguna de las relaciones anteriores es cierta

PRUEBA DE RAZONAMIENTO CONDICIONAL

Jesús Alonso Tapia y Francisco Gutiérrez Martínez

A continuación vas a encontrar una serie de diálogos breves. Supón que la primera frase de cada uno de ellos es cierta y, en consecuencia, señala qué puede decirse de la conclusión a que se llega, - si es válida, esto es, si se deduce o sale de las frases anteriores, si no es válida o si es irrelevante-. La conclusión se subraya en cada pregunta.

Por ejemplo, si te encuentras con el diálogo siguiente:

Ángel: Convéncete, todos los grandes hombres han tenido que luchar para llegar a serlo

Luis: Pues Górvachov ha llegado muy lejos. Seguro que su trabajo le habrá costado.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

Para responder, tacha con una **X**, EN LA HOJA DE RESPUESTAS, la letra correspondiente a la alternativa elegida.

LEE CON DETENIMIENTO CADA DIALOGO ANTES DE RESPONDER

¿COMPENDISTE TODO?

RECUERDA: NO ESCRIBAS NADA EN ESTE CUADERNILLO. UNICAMENTE DEDES RESPONDER EN LA HOJA DE RESPUESTAS

NO DEJES NINGUNA PREGUNTA SIN RESPONDER

PUEDES EMPEZAR

22. Eva: Si un dóberman ve a un desconocido entrar en la casa, le ataca
Inés: Cuando llegué yo, me atacó un perro.
Eva: Seguro que era un dóberman

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

23. Eva: Si uno viste bien, se le abren todas las puertas.
Luis: Mi mujer viste a la última moda.
Eva: Seguro que ha ido a una buena boutique.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

24. Lucas: Si los cimientos son de hormigón, las casas no se caen
Pablo: Mi casa es toda de hormigón
Lucas: Entonces, duerme tranquilo: tu casa no se caerá.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

25. Ana: Siempre que las personas no se vacunan, enferman
Juana: Yo estoy vacunada desde el año pasado
Ana: Pues, seguro que desde entonces no te has enfermado.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

26. Andrés: Si un niño lee caricaturas, de adulto leerá libros.
Tomás: A mi siempre me ha gustado leer Condorito
Andrés: Pues en tu casa no hay biblioteca.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

27. Rosa: Cuando uno ve mucha televisión, no tiene tiempo para pensar.
Lola: Mi marido no ve nunca la televisión.
Rosa: Darí­a algo para tener tiempo para pensar como él.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

28. Juan: Si sales de casa a la hora de comer, no te enterarás de las noticias.
Angel: Mi madre no se había enterado del accidente de trenes.
Juan: Seguro que había salido.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

29. Ana: Sólo si eres bonita, puedes ser presentadora de TV
Lucía: Paloma no se quejará. ¡Vaya figura que tiene!
Elisa: Seguro que se las gana a todas.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

30. Pilar: Desde luego, cuando no se sabe, no se puede aprobar.
Aurora: Pues mi hijo ha aprobado todo en junio.
Pilar: Ten por seguro que tu hijo sabe. Llegará lejos.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

31. Ana: Si no se evita la contaminación, la vida del mar desaparece.
Tere: En el Mar muerto no hay vida.
Helena: Ciertamente, será un mar contaminado

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

32. Eva: Si no se ponen cuadros, las casas se ven tristes.
Maria: Yo aún no he comprado los cuadros para la sala.
Eva: Seguro que estará más acogedora cuando los pongas

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

33. Lucía: Cuando uno vale, no tarda en encontrar trabajo.
Marta: Mi hermano lleva dos años desempleado.
Lucía: Entonces no me cabe duda: nunca servirá para nada.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

34. Olga: Si uno no deja de ver la tele, se vuelve tonto.
Paco: En casa de Juan no se pierden un programa.
Olga: Seguro que son muy tontos.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

35. Eva: Cuando un chico se droga, está acabado.
Carlos: En mi barrio la policía detuvo a una pareja que se estaba inyectando
Eva: Pues están listos. Les van a caer unos cuantos años.

Suponiendo que la primera frase sea cierta, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

PRUEBA DE RAZONAMIENTO SILOGISTICO

Jesús Alonso Tapia

En este cuadernillo hay una serie de ejercicios en cada uno de los cuales debes responder una pregunta.

Imagínate que haz viajado en una nave espacial a otra galaxia y que encuentres un planeta habitado, YING-YANG. En él hay diferentes clases de seres. Uno de ellos, EUREKA, ha conseguido aprender nuestro idioma y nos va descubriendo cómo son y cómo viven los habitantes de aquel planeta. Sin embargo, no nos cuenta todo lo que nos gustaría saber y tienes que deducir –que sacar- algunas conclusiones a partir de lo que él dice.

Lo que nos interesa saber es si, a partir de las cosas que te dice Eureka y suponiendo que sean ciertas, eres capaz de reconocer qué conclusiones son válidas; esto es, qué conclusiones se siguen necesariamente de lo que él dice y cuáles no.

Por ejemplo, si EUREKA dice:

En Ying-Yang hay varias clases de habitantes, los ALFA, los BETA, los GAMMA, los DELTAS y otros.

Todos los ALFAS son caníbales.

Todos los ALFAS viven en el norte.

Debes señalar cuál de las siguientes conclusiones sobre la relación entre las partes de las frases que no se repiten en las dos –en este caso, ser “caníbal” y “vivir en el norte”- puede deducirse válidamente de sus afirmaciones. Sólo hay una alternativa correcta en cada pregunta.

- a) Todos los que viven en el norte son caníbales.
- b) Algunos de los habitantes del norte son caníbales.
- c) Algunos de los habitantes del norte no son caníbales.
- d) Ninguna de las conclusiones anteriores pueden deducirse válidamente.

Para responder, basta con tachar EN LA HOJA DE RESPUESTA, y en el lugar correspondiente a cada pregunta, la letra que corresponda a la alternativa que consideres correcta. Por ejemplo, en relación con el caso anterior:

1. A B C D

¿HAS COMPRENDIDO TODO LO QUE TIENES QUE HACER?

RECUERDA: SOLO DEBES RESPONDER EN LA HOJA DE RESPUESTA.

NO DEJES NINGUNA PREGUNTA SIN RESPONDER

PUEDES COMENZAR

En el planeta Ying-Yang existen cuatro clases de habitantes: los Alfa, los Beta, los Gamma y los Delta.

36. Ningún Beta es guerrero.
Ningún cazador es Beta.
- a) Ningún guerrero es cazador.
 - b) Algunos guerreros no son cazadores.
 - c) Todos los guerreros son cazadores.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
37. Todos los que tienen piel de oso son Alfas.
Ningún unicornio es Alfa.
- a) Algunos unicornios tienen piel de oso.
 - b) Ningún unicornio tiene piel de oso.
 - c) Algunos con piel de oso son unicornios.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
38. Ninguno de los habitantes voladores es Beta.
Todos los que tienen piel de serpiente son Beta.
- a) Ningún habitante con piel de serpiente vuela.
 - b) Todos los que tienen piel de serpiente no vuelan.
 - c) Ningún habitante volador tiene piel de serpiente.
 - d) Las tres conclusiones anteriores son válidas.
39. Todos los Betas son gigantes.
Algunos Betas viven en las islas.
- a) Algunos gigantes viven en las islas.
 - b) Todos los que viven en las islas son gigantes.
 - c) Algunos gigantes no viven en las islas.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
40. Algunos Deltas viven en la costa.
Ningún Delta es guerrero.
- a) Ningún guerrero vive en la costa.
 - b) Ninguno de los que vive en la costa es guerrero.
 - c) Algunos de los que viven en la costa no son guerreros.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

41. Nadie con plumas pertenece a los Alfas.
Algunos Alfas son gigantes.
- a) Ningún gigante tiene plumas.
 - b) Algunos gigantes no tienen plumas.
 - c) Algunos seres con plumas son gigantes.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

En el planeta Ying-Yang hay cuatro clases de robots- los robots Jalicán, los Eslicán, los Torlicán y los Munlicán-, y dentro de cada clase hay robots de distintos tipos.

42. Ningún robot Eslicán tiene brazos flexibles.
Todos los robots Eslicán pilotan naves.
- a) Ningún robot con brazos flexibles pilota naves
 - b) Algunos robots que pilotan naves no tienen brazos flexibles.
 - c) Algún robot con brazos flexibles no pilota naves.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida
43. Ningún robot con ruedas es Torlicán.
Algunos robots de fibra de vidrio son Torlicán.
- a) Ningún robot con ruedas es de fibra de vidrio.
 - b) Algunos robots de fibra de vidrio no tienen ruedas.
 - c) Ningún robot de fibra de vidrio tiene ruedas.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
44. Algunos robots-grúa son Munlicán.
Ningún robot de baquelita es Munlicán.
- a) Algunos robots de baquelita no son robots –grúa
 - b) Ningún robot de baquelita es robot- grúa.
 - c) Algunos robots-grúa no son de baquelita.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
45. Todos los robots Jalicán son robots negros.
Algunos robots Jalicán no tienen ruedas.
- a) Algunos robots negros no tienen ruedas.
 - b) Algunos robots con ruedas no son negros.
 - c) Algunos robots negros tienen ruedas.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

EUREKA dice que en Ying-Yang hay varias especies de animales como los SILBOS, los NERPAS, los CELAPATOS y los BULMIS-entre otros- Dice también que cada especie agrupa diferentes subclases de animales.

46. Todos los Silbos son herbívoros.
Algunos Volpis son Silbos.
- a) Algunos herbívoros son Volpis.
 - b) Todos los Volpis son herbívoros.
 - c) No todos los Volpis son herbívoros
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
47. Ningún Nerpa es diurno.
Algunos animales peludos son Nerpas.
- a) Algunos animales peludos no son diurnos.
 - b) Ningún animal diurno es peludo.
 - c) Ningún animal peludo es diurno.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
48. Todos los animales con plumas son Celapatos.
Algunos animales voladores no son Celapatos.
- a) Algunos animales voladores tienen plumas.
 - b) Algunos animales voladores no tienen plumas.
 - c) Algunos animales con plumas no son voladores.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
49. Todos los Nerpas son carnívoros.
Todos los Nerpas son nocturnos.
- a) Algunos animales nocturnos son carnívoros.
 - b) Todos los carnívoros son nocturnos.
 - c) Todos los animales nocturnos son carnívoros.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

Ying-Yang es un planeta con varias clases de plantas. Según EUREKA, hay cuatros principales, LOFITAS, RUNITAS, HENOVAS y CORADAS; así como algunas subespecies como Belíneas, Caroláceas, Doláceas, Yamidas, etc.

50. Algunas Henovas no tienen el fruto en forma de racimo.
Todas las Henovas son plantas de hoja cuadrada.
- a) Algunas plantas de hoja cuadrada no dan fruto en forma de racimo.
 - b) Algunas plantas de fruto en racimo no son de hoja cuadrada.
 - c) Algunas plantas de fruto en racimo son de hoja cuadrada.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
51. Ninguna Corada tiene el fruto tipo nuez.
Algunas plantas de tallo alto no son Coradas.
- a) Algunas plantas de tallo alto no tienen el fruto tipo nuez.
 - b) Algunas plantas con fruto tipo nuez tienen el tallo alto
 - c) Ninguna planta con fruto tipo nuez tiene el tallo alto.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.
52. Algunas plantas de hoja redonda son Lofitas.
Ninguna Lofita tiene el fruto tipo manzana.
- a) Ninguna planta con fruto tipo manzana tiene hojas redondas.
 - b) Algunas plantas con fruto tipo manzana tienen hojas redondas.
 - c) Algunas plantas de hoja redonda no tienen el fruto tipo manzana.
 - d) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

