

**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE  
COLOMBIANO SUE – CARIBE**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA  
EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO**

**SAMIRA PATRICIA FUENTES OBEID  
AUTORA**

**Mg. ADOLFO ARRIETA  
DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
AÑO 2013.**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Sincelejo, junio de 2013**

## DEDICATORIA

*Poder realizar una maestría, así como culminar mi tesis forman parte de uno de los logros más importantes en mi vida todos ellos son el resultado de esfuerzo, sacrificio y dedicación, pero sobre todo de un ejemplo que siempre he querido seguir por eso este trabajo está dedicado a ti **Amor.***

## AGRADECIMIENTOS

*En este trabajo siempre he contado con el apoyo de mis padres, a quien les debo lo que soy hoy en día, por eso les agradezco haberme dado la vida y por darme un hermano y unos sobrinos a quienes amo inmensamente*

*A la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre y en su nombre a la profesora Rosina Paternina por permitirme realizar la investigación.*

*Al profesor Giovany Montes por su tiempo y dedicación al apoyarme en la realización e implantación de las estrategias.*

*A la Dra. María Juliana Beltrán Castillo por facilitarme el test*

*A mi gran amiga Marcela por la motivación brindada a los estudiantes del grupo control para que llenaran el postest.*

*A la Institución Educativa Pajarito y en su nombre al Rector Anibal Jarava, por permitirme los espacios para poder asistir a las clases y culminar mi trabajo.*

*A mi director Adolfo Arrieta por su confianza y por creer que sacaría este proyecto adelante.*

*Al SUE Caribe y sus docentes por la formación brindada.*

*A mis compañeros y amigos: Any, Yolanda, Luchy, Pao, Andrea, Johasir, Gloria agradezco su amistad, y su apoyo en los momentos difíciles.*

*A todos y cada una de aquellas personas que aunque ocultos para estas páginas, tendrán siempre un nombre en mi recordación por estar allí siempre que los necesite.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>14</b>
1.1. Descripción del problema	14
1.2. Formulación del problema	19
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
<b>4. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>24</b>
4.1. Antecedentes	24
4.2. Marco teórico conceptual	38
4.2.1. Historia del pensamiento crítico	38
4.2.2. Definición de pensamiento crítico	46
4.2.3. Componentes del pensamiento críticos	52
4.2.4. Estructura del pensamiento crítico	67
4.2.5. Estrategias para desarrollar pensamiento crítico	75
4.2.6. La enseñanza para desarrollar pensamiento crítico	82
4.2.7. Programas para la enseñanza de pensamiento crítico	87
4.2.8. Instrumentos para la evaluación del pensamiento crítico	89
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>94</b>
5.1. Delimitación tempero-espacial	94
5.2. Población	94
5.2.1. Muestra	95
5.3. Diseño	97

	Pág.
5.4.Instrumento	99
5.5. Fiabilidad y validez del instrumento de medida	100
5.6.Procedimiento	102
5.6.1. Aplicación del pretest y posttest	104
5.7.Sistematización	119
<b>6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>122</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>156</b>
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	<b>159</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>161</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1: Distribución por sexo de la muestra de los estudiantes de 8° grado de la I.E. Liceo Panamericano Campestre.	95
Tabla No. 2: Distribución por edad de la muestra de los estudiantes de 8° grado de la I.E. Liceo Panamericano Campestre.	96
Tabla No. 3: Distribución por estrato socio-económico de la muestra de los estudiantes de 8° grado de la I.E. Liceo Panamericano Campestre.	96
Tabla No. 4: Diseño cuasi-experimental utilizado.	97
Tabla No. 5: Estadísticos de fiabilidad para el cuestionario.	101
Tabla No. 6: Estadísticos de fiabilidad con 50 variables	102
Tabla No. 7: Niveles de desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, según Torres y Beltrán (2011).	120
Tabla No. 8: ANOVA de un factor del pretest para el grupo control y experimental.	122
Tabla No. 9: Resumen estadístico del pretest de los grupos control y el experimental.	123
Tabla No. 10: ANOVA de un factor del posttest para el grupo control y el experimental.	124
Tabla No. 11: Datos Descriptivos del posttest para el grupo control y el experimental.	125
Tabla No. 12: Prueba T de muestras relacionadas del pretest y el posttest para el grupo control.	126
Tabla No. 13: Prueba T para muestras relacionadas del pretest y posttest para el grupo experimental.	127
Tabla No. 14: Promedio de preguntas respondidas acertadamente para cada habilidad y porcentaje de desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.	130

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura No. 1: Puntajes promedio en la prueba PISA de lectura, Año 2009 (Fuente: OCDE, 2010).	15
Figura No. 2: Promedio y Niveles de Desempeño Pruebas SABER 2009, para Colombia y la Región Caribe - Grado Noveno (Fuente ICFES).	16
Figura No. 3: Promedio de lenguaje obtenido por los estudiantes de noveno grado en la prueba Saber del año 2009 (Fuente ICFES).	18
FiguraNo. 4: Desempeño academico de los estudiantes objeto de estudio al finalizar el año 2010. (Fuente contruccion propia, tomada como referente de los resultados internos de la Institucion)	19
Figura No. 5: Procedimiento para implementar la estrategia de RPAC en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre.	102
Figura No. 6: Comparación del test HCTAES, para uso espontaneo (preguntas abiertas) capacidad para escoger la mejor opción (preguntas cerradas) para habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.	131



## **ANEXOS**

	Pág.
ANEXO I: Fragmentos del test de HCTAES.	173
ANEXO II: Resultados de la aplicación del pretest del grupo control.	189
ANEXO III: Resultados de la aplicación del pretest del grupo experimental.	190
ANEXO IV: Resultados de la aplicación del posttest del grupo control.	192
ANEXO V: Resultados de la aplicación del posttest del grupo experimental.	193

## **RESUMEN**

El propósito de la investigación fue desarrollar habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, la metodología utilizó un diseño cuasi-experimental con grupo control y experimental, con pretest y posttest control de equivalencia entre los grupos. Los estudiantes fueron intervenidos en los dos periodos académicos del año 2011, con el propósito de implementar el reconocimiento y la producción argumentativa crítica (RPAC) como estrategia para desarrollar competencias de argumentación para fomentar el desarrollo de pensamiento crítico. Para medir las habilidades de pensamiento crítico antes y después de la intervención se utilizó el test de HCTAES propuesto por Halpern (2006), los resultados de esta investigación permitieron corroborar que la implementación del RPAC mejoró significativamente el nivel de desarrollo de pensamiento crítico de los alumnos intervenidos, es decir, se encontraron diferencias significativas entre el nivel de pensamiento crítico que tenía el grupo experimental antes y después de ser intervenidos. Así mismo, estos resultados también se hicieron evidentes en los portafolios llevados por estudiantes durante el proceso de la intervención, los cuales mostraron avances cualitativos en lo concerniente a los procesos de análisis de la información y de argumentación.

Palabras claves: pensamiento crítico, habilidades, argumentación, estrategia, intervención.

## **ABSTRACT**

The purpose of the research was to develop critical thinking skills in eighth grade students of School Liceo Panamericano Campestre of Sincelejo, the methodology used a quasi-experimental control group and experimental with pretest and control posttest and equivalence between groups. Students were operated in the two academic periods of the year 2011, in order to implement the recognition and production argumentative criticism (RPAC) as a strategy to develop skills of argument to support the development of critical thinking. To measure critical thinking skills before and after the intervention was used HCTAES test proposed by Halpern (2006), the results of this study confirm that allowed RPAC implementation significantly improved the level of development to students' critical thinking surgery, ie, significant differences were found between the level of critical thinking that was the experimental group before and after being tapped. Further more, these results also were evident in the portfolios taken by students during the intervention, which showed qualitative progress with regard to the processes of information analysis and argumentation.

Keywords: critical thinking skills, reasoning, strategy, intervention.

## INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas el desarrollo de pensamiento crítico se ha convertido en un propósito misional de un gran número de instituciones educativas en varios países Guzmán y Sánchez (2006); Saiz y Rivas (2008); Torres y Beltrán (2011) y Gordon (1994). Una de las razones de esta decisión es, en parte, debido a que los estudiantes del nuevo milenio más que consumir información necesitan analizarla, evaluarla y aplicarla significativamente en varios contextos, en otras palabras, se requiere formar ciudadanos que aprendan a tomar decisiones informadas de manera crítica como lo plantea (Zoller, 1991; Nickerson, 1994 y Shannon y Allen, 2001)

Debido a lo anterior, en los últimos años en las comunidades educativas a nivel internacional y nacional ha aumentado el interés y la necesidad por integrar la enseñanza del pensamiento crítico a los procesos de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes enfrenten con mayor éxito los retos de este mundo cambiante (Ríos, 2011; Acosta, 2002 y Shannon y Allen, 2001). En este contexto, un gran número de instituciones educativas contemporáneas han iniciado el rediseñando de sus planes de estudios, estrategias metodológicas y formas evaluativas tendientes a ofrecer ambientes educativos propicios que favorezcan la formación de sus educandos bajo estas necesidades.

Asimismo, dentro del contexto nacional, varias instituciones educativas vienen realizando investigaciones para fomentar o desarrollar pensamiento crítico en los educandos con miras a formar estudiantes críticos que puedan enfrentar los retos que demanda la globalización (Torres y Beltrán, 2011; Acosta, 2002 y Ríos, 2011). Sin embargo, a nivel del departamento de sucre hasta el momento no existen antecedentes investigativos con relación a este tipo de estudio, por ello esta investigación se convierte en un paso inicial para que las comunidades académicas se interesen y profundicen en este tipo de investigaciones.

Esta investigación tuvo como propósito implementar el reconocimiento y la producción argumentativa crítica (RPAC) como estrategia para desarrollar competencias de argumentación para fomentar el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre. Dichos estudiantes presentaban dificultades para analizar y evaluar de manera crítica la información, lo que se evidenciaba en sus procesos lectura y argumentación.

Este estudio de carácter cuasi-experimental, con un grupo control y uno experimental buscó verificar la incidencia de la implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Este programa actividades como la identificación de tesis, argumentos, conclusiones, evaluación de la credibilidad de una fuente, elaboración de resúmenes, mapas conceptuales, elaboración de ensayos cortos.

Los resultados de esta investigación permitieron corroborar que la implementación del RPAC mejoró significativamente el nivel de desarrollo de pensamiento crítico de los alumnos intervenidos, es decir, se encontraron diferencias significativas entre el nivel de pensamiento crítico que tenía el grupo experimental antes y después de ser intervenidos. Así mismo, estos resultados también se hicieron evidentes en los portafolios llevados por estudiantes durante el proceso de la intervención, los cuales mostraron avances cualitativos en lo concerniente a los procesos de análisis de la información y de argumentación.

Es importante destacar que este estudio fue realizado teniendo en cuenta las teorías de pensamiento crítico más relevantes, sustentados en autores como: Halpern (1998), Saiz y Nieto (2002), Paul (1990), Ennis (1987), Lipman (1997), Facione (1990), Broofield (1987). De los cuales se consideraron más pertinentes a la naturaleza de este estudio las planteadas por los siguientes Halpern (1998), Saiz y Nieto (2002), Paul (1990), Santuiste, *et al.*, (2001), Broofield (1987).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción del problema**

El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico se ha convertido en uno de los ejes principales de las investigaciones educativas que se adelantan tanto a nivel de educación básica, media y superior (Beltrán y Torres, 2009, 2011; Ríos, 2011; Gordon, 1994). Estudios a nivel internacional y nacional, reportan que las instituciones educativas crean pocos escenarios de aprendizaje donde los estudiantes puedan adquirir y desarrollar los elementos y criterios necesarios que favorezcan la evaluación constante de su forma de pensar (Guzmán y Sánchez, 2006; Acosta, 2002 y Díaz, 2011).

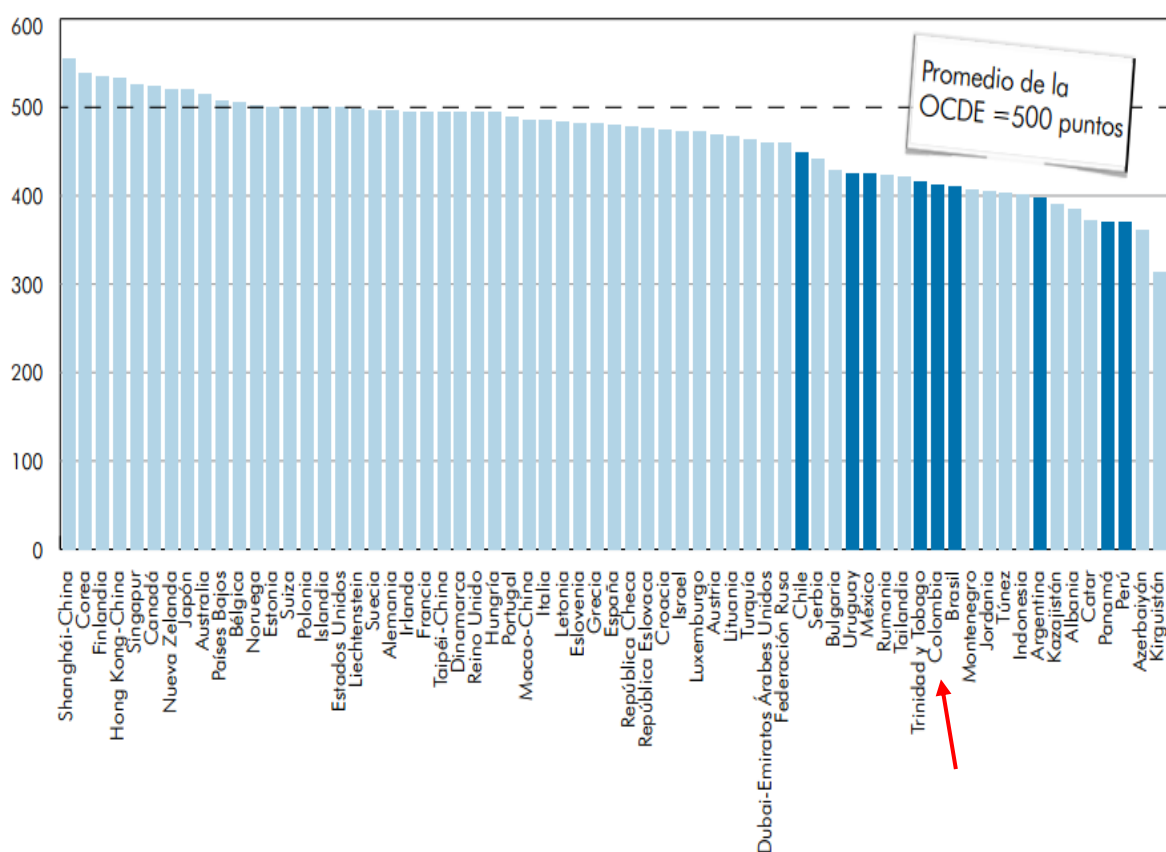
La mayoría de estos estudios surgen a partir del escaso desarrollo de competencia en habilidades de pensamiento crítico que presentan los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. En otras palabras, los estudiantes mostraban bajos niveles de comprensión textual e inadecuados procesos argumentativos lo que a su vez se evidenciaba en su desempeño académico.

En Colombia la situación anterior es similar, lo cual se evidencia en los resultados de pruebas internacionales como PISA. Esta prueba realizada en 2009 tuvo como énfasis la lectura, a pesar de las mejoras que se dieron entre el 2006 y 2009, tan sólo el 53% de los estudiantes comprobaron su capacidad de comprensión y lograron un nivel apenas aceptable de su desempeño, el 47% restante de los estudiantes colombianos no lograron un nivel aceptable de desempeño en lectura, estos resultados se encuentra por debajo del nivel mínimo aceptable según los estándares de PISA, es decir, estos jóvenes reconocen las ideas principales de los textos, establecen algunas relaciones y hacen interpretaciones sencillas, pero tienen dificultades para comprender textos complejos e información

implícita, para comparar y contrastar ideas y asumir una posición crítica y argumentada sobre las mismas.

Los ocho países latinoamericanos que participaron en PISA 2009 tuvieron promedios inferiores al de la OCDE (500 puntos). El puntaje de Colombia fue de 413 puntos, por debajo de Chile, México y Uruguay; similar a Brasil, y superior a Argentina, Panamá y Perú. En la figura No.1 se puede apreciar lo anteriormente descrito.

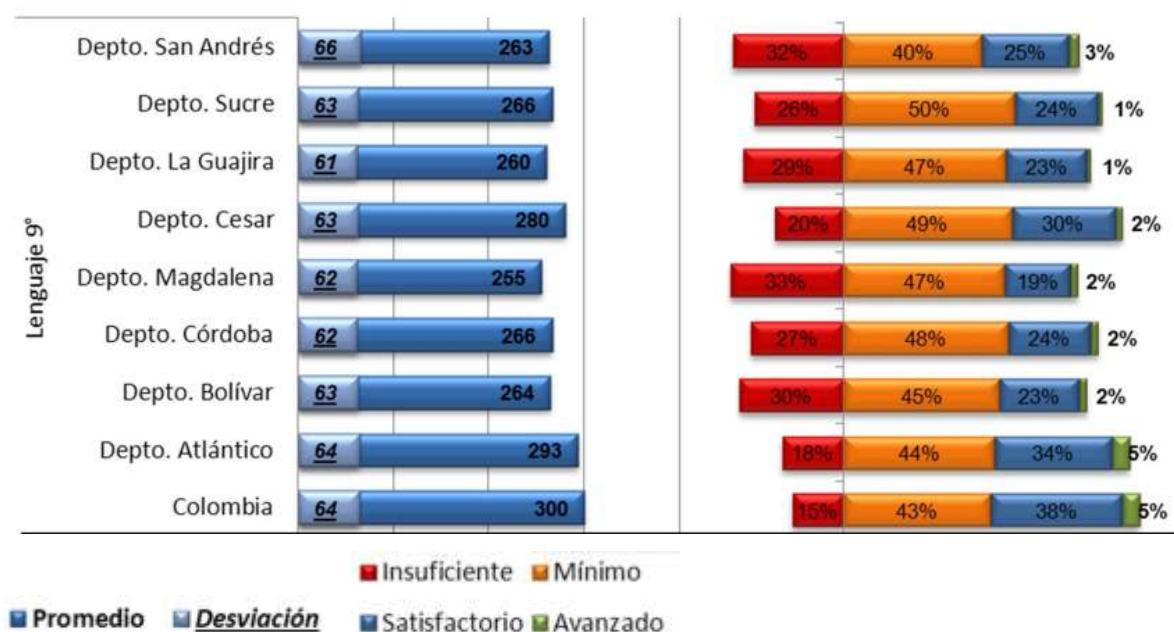
Figura No. 1. Puntajes promedio en la prueba PISA de lectura, Año 2009 (Fuente: OCDE, 2010).



Los resultados que muestra la figura anterior son preocupantes para Colombia. Aunque la prueba mostró una moderada mejora; este aumento no es suficiente para garantizar las metas que el país se ha propuesto en materia de competitividad y equidad ni tiene las condiciones requerida para alcanzar estándares internacionales de calidad.

En lo concerniente a las pruebas nacionales (Saber 2009) la situación es parecida a los resultados internacionales, y la situación se agudiza a un más a nivel de la región Caribe y en especial el departamento de sucre cuyos desempeño en esta prueba en el área de lenguaje estuvo por debajo de los resultados nacionales como se pueden observar en la figura No. 2.

Figura No. 2. Promedio y Niveles de Desempeño Pruebas SABER 2009, para Colombia y la Región Caribe - Grado Noveno (Fuente ICFES).



Según la figura No. 2 el 43% de los estudiantes de noveno grado a nivel nacional en la prueba de lenguaje se ubicaron en el nivel mínimo de desempeño. Esto indica que al finalizar la básica secundaria cerca de la mitad de los alumnos logra una comprensión global del contenido de textos informativos, explicativos o narrativos cortos y es capaz de entender y explicar los elementos de su estructura. También, saben enfrentarse a situaciones de comunicación habitual, pública o formal, dentro de las



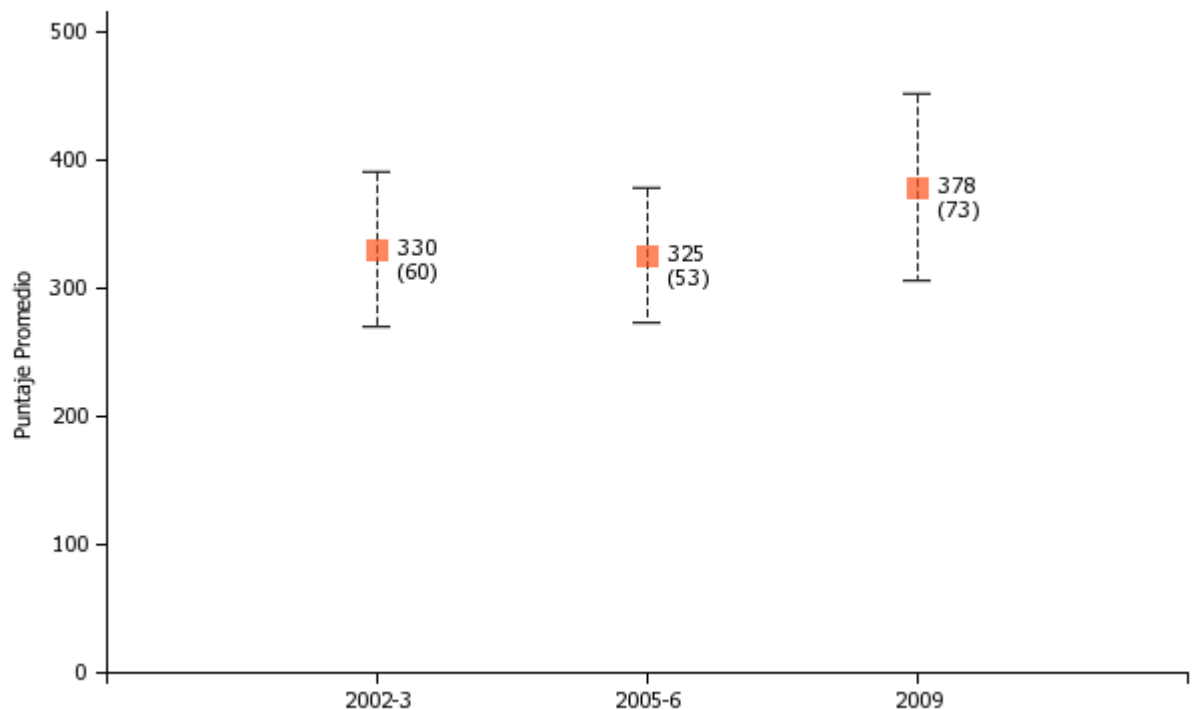
cuales pueden prever la elaboración de un escrito, su organización y el ordenamiento de la información.

De acuerdo a los resultados anteriores Sucre se encuentra por debajo del promedio nacional, situación que es similar para el resto de la región Caribe. El 50% de los estudiantes del departamento de grado noveno presentan un nivel mínimo de desempeño de las habilidades descritas anteriormente y a esto se le suma el 26% con un nivel insuficiente, lo que significa que no demuestran los desempeños mínimos establecidos para el área. En el nivel satisfactorio, donde se esperaría encontrar a la mayoría de los estudiantes, sólo se ubica el 24% de la población.

En lo que respecta a la institución educativa objeto de este estudio la misma problemática es recurrente en la mayoría de los grado. Por ejemplo los profesores usualmente manifestaban que los estudiantes presentaban dificultades a la hora de analizar, interpretar y evaluar de manera crítica la información suministrada. De igual modo, los docentes en especial los de español y sociales señalan que un gran número de estudiantes se le dificultaba identificar las ideas principales en los textos, de igual manera, leen y asimilan la información de manera literal y sesgada todo lo anterior se manifestaba en la poca capacidad de su producción escrita.

Lo anterior se corrobora en cierta medida con los resultados obtenidos en la prueba de lenguaje por la institución en la última prueba Saber del año 2009, donde los estudiantes alcanzan en promedio un nivel satisfactorio (Ver Figura 3).

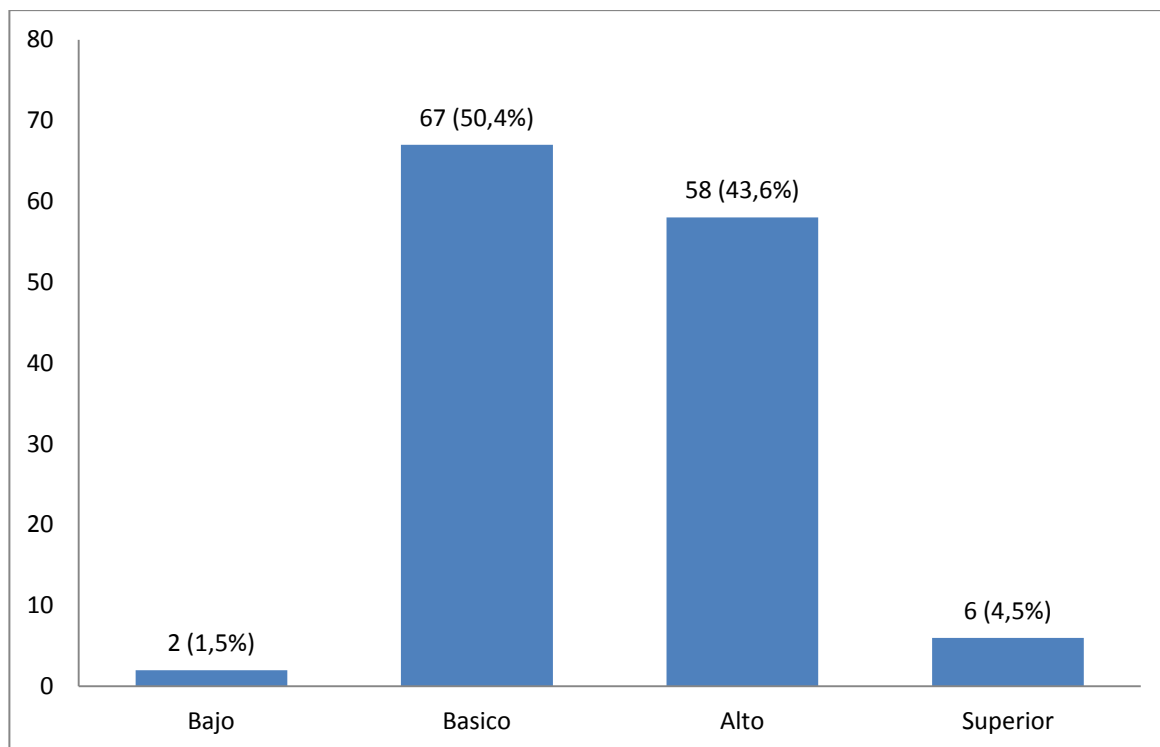
Figura No. 3. Promedio de lenguaje obtenido por los estudiantes de noveno grado en la prueba Saber del año 2009 (Fuente ICFES).



De acuerdo con la figura anterior, si bien el puntaje promedio de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre en la prueba de lenguaje está por encima del promedio nacional, este promedio de 378 puntos el cual según la valoración del ICFES se encuentra entre 312 y 444 puntos se categoriza dentro del nivel satisfactorio.

A nivel interno de la Institución los resultados obtenidos por los estudiantes objeto de investigación son parecidos a los anteriores, ya que su rendimiento académico al finalizar el año 2010 en promedio fue de 7,73, promedio que se ubica según la escala nacional en un desempeño básico, es decir desempeño donde se alcanzan solo los logros mínimos propuestos por cada área (Ver Figura 4).

FiguraNo. 4. Desepeño academico de los estudiantes objeto de estudio al finalizar el año 2010. (Fuente contruccion propia, tomada como referente de los resultados internos de la Institucion)



## 1.2. Formulación del Problema

Debido a las exigencias educativas actuales y a los argumentos señalados, en esta investigación, se buscó dar solución a la poca capacidad crítica que presentaban los estudiantes objeto de estudio, utilizando como premisa el siguiente interrogante: ¿Cómo la implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, mediante la enseñanza de temas de biología?

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Teniendo en cuenta que en la Ley 115 de 1994 se establecen los objetivos de la educación básica y media entre los cuales prioriza el desarrollo de habilidades comunicativas, crítica y reflexiva, las instituciones educativas deben tener como eje misional la implementación de estrategias encaminadas a formar personas críticas y analíticas capaces de enfrentar diversas situaciones de su entorno, el cual se caracteriza por ser impredecible y cambiante lo que obliga a los ciudadanos a asumir una actitud más crítica y reflexiva con respecto a la información que accesa y comunica.

En este sentido, los pilares de la educación actualmente son el despliegue del pensamiento formal, basado en la reflexión crítica de la información y del conocimiento. Para garantizar este propósito se necesitan fijar nuevas políticas educativas que garanticen herramientas básicas y ayuden al estudiante a redescubrir el conocimiento desde el acto de razonar para favorecer las formas del pensamiento crítico (Torres, 2011).

En las instituciones educativas de la región los currículos y PEI si bien hacen énfasis en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, existe una brecha para pasar estos lineamientos del papel a contextualizarlos en la práctica. Es por ello, que se hace necesaria la implementación de estrategias de enseñanzas de pensamiento crítico encaminadas a cerrar esta brecha la cual aleja a nuestros estudiantes de la oportunidad de ser más competitivos a nivel nacional e internacional.

El departamento de Sucre se caracteriza por ser una región rezagada en comparación con el resto del país. Este atraso en parte se debe a la formación que reciben los estudiantes en las instituciones educativas. Quienes se caracterizan por la poca capacidad crítica y reflexiva que tienen para enfrentar las situaciones tanto académicas como cotidianas, por ejemplo, muchos no saben discernir entre hechos y

opiniones, lo cual posibilita la manipulación de sus decisiones, lo que conlleva a que se esté formando una sociedad que no tiene argumentos suficientes para construir una democracia más participativa.

Teniendo en cuenta la situación anterior, cada día aumenta la necesidad de formar estudiantes analíticos, críticos y comprensivos frente a los diversos acontecimientos que se han presentado o se presentan a diario en los ámbitos políticos, económicos, sociales y culturales en las diferentes sociedades humanas; así mismo, la formación del ciudadano que necesita el país hace indispensable una educación centrada en el desarrollo de Habilidades del Pensamiento que hagan de nuestros estudiantes personas competentes. En este contexto, las instituciones educativas contemporáneas tanto a nivel nacional como regional rediseñan sus planes de estudios, estrategias metodológicas y formas evaluativas tendientes a ofrecer ambientes educativos favorables que favorezcan la formación de sus educandos bajo esa necesidad (Ríos, 2011; Gordon, 1994).

Pozo (1996 citado en Osses & Jaramillo 2008), afirma que la adquisición de nuevas estrategias para aprender es una de las nuevas exigencias formativas que nuestras sociedades están generando. Esta nueva demanda está siendo reconocida y recogida en las Reformas Educativas que se están llevando a cabo en diferentes países de Europa y Latinoamérica. Así, por ejemplo, el Documento Curricular Base para la Enseñanza Obligatoria en España expresa que es necesario que el alumno tome conciencia de los procesos que utiliza en la elaboración de conocimiento, facilitándole la reflexión metacognitiva sobre las habilidades de conocimiento, los procesos cognitivos, el control y la planificación de la propia actuación y la de otros, la toma de decisiones y la comprobación de resultados

Atendiendo a lo anterior y con el propósito de fortalecer el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico la investigación en la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre se justifica, debido a que, tradicionalmente le ha dado prioridad a la formación basada en la memorización, lo que contribuye en la formación

de los ciudadanos poco críticos y reflexivo. A pesar, que la institución en el currículo establece el desarrollo de pensamiento crítico, los docentes desconocen muchas veces que es ser un pensador crítico, desconocen las estrategias que pueden implementarse para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y de esta manera enseñarlas a través de su asignatura, es por ello, que este estudio es un paso inicial para la transformación pedagógica en la Institución, desde una perspectiva crítica. De esta manera la investigación les permitirá a los estudiantes que sean expuestos a estas nuevas experiencias a ser estudiantes más reflexivos, críticos, creativos y autónomos lo que conllevará a que asuman un rol más participativo como ciudadanos y futuros profesionales.

Igualmente, la investigación le apuesta a la innovación en la implementación de estrategias metodológicas educativas que fomenten el desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes. Así mismo, los resultados de esta investigación le ofrecerá a los docentes la oportunidad de crear espacios de reflexión que les permitan cuestionar las estrategias metodológicas que están implementando. En términos generales esta investigación ofrecerá los primeros resultados que se obtienen a nivel departamental sobre la implementación de estrategias que permiten desarrollar pensamiento crítico para formar ciudadanos competentes y capaces de transformar su entorno, una sociedad que cada día se vuelve más excluyente.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Implementar el programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, mediante la enseñanza de temas de biología.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Implementar el programa de intervención RPAC que permita promover el desarrollo de habilidades pensamiento crítico.

Determinar la efectividad de la implementación del RPAC como programa de intervención en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

Caracterizar las habilidades de pensamiento crítico según el test de HACTAES de los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.

## **4. ESTADO DEL ARTE**

### **4.1. Antecedentes**

En correspondencia con los objetivos de esta investigación en este capítulo se presentan investigaciones relacionados con el desarrollo y habilidades de pensamiento crítico, dentro de los cuales se destacan las investigaciones que estudian las habilidades del pensamiento crítico, en especial las investigaciones que implementan modelos de enseñanza, que buscan promover y potencializar las habilidades de este pensamiento.

Siguiendo la línea de investigación anterior se destaca el trabajo realizado por Gordon (1994), el cual implementó un modelo que incluyó ocho destrezas de pensamiento crítico las cuales fueron integradas al contenido de un curso introductorio de enfermería y luego enseñada a los estudiantes. Los resultados evidenciaron un significativo resultado de ganancia en puntaje en estudiantes entre el pre-test y el post-test, luego de haber incluido las destrezas de este pensamiento. Lo que corrobora que un estudiante puede mejorar sus habilidades de pensamiento crítico si es instruido para hacerlo. Este modelo ofrece una oportunidad para futuros estudios al aplicarlo en diferentes contextos educativos universitarios, y bien podría trabajarse con algunas adaptaciones para aplicarlos a estudiantes de primaria y bachillerato, lo que le daría a este modelo una mayor solides académica.

Resultados parecidos a los de Gordon los obtuvo Guzmán y Sánchez (2006), al trabajar sobre los efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios de México. Los resultados mostraron que existió una mejora general en las destrezas de pensamiento crítico en aquellos estudiantes que tomaron cursos con los profesores que habían sido capacitados en el desarrollo de habilidades de pensamiento críticos, en contraste con los estudiantes que tomaron cursos con profesores que no habían sido instruidos los cuales



obtuvieron resultados por debajo a los obtenidos por el grupo experimental. Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron calificaciones más altas en la puntuación total de la prueba en cuatro de las cinco escalas estudiadas, como lo son la evaluación, la inferencia, la inducción y la deducción; el único resultado que muestra que no existe diferencia entre los estudiantes intervenidos y los del grupo control es cuando se estudia la escala de análisis. Esto llevó a concluir que la capacitación docente puede mejorar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes.

Una limitación del presente estudio y de hecho los autores lo sostienen al afirmar que aquellos profesores que creen que el éxito de sus estudiantes está relacionado fundamentalmente con las características individuales de los estudiantes, el ambiente del hogar y otros factores en los que ellos no pueden influir, están menos propensos a enseñar; de la misma forma que aquellos quienes piensan que sus esfuerzos son una influencia fundamental en el éxito de sus estudiantes, lo que está de acuerdo con lo planteado por (Bandura, 1997), al afirmar que aquellos profesores que estuvieron dispuestos y motivados para enseñar a desarrollar las habilidades de pensamiento crítico en sus estudiantes obtuvieron buenos resultados, esta parte de la motivación y disposición para enseñar y aprender pensamiento crítico será descrita en la segunda línea de investigación.

Díaz (2001), trabajó en las habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos, esta investigación tuvo dos propósitos, el primero evaluar las habilidades de pensamiento crítico antes y después de la enseñanza de una unidad didáctica sobre el tema del surgimiento del imperialismo, y el segundo conducir un programa constructivista de formación docente para ver si este permitía a los profesores participantes promover el pensamiento crítico en sus estudiantes. La población objeto de estudio estuvo conformada por tres docentes y seis grupos para un total de 190 estudiantes, de historia universal del colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, la metodología implementada fue un diseño cuasi-experimental, definidas por la toma

de datos realizadas antes y después de la participación de los profesores en el programa de formación docente. El instrumento utilizado constaba de dos sesiones: en la primera sesión se evaluaron los conocimientos de los alumnos en relación con el tema, esta evaluación incluyó preguntas de opción múltiple, apareamiento y preguntas abiertas, el propósito de esta primera parte era evaluar el grado de aprendizaje significativo del conocimiento declarativo del tema. La segunda parte se evaluó una serie de habilidades de dominios, entre ellas el pensamiento crítico, el formato utilizado fue de respuesta abierta y ensayos.

En el estudio se realizaron dos tomas de datos: la primera fue previa a la impartición del programa de formación docente y la segunda, posterior al mismo. Los análisis cualitativos y cuantitativos realizados a los resultados, muestran que en la primera etapa los alumnos adquieren conocimientos significativos sobre el tema, pero no avanzan en pensamiento crítico, mientras que en la segunda etapa, después que los docentes participaron, los estudiantes adquieren dichos conocimientos en un nivel mayor que en la primera etapa, pero solo en un grupo hay diferencias significativas en habilidades de pensamiento crítico. Un análisis de regresión múltiple mostro que en este estudio, el desempeño académico de los estudiantes puede predecirse a partir de tres componentes: dominio de conocimientos declarativos del tema, de las habilidades de pensamiento crítico de los alumnos y del profesor a cargo del grupo.

Miranda (2004) realizo un estudio sobre el pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile, el cual aportó una mirada descriptiva y comparativa al proceso de construcción de conocimiento social sobre el programa de pasantías al exterior (PBBE) y la utilidad que este puede tener para el desarrollo profesional de los docentes de Educación General Básica del país, básicamente el autor busco medir el impacto de tal programa en una de las competencias profesionales modificables del docente, el pensamiento crítico.

La aplicación experimental se realizó en seis instituciones de formación profesional en diferentes países de América y Europa, que atienden a docentes a nivel de perfeccionamiento y postgrado. La muestra estuvo compuesta por dos grupos de intervención integrada por tres (3) tipos de capacitaciones desarrollados en la modalidad de pasantía (1): un grupo comparativo, constituido tres (3) tipos de capacitaciones ejecutadas a partir de la modalidad de programa de perfeccionamiento Fundamental (grupo 2), y un grupo control formado por docentes sin capacitación durante el desarrollo de la etapa empírica (grupo 3). Los profesores fueron evaluados al inicio y al término de la aplicación experimental con la misma prueba: Las Tareas de Pensamiento Crítico. La prueba fue adaptada en el contexto de la investigación.

Los resultados señalan que el pensamiento crítico se define y caracteriza por ser una destreza de tipo cognitivo que cuestiona, pone en tela de juicio y problematiza cualquier verdad o conocimiento que, sin un juicio crítico previo, contextualizado, pretenda erigirse como único, definitivo y absoluto que se operacionaliza a través de la exposición de destrezas, en el caso de análisis indagativo y comunicativo, encaminados a la resolución de problemas que, en el caso del profesor, son de carácter pedagógico.

Dentro de las investigaciones hechas a nivel nacional están las realizadas por Beltrán y Torres (2009), con estudiantes de undécimo grado de un colegio en Bogotá, donde buscaron caracterizar las habilidades que permiten el desarrollo de pensamiento crítico utilizando para ello el test de HCTAES (Test de Halpern para la Evaluación del Pensamiento Crítico mediante Situaciones Cotidianas), propuesto por Halpern en 2006. Los resultados obtenidos demuestran que estos estudiantes presentan habilidades de pensamiento crítico en un nivel básico, con los resultados dicen los autores que se tiene oportunidad para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, para ello plantean una segunda investigación cuyo objetivo es potencializar las habilidades que poseen los estudiantes a través del diseño y aplicación de un programa de intervención cognitiva para desarrollar pensamiento crítico a través de la enseñanza de la química, con esta

investigaciones los autores esperan contribuir por causa y efecto al mejoramiento académico de los estudiantes y la reflexión de los profesores en torno a su forma de impartir y evaluar procesos académicos.

Siguiendo con estas mismas autoras, y dando continuidad a su propuesta investigativa Torres y Beltrán (2011), buscaron desarrollar habilidades cognitivas a través de un programa de intervención en química orgánica, ha estudiantes de undécimo grado del I.E.D Garcés Navas de Bogotá, los cuales previamente sus habilidades de pensamiento crítico ya habían sido caracterizadas, luego se realizó el programa de intervención cognitiva en química orgánica, basados en el modelo de Halpern (2006), se diseñaron seis módulos con actividades que involucraron situaciones con preguntas abiertas y cerradas para facilitar no solo la comprensión de la química orgánica sino también el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

El programa de intervención cognitiva fue aplicado durante seis meses en las clases de química, cada módulo fue desarrollado de manera individual, con una conceptualización previa, trabajos prácticos de laboratorio que apoyaban dicha orientación y discusión, al final de cada módulo se le proporciono a cada estudiante el formato de preguntas abiertas y el de preguntas cerradas.

Los resultados del diagnóstico inicial utilizando el test de HCTAES, demostró que los estudiantes habilidades de comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos y toma de decisiones en un nivel medio, mostrando dificultad en la habilidad de probabilidad e incertidumbre. En cuanto al diagnóstico de las habilidades de pensamiento crítico en química orgánica arrojó resultados muy parecidos a los anteriores, sin embargo, hay diferencias en la habilidad de razonamiento verbal, en la que los estudiantes obtuvieron un nivel superior, y la habilidad de probabilidad e incertidumbre se evidencio una mejoría ya que alcanzaron un nivel medio, en términos generales el diseño de actividades para el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico facilita la comprensión de conceptos químicos y la preparación para solucionar diversas situaciones cotidianas.

A nivel nacional también se destacan los aportes realizados por Montoya y Monsalve (2008), al implementar estrategias didácticas que buscaron fomentar el pensamiento crítico en el aula, fue una investigación de tipo cualitativo y descriptiva y tuvo como punto de partida la necesidad de generar procesos aplicables al aula encaminados a desarrollar habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Se sustentó sobre los lineamientos de la Investigación-Acción-Participación (IAP), en los que se une la reflexión a la acción y se comprende la realidad social como una totalidad concreta y compleja que supone generar posibilidades de respuesta, que puedan luego ser analizadas en su efectividad a partir de la aplicabilidad de las mismas en contextos educativos concretos.

La investigación planteó siete estrategias de trabajo en el aula (análisis de textos y noticias, los medios de comunicación, profundización en torno a las sub-culturas y grupos Sociales, análisis y solución de problemas, influencia de las TIC en el desarrollo de la realidad, proceso de aprendizaje basado en el diálogo participativo e interpretación y expresión a partir de imágenes, símbolos o lenguaje no verbal) como vía de movilización de los entornos educativos hacia el desarrollo de un pensamiento crítico que les permita a los estudiantes enfrentar la realidad que viven de una forma autónoma y libre.

El modelo propuesto está diseñado para hacerlo práctico en el aula de clase con estudiantes de la educación básica secundaria. El entorno grupal permitió la aplicación de estrategias participativas y genera procesos conjuntos para el desarrollo del pensamiento crítico. De esta forma se planteó como construcción colectiva para ser a la vez experimentado de forma grupal. En particular las estrategias propuestas en esta investigación se aplicaron durante tres meses en seis sesiones de encuentro grupal virtual mediante el *chat* y en seis foros virtuales, con 60 estudiantes de la básica secundaria del Cibercolegio UCN, de la Fundación Universitaria Católica del Norte. Los grupos estuvieron conformados por estudiantes en edad regular entre 13 y 16 años, y con personas adultas que estudian la básica secundaria, efectivamente las estrategias fueron

aceptadas con gran interés por los estudiantes quienes evidenciaron cambios positivos en cuanto a la participación, la comunicación de sus ideas y la reflexión grupal.

Otro estudio sobre la enseñanza problémica como herramienta de apoyo al desarrollo del pensamiento crítico y creativo en el aula, para el área de ciencias básicas, se realizó en la Facultad de Ingeniería de I. U. CESMAG. San Juan de Pasto (2003). El objetivo que se propuso el estudio fue proponer orientaciones metodológicas para el uso de la enseñanza problémica en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes mediante la aplicación de un sistema categorial, considerando como eje central la pregunta problémica. El estudio es cualitativo con un enfoque etnográfico cuya población estudiada son los estudiantes de la facultad de ingeniería que han cursado asignaturas del ciclo de formación en ciencias básicas. Los resultados obtenidos concluyeron que los contenidos temáticos de las asignaturas que componen las ciencias básicas colocan a disposición de los docentes múltiples ejemplos de hechos contradictorios adecuados para la creación de situaciones problémicas y que son ampliamente propicios para desarrollar el pensamiento crítico. Se concluye que en la forma como se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias básicas, se descuida una herramienta básica tan importante como lo es la pregunta.

A nivel regional se han hecho estudios como el realizado por Acosta (2002) donde buscó probar la efectividad del diálogo Socrático para promover habilidades de pensamiento crítico, encontró que efectivamente aquellos estudiantes que habían sido instruidos por docentes que conocían y manejan el dialogo socrático lograron elaborar y usar más preguntas de pensamiento crítico que aquellos estudiantes que hacían parte del grupo control y no recibieron ninguna instrucción sobre el uso del diálogo Socrático, esta investigación está en acuerdo con lo reportado por Paul y Elder (1996), en donde al igual que en esta investigación el mayor número de preguntas utilizadas por los estudiantes hacían referencia a si era comprensible lo que se decía, y aquellas preguntas donde se pedía una mayor especificación y claridad del pensamiento, es decir, se

destacaron las preguntas que tenían que ver con la subcategoría o “estándar” como lo llama Paul de pensamiento crítico de claridad y precisión respectivamente, lo que corrobora que estos dos estándares sean los estándares más importantes del pensamiento crítico, al igual que van de la mano con las diferentes actividades que se presentan en el aula de clase.

Esta investigación puede llegar a convertirse en uno de los primeros pilares de la Costa Caribe Colombiana para tener en cuenta y guiarnos, ya que es muy poco lo que se ha hecho a nivel regional para fomentar el uso del pensamiento crítico en estudiantes tanto a nivel universitario como de primaria y secundaria utilizando como modelo el diálogo Socrático.

Por otra parte, en la universidad de Cartagena Parra y Lago (2003), hacen aportes que tienen que ver con la implementación de Didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes Universitarios. Los objetivos de esta investigación fueron: fomentar en los estudiantes destrezas y habilidades intelectuales que le permitan la comprensión profunda de textos y el privilegio de la escritura, estimular actitudes que le permitan valorar la lectura, como mecanismo para acceder al conocimiento, validar el uso de instrumentos y herramientas para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes universitarios del área de la salud y argumentar una propuesta para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes universitarios.

El diseño metodológico es de una investigación prospectiva, descriptiva, "no aleatorizada", de corte transversal y de análisis cualitativo de las variables dependientes. La población objeto de esta investigación estuvo constituida por 50 estudiantes universitarios de sexto año de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena, la variable independiente: fue el programa de formación para el desarrollo del

pensamiento crítico o pensamiento de nivel superior (uso de mentefactos conceptuales, mapas conceptuales, SPRI y herramientas del pensamiento).

Los resultados arrojaron los siguientes datos: el promedio de edad de los estudiantes fue de 23 años, sólo el 10 % de los estudiantes había recibido instrucción sobre el uso de herramientas para construcción de conocimiento; ninguno de los estudiantes recibió formación en técnicas de pensamiento. El 25 % de los estudiantes presentaba destrezas en la competencia comunicativa escrita y sólo el 30 % de los estudiantes realizaban lectura comprensiva, los autores llegaron a las siguientes conclusiones: el desarrollo del pensamiento de nivel superior a partir de un programa de formación y entrenamiento, contribuye a formar intelectualmente a los estudiantes, el uso de instrumentos para la construcción de conocimiento, son una alternativa a la enseñanza tradicional, pues el estudiante aprende conceptos y proposiciones, el objetivo del uso de los instrumentos, no es remplazar los contenidos de las asignaturas, sino proveer un suplemento que ayude a los estudiantes a aprovechar al máximo las oportunidades de aprendizaje y crecimiento personal y las herramientas o diagramas que se construyen alrededor del conocimiento, exigen procesos cognitivos u operaciones intelectuales para cada estadio: dirigir, integrar, nominar, supraordinar, isoordinar, deducir, argumentar, derivar, inferir, etc. Su dominio va a incidir de manera definitiva en la habilidad para aprender en forma crítica y autónoma.

Cabe resaltar las investigaciones realizadas en torno al Pensamiento por parte de la Maestría en Educación del SUE Caribe, dentro de estas encontramos el trabajo de grado realizado por Ríos (2011), titulado “Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en las ciencias sociales a través de la implementación de organizadores gráficos en la educación media rural de Montería”, la investigación implemento como estrategia metodológica la utilización de Organizadores gráficos, la “V” Heurística y la Trama-Problema-Solución (TPS) para desarrollar habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de 9° a 11° grado en la educación pública rural, con resultados positivos que



demonstraron que sí es posible desarrollar habilidades de pensamiento crítico cuando hay Disposición para Aprender a Aprender.

El diseño Metodológico se apoyó en la perspectiva Interpretativa – comprensiva, en su modalidad de Investigación Acción (I.A). El sustrato teórico se apoya en las Teorías Cognitivas Del Aprendizaje, la definición y las 6 destrezas intelectuales del Pensamiento Crítico identificadas por el Panel de Expertos para el Informe Delphi; y la teoría de los organizadores gráficos relacionada con el Aprendizaje Visual, fundamentados en los principios del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Las Técnicas utilizadas en la recolección de la información fueron: Observación Participante, el Grupo de Discusión y la Entrevista a Profundidad. Como instrumentos fueron claves la prueba ANISE, el Test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman y las pruebas escritas en clase; los datos recolectados fueron procesados en Excel y para el análisis de la información se utilizó la correlación de datos con el software Atlas-ti.

Por otra parte Torres (2011), busco reconocer las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, contaduría y Administración de Empresas de la Fundación Universitaria San Martín (Sede Montería). La población objeto de estudio fueron los docentes y los estudiantes de segundo a noveno semestre de los programas de Ingeniería de Sistemas, Contaduría y Administración de Empresas, para un total de 935 estudiantes y 43 docentes. Para el trabajo de campo se utilizó un cuestionario de habilidades de pensamiento crítico el cual posee validez y confiabilidad.

Los resultados evidencian que en la Fundación Universitaria San Martín, las habilidades de pensamiento crítico están implícitas en los contenidos de las asignaturas. En Ingeniería de Sistemas, los docentes estiman y observan que la habilidad más necesaria para el desarrollo de las tareas académicas es “Evaluar mediante criterios externos, en Contaduría, la habilidad indispensables es “Deducir-Inducir”. En Administración de Empresas, la habilidad necesaria es “Solución de problemas”.

Al comparar las variables estimada y observada por el docente y del estudiante con los objetivos de las asignaturas del plan de estudios de los programas de Ingeniería de Sistemas, Contaduría y Administración de Empresas la habilidad “Aplicar” es la más significativa. En este sentido evaluar las habilidades de pensamiento crítico, permite hacer una sistematización para comprender el logro de las prácticas pedagógicas en la educación superior, dirigidas para este fin.

Otra línea de investigación en torno al pensamiento crítico que si bien no estudia las habilidades de pensamiento crítico pero que si las relaciones de estas habilidades con la parte motivacional, tiene que ver el componente de disposición o aspecto motivacional del uso del pensamiento crítico. Durante mucho tiempo las habilidades cognitivas fueron el único objetivo en la instrucción y evaluación del pensamiento crítico. Éstas se consideraban como suficientes para poder ejercitar este tipo de pensamiento. Sin embargo, hoy se considera que la adquisición y pericia de estas habilidades del pensamiento crítico no garantiza en sí el proceso de pensar críticamente. Una persona puede conocer y dominar las habilidades pero puede no aplicarlas. Es necesario además estar dispuesto y motivado para ejercitarlas cuando las circunstancias lo requieran, este componente es importante en la medida en que tiene relación con la activación de habilidades cognitivas, es decir la activación de los recursos cognitivos necesarios para que estas habilidades sean puestas efectivamente en acción.

Dentro de esta línea se destacan trabajos como los realizados por Valenzuela y Nieto (2008), donde estudiaron los factores motivacionales que inciden en la adquisición y puesta en marcha de las habilidades del pensamiento crítico. Los resultados muestran una asociación significativa, aunque débil, entre los elementos de la motivación y el rendimiento global en pensamiento crítico.

Facione, *et al.*, (1992), describe siete aspectos generales que llevan a la disposición del pensamiento crítico: búsqueda de la verdad, la mente abierta, análisis, sistematización, confianza, curiosidad, y la madurez cognitiva. El propósito de este trabajo según Facione es explorar conceptualmente la disposición hacia el pensamiento

crítico que pueden tener estudiantes de primer año de la universidad. Facione argumenta que es notoriamente creciente el consenso de los investigadores al decir que si se quiere desarrollar pensamiento crítico en estudiantes universitarios se debe incluir el fomento de la disposición hacia este pensamiento. Algunos argumentan que cultivar la disposición es necesaria antes de la implantación de las habilidades, otros perspectiva dice que el desarrollo de este pensamiento sugieren que las habilidades y disposiciones se refuerzan mutuamente y, por tanto, deben ser enseñadas de manera explícita y modeladas al mismo tiempo. En cualquier caso, el sentido común nos dice que una gran disposición general hacia el pensamiento crítico puede llevar a asegurar el uso de habilidades de pensamiento crítico.

Otras investigaciones destacan las relaciones existentes entre las habilidades y disposiciones del pensamiento crítico, como lo reportan Nieto y Saiz (2008), donde el objetivo principal de la investigación fue en primer lugar conocer la relación entre la motivación general para usar el pensamiento crítico y la habilidad para hacerlo, y en segundo lugar, explorar la relación entre el pensamiento crítico medido con el test HCTAES y las dos escalas que se incorporan como intento de evaluar disposiciones específicas, entendidas como actitudes intelectuales. La muestra estuvo constituida por 131 estudiantes de 4º de Psicología de la Universidad de Salamanca, con una edad promedio de 21 años y 7 meses, la mayoría de los estudiantes eran mujeres (92%).

El instrumento utilizado fue el Test de Halpern para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas- HCTAES (Halpern, 2003; 2006). Test que evalúa, el pensamiento crítico mediante escenas y contextos similares a los encontrados en la vida real. Utiliza un doble formato de pregunta: abierta y tipo test. También se aplicaron la Escala de Necesidad de Cognición (Cacioppo, Petty&Kao, 1984; Cacioppo, Petty, Feinstein, y Jarvis, S. B. G. (1996) y la Escala de Responsabilidad (Costa yMcCrae, 1985; 1992). La primera evalúa la motivación para pensar y reflexionar. Está constituida por 20 ítems en los que el sujeto debe valorar si está en total acuerdo o desacuerdo con una serie de afirmaciones mediante una escala tipo Likert. Y la Escala de Responsabilidad es una de las que forma parte del NEO-PI-R para la valoración de

“los Cinco Grandes Factores de la Personalidad”. Valora la motivación de logro. Y está formada por 18 ítems en los que el sujeto debe afirmar el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala tipo Likert.

Los resultados mostraron una significativa correlación positiva ( $r = 0.378$ ,  $p < 0.01$ ), entre los dos formatos de preguntas del Test HCTAES. Esto es, entre la parte de preguntas abiertas, que evalúa la motivación espontánea para usar el pensamiento crítico, y la parte de preguntas de elección múltiple, que evalúa la habilidad general para usarlo. Así pues, los estudiantes que manifestaban una mayor tendencia a usar el pensamiento crítico de forma espontánea también mostraban mayores habilidades en este pensamiento.

Además, el Pensamiento Crítico también manifestó una relación positiva ( $r = 0.216$ ,  $p < 0.05$ ) con la Necesidad de Cognición, por lo que aquellos estudiantes con mayores capacidades en este pensamiento presentaron también una mayor motivación hacia el pensamiento y la reflexión en general.

Sin embargo, la relación entre la puntuación total en el HCTAES y la Escala de Responsabilidad, aunque fue positiva, fue baja y no significativa ( $r = 0.078$ ;  $p = 0.37$ ).

Los datos anteriores indican que existe una relación positiva entre la motivación para aplicar el pensamiento crítico y la habilidad para usarlo.

En primer lugar, por la asociación entre la parte de preguntas abierta del Test HCTAES, que permitió conocer la tendencia a usar el pensamiento crítico de forma espontánea, y la parte de las preguntas de elección múltiple de este mismo test, que valoran las habilidades mismas del pensamiento crítico.

Y en segundo lugar, por la relación observada entre la puntuación total al HCTAES y la Escala de Necesidad de Cognición que valora la tendencia a comprometerse en una tarea cognitiva costosa y complicada.

Sin embargo, el empleo efectivo del pensamiento crítico parece ser independiente de la motivación de logro, puesto que la relación entre estos constructos, evaluados con estos test, fue muy baja (0.078). Esta asociación es muy baja comparándola con la obtenida por Halpern (2006), que encontró una relación en torno a 0.38 entre la Escala de Responsabilidad y el pensamiento crítico. Los autores plantean que no tienen una explicación clara del porqué de estas diferencias, y aducen que puede ser una cuestión cultural la responsable.

Nieto y Saiz (2008), comparan sus resultados con la correlaciones obtenidas en los estudios llevados a cabo por Facione y Facione (1992), empleando el CCTST y el CCTDI, los valores son similares, puesto que las asociaciones tampoco fueron altas.

Facione y Facione (1992), obtuvieron una asociación de 0.169 entre las habilidades y las disposiciones del pensamiento crítico, evaluadas con los cuestionarios citados anteriormente, valor que aunque no es muy alto para ellos, sí fue significativo, aunque una posible explicación de esto se deba el gran tamaño de la muestra empleado en su estudio.

Nieto y Saiz (2008), sintetizan sus datos indicando que existe una relación positiva entre la motivación general para usar el pensamiento crítico y la destreza en su uso. Ahora bien, no está tan clara la asociación entre este pensamiento y la motivación de logro, evaluada mediante la Escala de Responsabilidad del NEO-PI-R, puesto que aunque la relación fue positiva, su valor fue muy bajo y no significativo, si bien estas conclusiones deben replicarse con muestras mayores y procedentes de otra población.

## **4.2. Marco Teórico Conceptual**

Desde hace algunas décadas el pensamiento crítico se ha convertido en un concepto bastante utilizado en el contexto educativo (Torres y Beltrán, 2011; Acosta, 2002; Campos, 2007; Gordon, 1994). Hay razones por las que los educadores se han interesado en enseñar diversos tipos de habilidades o estrategias cognitivas. Dadas las condiciones y las características de la sociedad actual es cada vez mayor la necesidad de intervenir rápida y eficazmente en la adquisición de habilidades de Pensamiento Crítico. Formar personas desde la perspectiva del fortalecimiento de las habilidades de pensamiento crítico significa formar personas que sean capaces de tomar conciencia de los procesos que utiliza en la construcción de su conocimiento, y de esta manera enfrentarse de una manera responsable, reflexiva y crítica a las situaciones que deba afrontar (Torres, 2011).

Con las anteriores precisiones se divide el marco teórico conceptual de la presente investigación se ha dividido en: historia, definición, componentes, estructura del pensamiento crítico, estrategias y la enseñanza para desarrollar pensamiento crítico y algunos instrumentos para la evaluación del pensamiento crítico.

### ***4.2.1. Historia sobre el pensamiento crítico.***

Recuperar la historia del pensamiento crítico es una ardua tarea que si bien remite a la Grecia de Sócrates, Platón y Aristóteles como referentes fundamentales, a partir de allí puede conducir por caminos distintos e interpretaciones diversas dependiendo de la lectura que cada uno haga de la misma (Marciales, 2003). Por lo tanto, los aportes hechos en esta sección, constituyen una mirada posible de una larga y compleja historia.

Un punto de partida posible para introducirse la historia de la filosofía, como reflexión racional sistemática sobre el universo y la vida del hombre remite a la Grecia de los siglos VII y VI a.C. La tradición crítica de la Filosofía tuvo gran relación con el crecimiento de la polis en la Grecia democrática, donde los ciudadanos, lejos de obedecer a un rey decidieron discutir sobre la mejor forma de gobierno, debate que fue abierto a todos los ciudadanos. La filosofía griega se presenta como el esfuerzo lanzado a la conquista de la verdad sin otras armas que las de la experiencia y la razón, ni otra garantía que la evidencia misma ([www.criticalthinking.org/university/ct.history.htm](http://www.criticalthinking.org/university/ct.history.htm)).

En la edad antigua se destacan pensadores como Sócrates, a quien se le considera como el pionero del uso del pensamiento crítico por dos motivos: desafió las ideas y pensamientos de los hombres de su época y creó su método de raciocinio y análisis (hacer preguntas que requieren una respuesta racional). La propuesta de Sócrates destaca la importancia de formular preguntas profundas. De igual manera, sugiere la importancia de analizar la evidencia, evaluar el proceso de razonamiento, los presupuestos básicos y las implicaciones de las expresiones de esos raciocinios. Su método es reconocido como una excelente estrategia para desarrollar el pensamiento crítico ([www.criticalthinking.org/university/ct.history.htm](http://www.criticalthinking.org/university/ct.history.htm)).

Desde esta perspectiva Sócrates (470-399 a.C.) establece la tradición para el pensamiento Crítico, cuestionando de manera reflexiva las creencias y explicaciones comunes que puedan proceder del egocentrismo propio de la cultura y que pueden resultar aceptables. El método socrático se denomina “Mayéutica”. Los principios de su método plantea la enseñanza por medio de preguntas y la ironía como mecanismo para generar la reflexión del sujeto sobre la lógica y la coherencia de sus respuestas. Es así como se genera un proceso de repreguntas para conducir el sujeto hacia el establecimiento de las consecuencias de las tesis que plantea en la respuesta inicial (Zuleta, 1996).

Platón (427-347 a.C.) continúa el pensamiento socrático, enfatiza en la idea que las cosas son muy diferentes a lo que parecen ser y que solamente la mente estrenada está preparada para identificar la verdadera esencia de las cosas, es decir, para ir más allá de las apariencias. En este sentido, para la tradición griega los procesos de reflexión y la formulación de preguntas se constituyen en factores fundamentales para desarrollar en los sujetos criterios precisos sobre su realidad y concepciones analíticas sobre el acontecer de su contexto (Marciales, 2003)

En la época medieval continúa la tradición del pensamiento crítico sistemático, con Santo Tomás de Aquino (1224-1274), en su obra *Summa Teológica*. Este pensador refuerza la importancia del razonamiento y la necesidad de desarrollar un razonamiento sistemático e “interrogativo”. El pensamiento Crítico “requiere no solo una reflexión sobre las creencias establecidas, sino también sobre las creencias que carecen de fundamentos razonables” (Copleston, 1994a)

Una fecha crítica relacionada con el fin de la Edad Media es 1277, año en que la iglesia condenó a la escuela de pensadores que desarrollaba su obra en la universidad de París, por haber ido demasiado lejos al aceptar el naturalismo aristotélico en vez del dogma cristiano. El mundo medieval no puede ser reconocido utilizando los mismos patrones del mundo actual, ya que fue profundamente religioso y fomentó una mentalidad simbólica. La mente medieval estaba centrada en Dios y en la verdad universal, en vez de la naturaleza y en la experiencia individual. Esta orientación simbólica comenzó a cambiar a partir del siglo XV, dando lugar a la crisis intelectual que desembocaría en el surgimiento de la cosmovisión consciente moderna característica del Renacimiento (Marciales, 2003)

En el renacimiento (siglos XV y XVI), un torrente de escuelas en Europa comenzó a pensar críticamente sobre religión, arte, sociedad, la naturaleza humana, la ley y la libertad. Ellas asumían que la mayoría de los dominios de la vida humana requerían ser investigadas analítica y críticamente.



La esencia del renacimiento parece difusa para algunos autores, éstos afirman que en esta época no hubo contribuciones significativas a la Filosofía, los juicios acerca del hecho renacentista tienden a adolecer de parcialidad, y que lejos de tomar en cuenta la visión de conjunto, se centran en alguna de sus múltiples facetas. Algo importante al abordar ésta época es tener en cuenta que el Renacimiento está animado por un espíritu vago y difuso que en cada país reviste caracteres distintos, e incluso varía en cada una de las personalidades que lo representan. De allí que sea posible hablar de varias tendencias en el Renacimiento: Renacimiento platónico, Renacimiento aristotélico, Renacimiento de las escuelas morales, Renacimiento político, Renacimiento científico (González, 1969).

La figura capital de la filosofía en el renacimiento en Inglaterra fue Francis Bacon (1561-1626) quien consideró que la mente no se puede orientar por sus tendencias naturales. Establece las bases para la ciencia moderna con énfasis en los procesos de organización de la información. De igual manera, señala la relevancia del hecho que la mayoría de la gente al seguir sus propios mecanismos, desarrolla hábitos inadecuados en el Pensamiento, que conducen a creencias falsas o engañosas ([www.criticalthinking.org/university/ct.history.htm](http://www.criticalthinking.org/university/ct.history.htm)).

La visión del siglo XVII se caracterizó por ser científica, mecánica y matemática, los científicos de la naturaleza demostraron el fundamento mecánico de los fenómenos, tanto celestes como terrestres, y más tarde, de los cuerpos de los animales. Con el tiempo, la aproximación mecánica se extendería a la propia humanidad y al estudio de los asuntos humanos. La revolución científica requirió que las concepciones en torno a la naturaleza y la mente humanas fueran reconsideradas. La antigua ciencia fue desacreditada y, de la misma forma, se desacreditó la filosofía anterior. Los dos filósofos más importantes que se empeñaron en esta búsqueda fueron Descartes Hobbes y Locke (Bello, 1993).

Descarte (1596-1650) en su obra “Normas para orientar la mente”, sugiere orientar la necesidad de establecer una disciplina sistematizada especial para direccionar el pensamiento. El señala la relevancia de pensar con claridad y precisión. Además desarrolla, un método de pensamiento Crítico fundamentado en el principio de la duda metódica. “Su obra se caracteriza por una crítica a los modelos tradicionales, de tal manera, que el fundamento de la verdad no se encuentra en la autoridad, la tradición o la revelación (Bello, 1993).

Pasando al empirismo inglés, Hobbes y Locke (siglos XVI Y XVII) en Inglaterra destacaron la importancia de la mente crítica. Hobbes adaptó una visión naturalista del mundo en la cual todo debía ser explicado por la evidencia y el razonamiento por su John Locke define “el sentido común como una manera de pensar que considera que los derechos humanos son un razonamiento para la crítica de las acciones de los ciudadanos” (Leahey, 2001).

El empirismo y el racionalismo independientes y hasta contrapuestos en el siglo XVII, confluyen en el siglo XVIII para dar lugar a un vasto movimiento cultural, extendido por toda Europa con el nombre de Ilustración, llamado también Iluminismo o Siglo de las Luces. Más que un sistema filosófico con caracteres definidos, constituye un ambiente cultural que se propone ilustrar con la luz de la razón humana, la realidad toda, combatiendo los errores y prejuicios que se atribuían a la Edad Media(Zuleta, 1996)..

Bayle, Montesquieu, Voltaire y Diderot (1697-1778) hicieron algunas contribuciones al pensamiento crítico en el siglo XVIII. Todos ellos comenzaron con la premisa de que la mente humana, cuando es disciplinada por la razón, es capaz de comprender la naturaleza del mundo social y político. Toda autoridad debe someterse de una u otra forma al escrutinio del cuestionamiento crítico (Marciales, 2003)

Ya entrado el siglo XIX, aparece en la historia un movimiento ideológico que ha recibido el nombre de Positivismo, condicionado por presupuestos filosóficos de variada

índole. No admite otro saber que el llamado saber positivo, que tiene su punto de partida en la experiencia sensible (González, 1969).

En el siglo XIX, y en el contexto del empirismo Francés, se destaca el trabajo en torno al pensamiento crítico, extendido al dominio de la vida social, por Comte y Spencer. Comte (1798-1857), destacado expositor y representante del positivismo clásico es quien se asocia tradicionalmente con la teoría del desarrollo de la mente humana, para Comte es necesaria una planificación social a cargo de una elite de científicos (Copleston, 1994b).

En el siglo XX es abordado el pensamiento crítico de manera más explícita. En 1906, William Graham Sumner publicó un libro sobre los fundamentos de la sociología y la antropología en el cual documenta la tendencia de la mente humana a pensar sociocéntricamente, y la tendencia de las escuelas a servir a la función acrítica de indoctrinación social y la necesidad del pensamiento crítico (Paul, 2000).

Jhon Dewey, psicólogo en la obra “Cómo pensamos” muestra cómo los primeros hombres, al descubrir cómo se bloqueaba su conducta de una forma u otra, eran capaces de diseñar un algoritmo para resolver los problemas basados en una historia sobre el uso de dicho algoritmo. Al notar las dificultades se dieron cuenta que daban cosas por sentado, que tomaban por verdaderas ciertas creencias y que había que revisarlo. Era entonces necesario definir el problema, convertir los deseos en objetivos posibles, formularse hipótesis como procedimientos para conseguir los fines establecidos, imaginarse posibles consecuencias derivados de dichas hipótesis y finalmente, experimentar hasta resolver el problema. El bloque venía movilizado y se volvía a dar por sentada otra creencia. En la otra “como pensamos”, fue en donde Dewey dejó clara la distinción entre el pensamiento ordinario y el pensamiento reflexivo. Para muchos pertenecientes al movimiento del Pensamiento Crítico fue precisamente el énfasis sobre el pensamiento reflexivo el que realmente dinamizó el Pensamiento Crítico del siglo XX. En 1941, Edward Glaser, participa activamente en el movimiento del Pensamiento

Crítico a partir de los trabajos de Dewey pero hace mención a las evidencias expresión que es fundamental para apoyar ideas, creencias o tendencias que se sostienen (Marciales, 2003).

Por otra parte, las habilidades cognitivas han sido el centro de interés académico, que indudablemente influyó en el movimiento del Pensamiento Crítico. En 1950, en la Universidad de Chicago, Benjamín Bloom (1913-1999) y su grupo de estudio, concretaron la taxonomía de objetivos educativos que fue asumida por la educación. En esta línea se encontraron vacíos como objetivos relativos al razonamiento lógico, lo más destacado de ésta propuesta fue la jerarquización, siendo la memoria la que ocupa un lugar destacado, en la escala de ascendente se encuentra la comprensión, el análisis, la síntesis y en la escala superior está la evaluación. Para muchos investigadores fue el punto de inicio de lo que propiamente se ha llamado Pensamiento Crítico.

A principios de los años sesenta, Robert Ennis (1985), consideró que el pensamiento crítico modifica radicalmente el debate acerca del aspecto pedagógico del pensamiento crítico. Para este autor el Pensamiento Crítico es “disposicional” más que “incidental”, lo que implica una dosis de participación personal y buenas intenciones. Al vincular el Pensamiento Crítico a la educación, propone permitir en un ambiente educativo poner en juego las convicciones de los estudiantes más que obligarlos a proporcionar respuestas correctas. Lo que significa que importa entender cabalmente para acertar con la respuesta mejor y más imparcial en las circunstancias dadas.

A partir de 1970, el movimiento del Pensamiento crítico ascendió considerablemente. En 1978 se celebró un congreso en la Universidad de Windsor, Canadá (Lipman, 1995). Entre los participantes están Ralph Johnson y J. Anthony Blair, Howard Kahane, Michael Scriven, Douglas Walton, Robert Ennis y Alex Michalos. En este evento se evidenciaron preocupaciones pedagógicas, entre ellas: cómo diseñar cursos de Pensamiento Crítico y que materiales curriculares emplean. Scriven fundó el

movimiento de la lógica informal. Término que fue acuñado por Gilbert Ryle en sus análisis del lenguaje natural. En 1978, se organizó un congreso sobre “la resolución de problemas y la educación”, en la Universidad de Carnegie Mellon, liderado por investigadores cognitivos. El objetivo del encuentro fue contrastar las diversas aproximaciones y métodos sobre la resolución de problemas. Entre los participantes se encontraron Raymond Nickerson y Allan Collins, que se apoyaron en modelos informáticos para probar las teorías sobre la resolución de problemas y del resultado de este estudio surgieron las teorías educativas de aprendizaje cognitivo (Lipman, 1995)

En época actual Zuleta (1996), plantea la formulación de que buenas preguntas es fundamental para el proceso de conocimiento, ya que asume que este tipo de proceso se desarrolla “a partir de una reflexión sobre el desconocimiento (Zamudio, 1991) y continúa argumentando que los individuos se confían en sus opiniones y saberes, en los que tienen una confianza desmesurada y que bloquean el aprendizaje, pero sobre lo que no reflexiona. De igual manera, este filósofo plantea que “la principal tarea de la educación es enseñar a dudar”, para lograr un conocimiento efectivo y concreto, pues la pregunta es fundamental para el proceso del conocimiento. Así mismo, Zamudio (1991), señala que “la realidad responde solamente a preguntas que sabemos hacerle, la ciencia se acerca a la realidad siempre con un plan susceptible de ser evaluado, de ahí que una pregunta le sirva más (Dewey, 2001). Se evidencia en los anteriores planteamientos que la calidad de la vida depende de la calidad de los pensamientos y éste se determina por la calidad de las preguntas. Sin las preguntas, no hay sobre qué pensar. Cuando se hacen preguntas se asume lo que es necesario, relevante e indispensable. Las preguntas definen las tareas, expresan problemas y delimitan asuntos.

#### ***4.2.2. Definición de pensamiento crítico.***

La revisión de diferentes definiciones formuladas en torno al pensamiento crítico pone en evidencia la disparidad de conceptos que se incluyen bajo esta denominación y su estrecha relación con el marco disciplinar y epistemológico desde el cual emanan. Asimismo, dejan claro cómo todo intento en este sentido evidencia la pluralidad de concepciones dependiendo de la formación disciplinar y de los intereses de quienes las formulan, diversidad que si bien es enriquecedora genera cierto desconcierto al momento de comparar resultados y formular conclusiones respecto a grupos (Marciales, 2003).

Furedy y Furedy (1985), llevaron a cabo una revisión crítica de la manera como los autores operacionalizan el concepto de Pensamiento Crítico, encontrando que es generalmente pensado para abarcar aquellas habilidades como ser capaz de identificar consecuencias, reconocer relaciones importantes, hacer inferencias correctas, evaluar evidencias y proposiciones sólidas, y deducir conclusiones.

En 1995, cuarenta y seis expertos en Filosofía y Educación definieron el pensamiento crítico como juicio autorregulado útil que redundaba en una interpretación, análisis, evaluación e inferencia, así como en la explicación de lo evidencial, conceptual, metodológico, caracterológico o contextual, de aquellas consideraciones sobre las cuales el juicio está basado (Spicer y Hanks, 1995). En estas dos referencias, que intentan integrar definiciones de diversos autores, es posible apreciar dos diferencias evidentes a partir de los énfasis que hacen. En la integración que hacen Furedy y Furedy (1995), parece visualizarse que los investigadores en el campo equiparan el pensamiento crítico al de habilidad en tanto que la de (Spicer y Hanks, 1995), sugiere que lo hacen con el concepto de juicio autorregulado. Sin ahondar en los aspectos psicológicos, filosóficos y educativos del término, y tomando únicamente la definición que aparece en el diccionario de la real academia española de la lengua, se aprecian discrepancias.

Habilidad es entendida como “capacidad, inteligencia y disposición para una cosa”, en tanto que el juicio se define como “facultad del alma, en cuya virtud el hombre puede distinguir el bien del mal y lo verdadero de lo falso”.

Tsui (1999), señala que, en general, todo intento de definición del pensamiento crítico empobrece el concepto en sí mismo, postura que pareciera más sensata. Ejemplo de ello sería el intento de Li, Long, y Simpson (1999) quienes lo definen como la habilidad para pensar críticamente y resolver problemas efectivamente. Esta definición parece dar un giro sobre sí misma sin ampliar el concepto, dejando la pregunta en torno a lo que sería una resolución efectiva de problemas y si el hecho de no lograrla supondría la ausencia de pensamiento crítico. En general, es posible apreciar en la revisión de diferentes definiciones, que cada una asigna el mismo nombre a procesos de pensamiento aparentemente similares. Por otra parte, también se encuentra que descripciones similares de procesos de pensamiento crítico, son denominadas de manera diferente por los escritores; por ejemplo, “pensamiento crítico”, “razonamiento”, “inteligencia”, “solución de problemas”, “lectura”, “escritura”, y “hablar”, o simplemente “pensamiento” (Dale, 1991).

Los autores que se mencionan a continuación, son los más destacados y los que más aportes e investigaciones han hecho en torno al pensamiento crítico, y se constituyen en la base teórica sobre la cual se sustenta la presente investigación.

Dewey (1989), se refiere al pensamiento crítico como pensamiento reflexivo, el cual supone un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental, en el cual se origina el pensamiento, y un acto de busca, de caza, de investigación para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad. El pensamiento para Dewey inicia en una situación que podría denominarse bifurcación de caminos, situación ambigua que presenta un dilema, que propone alternativas. La exigencia de solución de

un estado de perplejidad es el factor orientador y estabilizador de todo proceso de reflexión. La naturaleza del problema determina la finalidad del pensamiento y la finalidad controla el proceso de pensar.

Otro estudioso del Pensamiento Crítico es Edward Glaser (1984), quien definió el Pensamiento Crítico como: una actitud de estar dispuesto a considerar de manera reflexiva los problemas y las materias que se relacionan con las experiencias personales; el conocimiento de los métodos de la investigación científica; las habilidades para aplicar esos métodos; el Pensamiento Crítico como un esfuerzo persistente para examinar cualquiera creencia o cualquiera forma de conocimiento a la luz de las evidencias que la sustentan (Glaser, 1984).

Ennis (1987), define el pensamiento crítico como un pensamiento reflexivo razonable que se centra en estudiar en qué creer o no. No es equivalente a habilidades de pensamiento de orden superior, porque en su opinión este concepto resulta muy vago. No obstante, incluye todo lo relacionado con habilidades de pensamiento de orden superior; aún más, incluye disposiciones que no son incluidas en una lista de habilidades. Para este autor, el proceso de decidir reflexiva y razonadamente en qué creer o no, se basa en dos aspectos como lo son las habilidades y las disposiciones. Las habilidades son el aspecto cognitivo del pensamiento crítico, en tanto que las disposiciones son el aspecto afectivo.

Lipman (1997), aborda el pensamiento crítico desde una perspectiva social. Integra bajo la denominación de pensamiento de orden superior el pensamiento crítico y el pensamiento creativo, y más que proponer una definición de cada uno orienta todo su esfuerzo a mostrar las conexiones existentes entre estos dos últimos. Para Lipman el pensamiento crítico es “pensamiento autocorrectivo, sensible al contexto, orientado por criterios y que lleva al juicio”. Está sustentado por el razonamiento y el juicio. El



razonamiento es el pensamiento determinado por las reglas que han sido aprobadas mediante el juicio, o bien, aquél que viene orientado por criterios, de manera que implica siempre la actividad de juzgar. Los juicios son acuerdos o determinaciones que emergen durante el curso o en la conclusión de un proceso de investigación. Se orientan por criterios y la identidad específica de tales criterios se desprenderá del contexto. Una ampliación de cada punto se presenta a continuación.

Santiuste, *et al.*, (2001), señalan cómo el pensamiento crítico supone la formulación de juicios razonados, bien sea sobre aspectos de orden escolar, familiar, laboral, o sobre otros que demanden el ejercicio de tales capacidades humanas. El ejercicio del pensamiento crítico supone valorar desde criterios razonables y tomando en cuenta los contextos en los cuales tales valoraciones son formuladas. Pensar críticamente supone contar con criterios que guíen el proceso. En tal definición se conjugan elementos que resultan coherentes con aquellos que se van desvelando a partir de la revisión de las definiciones formuladas por Lipman, Ennis, Paul, en donde el concepto de lo razonable ocupa un lugar importante, así como el contexto en el cual se pone en juego el pensamiento crítico. Algo que el grupo de Santiuste señala como acierto es el hecho de que pensamiento crítico es pensamiento reflexivo, un pensamiento que se piensa a sí mismo, es decir, metacognitivo, lo que hace posible que se autoevalúe y optimice a sí mismo en el proceso. Es precisamente lo metacognitivo de este pensamiento lo que contribuye para que la persona pueda llegar a conocer su propio sistema cognitivo (conocimientos, estrategias, motivaciones y sentimientos), y que pueda llegar a intervenir para mejorar dicho sistema, mediante la planificación, supervisión y evaluación de su actividad. Es interesante como los autores se refieren a la metacognición como un autodiálogo que la persona lleva a cabo a través de la reflexión sobre qué, cómo, y por qué, piensa y actúa de la manera como lo hace.

Facione (1990), sostiene que “es el juicio deliberado y autorregulado que se usa para interpretar, analizar, evaluar e inferir; así como explicar las consideraciones conceptuales, metodológicas, de criterio, de evidencias y contextuales en las cuales se basa el juicio dado”.

Según Brookfield (1987), el pensamiento crítico, considerado un proceso, no es tan sólo pasivo, sino que consta de una alternancia entre las fases de análisis y las de acción. Brookfield divide este proceso en cinco fases: en primera instancia un acontecimiento desencadenante se manifiesta sobre todo en forma de una situación que no se atendió, positiva o negativamente, que provoca incomodidad y perplejidad en el sujeto. Después de esto, se evalúa la situación para definir el objeto de sus preocupaciones. La tercera fase es de exploración, en el curso de la cual hay una búsqueda de explicaciones o de soluciones con el fin de reducir el sentimiento de incomodidad que se experimenta. La cuarta fase consiste en concebir diferentes perspectivas para que surjan formas de pensar y de actuar que convengan en dicha situación y la fase final es de integración de ideas y sentimientos contrarios: la resolución de la situación conlleva una impresión de un trabajo bien hecho y de satisfacción.

McPeck (1981), definió el pensamiento crítico como “la habilidad y la propensión a comprometerse en una actividad con un escepticismo reflexivo”. Recurrir a un escepticismo reflexivo tiene por objeto establecer las razones verdaderas de dichas creencias; estas razones adecuadas dependen de normas epistemológicas, es decir, de normas relativas a principios y métodos científicos, así como de normas lógicas, propias del área en cuestión. Para McPeck (1981), el pensamiento crítico varía necesariamente de un área a otra y no constituye un conjunto único de habilidades generales transferibles.

Siegel (1990) presenta el acto de pensar crítico como el de un individuo que piensa y actúa de manera coherente con base en razones. Siegel explica esta concepción al establecer primero una relación entre el pensamiento crítico y la racionalidad. El pensar crítico es aquel que acepta la importancia de enunciar razones y evaluarlas sobre todo respecto de su fuerza de convicción; busca razones en las cuales basar sus evaluaciones, juicios y acciones. Al asumir la noción de racionalidad, Siegel relaciona los conceptos de principios, coherencia y razón, necesarios para establecer la pertinencia y fuerza de las razones. Además aborda la dimensión de la evaluación de las razones, un pensar crítico debe ser capaz de evaluar las razones y de estimar en qué medida pueden servir como base de creencias, afirmaciones, las acciones. Los principios que guían la evaluación de las razones son de dos tipos. Específicos de un área, útiles para evaluar razones particulares en contextos particulares y los principios generales, que no se limitan a un área específica, los cuales se aplican a diversos contextos y tipos de razones. Por lo tanto, el pensar críticamente debe comprender bien ambos tipos de principios y ser capaz de emplearlos.

Paul y Elder (1996) plantean que el Pensamiento Crítico se entiende mejor como la habilidad de los sujetos para hacerse cargo de su propio pensamiento. Esto requiere que desarrolle criterios y estándares apropiados para analizar y evaluar su propio pensamiento y utilizar rutinariamente esos criterios y estándares, para mejorar su calidad (Paul, 1992).

Esta posición destaca dimensiones importantes de Pensamiento Crítico como los criterios de un pensamiento como son: la claridad, precisión, convivencia, lógica, profundidad y pertinencia de los objetivos. Como estándares necesarios con carácter interdependiente son: humildad intelectual, valor intelectual, solidaridad intelectual, integridad intelectual, perseverancia, fe en la razón, sentido intelectual de la justicia y explica que se aplica a todas las áreas o modos del conocimiento.

Saiz y Nieto (2002) definen el pensamiento crítico como un proceso de búsqueda de conocimiento, a través de habilidades de razonamiento, de solución de problemas y de toma de decisiones, que permiten lograr, con la mayor eficacia, los resultados deseados

Halpern (1998) señala que el pensamiento crítico es propositivo, razonado, y dirigido hacia un objetivo. Es la clase de pensamiento implicado en la solución de problemas, formulación de inferencias, en el cálculo de probabilidades, y en la toma de decisiones. Al pensar críticamente, se evalúa no sólo el resultado de los procesos de pensamiento, sino el razonamiento que lleva a la conclusión o la clase de factores que han llevado a una decisión. Por tanto, el pensamiento crítico implica evaluación o juicio, tanto del resultado del pensamiento como del proceso, con el objetivo de proporcionar una retroalimentación.

En las definiciones anteriores se evidencian rasgos definitorios, características y condiciones fundamentales que hacen posible el desarrollo del Pensamiento Crítico. También se destaca que el Pensamiento Crítico involucra multitud de operaciones y tareas mentales. La reflexión sobre las operaciones y la manera como se realizan las tareas ayuda a articular y a clarificar en forma más precisa la naturaleza de la complejidad de este proceso.

#### ***4.2.3. Componentes del pensamiento crítico.***

Si consideramos el pensamiento crítico como el “proceso para juzgar de una manera razonada y reflexiva qué hacer o qué creer”, parece claro que para poder llevar a cabo ese proceso necesitamos de un conjunto de habilidades cognitivas tales como: el análisis, la interpretación, la evaluación, la inferencia, etc. Durante mucho tiempo, las habilidades fueron el único objetivo en la instrucción y evaluación del pensamiento crítico. Éstas se consideraban como suficientes para poder ejercitar este tipo de pensamiento. Sin embargo, hoy se considera que la adquisición y pericia de estas habilidades del pensamiento crítico no garantiza en sí el proceso de pensar

críticamente. Una persona puede conocer y dominar las habilidades pero puede no aplicarlas. Es necesario además estar dispuesto y motivado para ejercitarlas cuando las circunstancias lo requieran (Valenzuela y Nieto, 2008)

Esta es la opinión de la mayoría de los teóricos en el tema (Ennis, 1996; Halpern, 1998; McPeck, 1981): pensar críticamente requiere de un conjunto de habilidades y de disposiciones. El pensamiento crítico, así concebido, está compuesto de habilidades que son el componente cognitivo y de disposiciones que serían el componente o aspecto motivacional (Kennedy, Fisher y Ennis, 1991). Estos dos aspectos conjuntamente, y la puesta en acción de ambos, se traducirían en el componente conductual del pensamiento crítico, que permitiría la realización de este tipo de pensamiento. Lo que se pretende resaltar es que las habilidades por sí solas no son suficientes para capacitar a una persona a pensar críticamente, si no posee la disposición o motivación para llevarlas a cabo, no habrá pensamiento crítico. Igualmente, poseer la disposición tampoco es suficiente; si una persona está dispuesta y motivada a pensar críticamente, pero no sabe cómo hacerlo tampoco lo logrará. El pensamiento crítico necesita de la activación y puesta en marcha conjunta de sus dos componentes, si no se trabajan coordinadamente estos dos aspectos, los resultados obtenidos en el pensar críticamente, no se hará de la mejor manera. A continuación se describirá cada uno de estos componentes.

**4.2.3.1. Componente cognitivo:** Unánimemente los autores que trabajan sobre pensamiento crítico aceptan que las habilidades representan el componente cognitivo y constituyen la base para pensar bien. A continuación se plantean un conjunto de principios relacionados con el desarrollo de Habilidades de pensamiento que según Amestoy (2001), los tres primeros se refieren exclusivamente al desarrollo de habilidades del pensamiento y los cinco restantes contemplan ambos aspectos de aprendizaje: el desarrollo de las habilidades y la transferencia de los procesos a la adquisición de nuevos conocimientos.

Los principios son los siguientes:

1. Pensar es una habilidad que puede desarrollarse.
2. Mediante el desarrollo del pensamiento es posible ampliar, clarificar, organizar o reorganizar la percepción y la experiencia, lograr visiones más claras de los problemas y situaciones, dirigir deliberadamente la atención, regular el uso de la razón y la emoción, desarrollar sistemas y esquemas para procesar información, desarrollar modelos y estilos propios de procesamiento, aprender en forma autónoma, tratar la novedad, supervisar y mejorar la calidad del pensamiento e interactuar satisfactoriamente con el ambiente.
3. El pensamiento es un proceso propio de cada persona y está determinado por los ambientes internos y externos que lo rodea.

Lo anterior lleva a considerar los siguientes aspectos como elementos clave para la formulación de cualquier programa dirigido al desarrollo de las habilidades para pensar:

Gran parte del pensamiento ocurre en la etapa de percepción.

- La manera como las personas ven el mundo que les rodea está condicionada por sus experiencias previas, sus conocimientos y sus emociones.
- El pensamiento está determinado por la perspectiva particular de cada persona.
- El ser humano tiende, en forma natural, a dejarse llevar por sus emociones antes de utilizar la razón para guiar y equilibrar sus pensamientos.

4. El desarrollo del pensamiento y el aprendizaje son integrales. Contemplan la adquisición de los conocimientos y el logro de las facultades, las disposiciones, las actitudes y los valores requeridos por las personas para realizar exitosamente gran variedad de actividades y actuar en diversidad de ambientes y circunstancias. Por ejemplo, utilizar la razón y regular las emociones para evitar polarizaciones, aplicar el

pensamiento lógico- Crítico, la creatividad, el discernimiento, la intuición y la inventiva para aprender, generar conocimientos, tomar decisiones y resolver problemas; utilizar la lógica, la experiencia y el sentido común para interactuar exitosamente con personas y situaciones en cualquier ámbito y circunstancia. En todas estas situaciones las personas tienen que utilizar una gran variedad de dimensiones del pensar relacionadas con el ambiente, el intelecto, la experiencia, las inteligencias emocional y práctica y los hábitos, y el sentido común, para pensar y actuar dentro de un marco de referencia amplio, coherente, válido y equilibrado.

5. La mente se concibe como un sistema abierto, activo y modificable; susceptible de ser guiado y estimulado para lograr cambios estructurales y funcionales, capaces de producir efectos sobre el desempeño humano.

6. La persona se concibe como un ente moldeable, capaz de regular su voluntad, de utilizar su independencia intelectual y de hacer el mejor uso de los avances de las ciencias del conocimiento para desarrollar su potencialidad y optimizar su producción intelectual, su capacidad de aprendizaje y su interacción con el ambiente.

7. El método de los procesos es el más apropiado para desarrollar las habilidades de pensamiento, para aprender y para crear. Los procesos de pensamiento son los componentes activos de la mente y por lo tanto son elementos básicos para construir, organizar y usar los conocimientos.

8. Los eventos de aprendizaje ocurren en dos etapas como sigue: en un primer momento los procesos de pensamiento se transforman en procedimientos, y éstos, mediante ejercitación deliberada, sistemática, voluntaria, gradual, y controlada, dan lugar al desarrollo de las habilidades de pensamiento de la persona; en un segundo momento la persona, aplica estas habilidades para adquirir a nuevos ámbitos, para crear conocimientos y generar productos, para establecer generalizaciones y para desarrollar las actitudes y valores que correspondan.

A los anteriores principios se agrega además, dos variables inherentes a las personas y al ambiente. La primera está relacionada con la experiencia del individuo para aplicar las operaciones de pensamiento al realizar un acto mental. Una persona que ha desarrollado sus habilidades para pensar tiene mayor efectividad al aplicar una operación de pensamiento que otra que no la ha logrado. La segunda variable tiene relación con el ambiente el cual influye en el tiempo en que se emplea para procesar la información, por los datos que se manejan y por los incidentes que ocurren durante el procesamiento.

El método de los procesos es el más apropiado para desarrollar el Pensamiento Crítico. Los procesos de Pensamiento son los componentes activos de la mente y por lo tanto son elementos básicos para construir, organizar y usar los conocimientos. Al método de los procesos comprende: la formación de imágenes o representaciones mentales; el desarrollo y la aplicación, en forma natural y espontánea de esquemas de pensamiento altamente productivos.

La transferencia de los esquema de Pensamiento para estimular la adquisición de conocimientos, el Pensamiento Crítico y la interacción con el medio, el desarrollo de un sistema de actitudes, valores y disposiciones que guíen el pensamiento y las acciones.

El desarrollo de habilidades para procesar información y aprender implica. Activar la mente en forma consciente, intencional, sistemática gradual y deliberada; prestar atención específica de manera como se procesa la información; según un proceso riguroso de control y seguimiento de los logros alcanzados y de las limitaciones detectadas.

Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos, el desarrollo de hablar de Pensamiento Crítico requieren condiciones de flexibilidad y apertura que permitan y estimulen la interacción, la participación individual y grupal, la expresión libre, la discusión, de ideas y la posibilidad de aprender tanto de los errores como de los aciertos. De igual manera, se parte de la idea de que cada individuo es dueño, de su propio



aprendizaje y puede desarrollar la facultad de aprender y desaprender a partir de sus conocimientos, de sus experiencias y de su interacción con el medio. Esto significa que es capaz de tener un Pensamiento Crítico. Dice Nickerson (1994) que “es natural considerar el Pensamiento como algo que se puede hacer bien o deplorablemente, con o sin eficacia y suponer que la manera de hacerlo mejor es algo que se puede aprender y argumenta que “si las habilidades son patrones de conducta ya aprendidos, podremos esperar efecto análogo de su entrenamiento, es decir, un aumento del propio repertorio de patrones de desempeño intelectual pre-codificados que funcionan de un modo relativamente automático en contextos apropiados” (Nickerson, Perkins y Smith, 1990).

Los postulados dichos anteriormente infieren que los patrones de respuesta están precodificados y facilitan el desempeño en la medida que se pueda ejecutar con un mínimo de control consciente, es decir, el entrenamiento de habilidades es decisivo para el desarrollo del pensamiento Crítico.

A continuación se describirán las habilidades que según algunos autores presenta el pensamiento crítico.

Según Facione (1998) las habilidades intelectuales que configuran el pensamiento crítico son:

- Interpretación, que implica comprender y expresar el significado de una variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos, o criterios. Está constituido por las siguientes subhabilidades: decodificación, categorización de significados y clarificación de significados.
- Análisis, que implica identificar las relaciones inferenciales propuestas y las actuales en los enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación dirigidas a expresar creencias, juicios, experiencias, razones, información u opinión. Está constituida por las subhabilidades siguientes: examen de ideas, detectar argumentos, analizar argumentos.

- Evaluación, que implica valorar la credibilidad de un enunciado o cualquiera otra representación que presenta o describe la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona. Asimismo, valorar la fortaleza de relaciones inferencias actuales o previstas en enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de representación. Requiere como sub-habilidades: el reconocer, el juzgar.
- Inferencia, que implica identificar y asegurar elementos necesarios para derivar razonables conclusiones, para considerar información relevante y deducir la consecuencias que fluyen de los datos, enunciados, principios, evidencias, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación. Las sub-habilidades que incluye son: poner en duda la evidencia, elaborar juicios probables sobre alternativas y derivar conclusiones.
- Explicación, que implica enunciar los resultados como consecuencias del razonamiento personal, justificarlos en términos de consideraciones conceptuales, metodológicas, contextuales, de criterio y de evidencias. Asimismo, presentar el propio razonamiento en forma de argumentos convincentes. Como sub-habilidades se consideran: presentar resultados, justificar procedimientos y presentar argumentos.
- Autorregulación, considerada por algunos autores como “metacognición”, implica el monitoreo consciente de las propias actividades cognitivas, los elementos usados en dichas actividades y los resultados derivados como consecuencias de la aplicación de las habilidades en el análisis y evaluación de los juicios inferenciales en vista de cuestionar, confirmar, validar o corregir tanto el razonamiento como resultados. Como sub-habilidades se consideran: autoevaluación y autocorrección.

Ennis (1987) considera las siguientes habilidades, como componentes del pensamiento crítico: Centrarse en una pregunta, Analizar argumentos, Preguntar y responder preguntas de clasificación y / o desafío, Juzgar la credibilidad de una fuente, Observar y juzgar informes de observaciones, Deducir y juzgar deducción, inducir y juzgar inducción, Realizar y juzgar juicios de valor, Define términos y juzga

definiciones, Atribuye premisas no enunciadas, Considerar y razonar a partir de premisas, razones, posiciones, y otras proposiciones con las cuales están en desacuerdo o dudan que interfieren con su pensamiento. (“pensamiento suposicional”), Integrar otras habilidades y disposiciones para tomar y defender una decisión. Las anteriores habilidades son habilidades fundamentales. Las tres siguientes son habilidades auxiliares para el pensamiento crítico: Proceder de una manera ordenada y apropiada para la situación, Ser sensible a los sentimientos, nivel de conocimiento y grado de satisfacción de otros y Emplear estrategias retóricas apropiadas en la discusión y presentación (oral y escrita).

Para Marzano y Pickering (1992) el pensamiento Crítico y el creativo son habilidades cognitivas de orden superior que contienen a todas las otras habilidades cognitivas. Costa (1998) clasifica las habilidades cognitivas en tres grupos. El primer grupo está destinado para que los alumnos recopilen datos de ingreso, es decir, reúna información para luego procesarla a nivel superior. El segundo grupo de habilidades da sentido a la información adquirida, es decir, contribuye al procesamiento de la información y; el tercer grupo está destinado a producir resultados, es decir, para que los alumnos apliquen y logren llegar más allá del concepto o del principio que han desarrollado y utilicen esa relación en situaciones reales o hipotéticas.

Desde otra óptica, la propuesta de Priestley (1996) hace referencia a que el desarrollo del pensamiento Crítico debe ser parte integral de todas las materias que se cursan y no deberá considerarse una materia distinta a los demás. Propone estrategias destinadas a lograr que los alumnos aprendan a través de actividades a desarrollar las habilidades del Pensamiento Crítico. La anterior propuesta parte del concepto de pensamiento Crítico, entendido como “el procedimiento que capacita para procesar información. El pensamiento crítico tiene lugar dentro de una secuencia de diversas etapas, comenzando por la mera percepción de un objeto o estímulo para luego elevarse en el nivel en el que el individuo es capaz de discernir si existe un problema y proyectar

su solución” (Priestley, 1996). Desde este punto de vista, el pensamiento crítico le permite al alumno aprender, comprender, practicar y aplicar la nueva información. Esta información tiene mayor probabilidad de ser retenida en la memoria, tanto a corto como a largo plazo y puede ser aplicada en cualquier contexto. Priestley divide en tres niveles el procesamiento de la información para enfocar de esta manera las habilidades de pensamiento Crítico y establece el rango y secuencia para configurar el itinerario a seguir en la enseñanza y así ayudar a establecer metas y a no extraviar el cambio. Los puntos importantes según Priestley, que son necesarios tener en cuenta a la hora de preparar y utilizar la estructura del rango y la secuencia son:

- Estructurar el rango y la secuencia permite que la información y las habilidades que se habrán de enseñar constituyan un flujo continuo.
- La estructuración de rango y secuencia está directamente relacionada con el proceso de evaluación.
- El rango y la secuencia pueden y deben ser estructurados antes de impartir cualquier clase.
- La estructura del rango y la secuencia permite informar sobre el progreso del alumno y el maestro.

Para Priestley (1996) los tres niveles del procesamiento de la información son: literal, inferencial y crítico. En el primero, el literal, las actividades que interfieren en este nivel se refieren a la recepción e identificación de la información. La siguiente sección le corresponde al nivel inferencial, donde los alumnos demuestran en qué forma aplican la información que recibieron. Por último, está la sección del pensamiento crítico. Agrega este autor que al recurrir a las habilidades los alumnos estarán aprovechando al máximo lo que estén aprendiendo y ser capaces de utilizar, estas herramientas en la vida diaria y académicas son como las llaves que permiten acceder al aprendizaje. Define las habilidades como “una conducta o función individual, ya sea en lo intelectual, en lo social, en lo físico o en lo académico, que pueda constituir una destreza única o bien, formar parte de un conjunto más amplio de todas las dificultades especiales o de conductas” (Priestley, 1996). El establecimiento de rango y secuencia es

para contar con un criterio estructurado y comprobar el progreso del estudiante y evaluar el desempeño. La incorporación de pensamiento crítico deberá hacerse siguiendo un orden progresivo, de tal manera que se puedan ubicar las habilidades, y a saber que habilidades son pre-requisito y a que habilidades de orden superior conducirán e dominio de la determinada habilidad. Esta posición es solamente formal para la organización del currículo.

A continuación se describen brevemente las habilidades que pueden ser desarrolladas en los tres niveles del procesamiento de la información:

### **Habilidades a nivel literal**

**Percibir:** ser consciente de algo a través de los sentidos, es percibir la información antes de poder hacer algo con ella.

**Observar:** Advertir o estudiar algo con atención. Recopilar nueva información al fijar la atención en las características de los objetos, personas, hechos y fenómenos de su ambiente de clase.

**Discriminar:** Reconocer una diferencia o los aspectos de un todo.

**Nombrar – Identificar:** Designar un fenómeno. Es organizar y codificar la información para recuperarla en un momento posterior.

**Reconocer Ambigüedades:** Saber identificar en una comunicación escrita u oral, expresiones que le hacen falta claridad en el lenguaje, ya sea porque estén sujetas a diferentes interpretaciones.

**Recordar:** Extraer de la memoria ideas, hechos, terminología, fórmula, etc., incorporar a la conciencia la información del pasado que puede ser importante para el momento presente.

**Secuenciar:** Disponer las cosas o las ideas de acuerdo a un orden. Establecer prioridades atendiendo a un criterio determinado.

### **Habilidades nivel inferencial.**

**Inferir:** Utilizar la información de que se dispone para aplicarla o procesarla con miras a emplearla de una manera nueva y diferente.

**Comparar y Contrastar:** Examinar una proposición con otra y ver sus diferencias y similitudes mediante una lectura o discusión de clase.

**Clasificar–categorizar.** Agrupar objetos e ideas con base en un criterio determinado.

**Comprensión de ideas–Información pertinente y no pertinente:** Identificar y explicar la idea central e ideas secundarias de una lectura y discusión en la clase. Saber determinar qué información es útil y necesaria dentro de un texto de lectura.

**Detectar Falacias–credibilidad:** Saber identificar errores en un informe o lectura que le dé lugar a un razonamiento equivocado. Saber determinar en una lectura o discusión de clase el nivel o grado de verdad o falsedad de una conclusión.

**Intensión / uso del lenguaje:** Poder determinar cuando un lenguaje ha sido utilizado en una lectura o informe escrito a propósito para persuadir otros mediante el uso de prejuicios e intereses.

**Describir–Explicar:** Describir es enumerar las características de un objeto, hecho o persona. Explicar es la habilidad de comunicar cómo es o cómo funciona algo.

**Formular preguntas:** Hacer preguntas que sean pertinentes al tema o asuntos en discusión de clase, sea esta de una lectura o de un experimento.

**Identificar Causa–Efecto:** Reconocer cuando una situación se da como resultado de condiciones, hechos y datos previamente presentados dentro de un argumento o asunto de estudio en clase.

**Predecir:** Formular o reconocer hipótesis adecuadas. Anticipar consecuencias o prever los resultados al tomar una decisión o al utilizar un conocimiento o situaciones nuevas. Establecer o identificar suposiciones que permitan la formulación de conclusiones.

**Deducir–Inducir:** Formular o reconocer conclusiones válidas que se infieren de generalizaciones establecidas en lecturas o discusiones de clase. Establecer o reconocer generalización y conclusiones a partir de datos particulares.

**Analizar:** Realizar un examen minucioso de un texto, las relaciones entre sus partes y elementos que lo componen.

**Resumir–Sintetizar: Presentar** ideas esenciales de una lectura o los pasos llevados a cabo en un experimento en una forma condensada y concisa.

**Suponer:** Saber reconocer en una lectura o discusión de clases suposiciones que como aseveraciones implícitas subyacen en argumentos y que se aceptan o se asumen sin la debida consideración.

**Generalizar:** Saber utilizar la información previamente aprendida en otros contextos.

**Interpretar:** Explicar con sus propias palabras el significado de un término, concepto, una proposición en que se dice o se utiliza en la discusión de clase.

**Argumentar:** Saber examinar las proposiciones destinadas a respaldar o justificar otras proposiciones.

**Elaborar y reconocer analogías:** Establecer similitudes entre los conceptos, hechos e ideas que le permitan razonar mediante el uso de la comparación.

**Aplicar:** Emplear o poner en práctica un conocimiento o principio, a fin de conseguir un determinado fin.

### **Habilidades nivel superior o crítico**

**Proveer razones válidas:** Saber justificar una conclusión mediante la presentación de datos y razones que dan apoyo a la validez de un argumento en un informe escrito o en discusión de clase.

**Evaluar mediante criterios externos:** Poder formar un juicio sobre el valor de las ideas, conclusiones, métodos al leerse o discutirse una lectura o informe oral.

**Evaluar mediante criterios internos:** Pasar juicio sobre la coherencia y la secuencia lógica de un trabajo escrito, lectura o informe oral.

**Evaluar argumentos válidos y sólidos de los que no lo son:** Saber distinguir qué argumentos son fuertes o débiles y pertinentes en la medida que esos sean conformes a principios de inferencia lógica, a la adecuación de los conceptos y a los juicios verdaderos que sean propios al tema de lectura y discusión de clase.

**Formular o reconocer hipótesis adecuadas.** Establecer o identificar respuestas sugeridas o suposiciones, que elaboradas sobre la base del análisis y la interpretación de hechos y datos observables, sirve de medio de estudio y para la formulación de conclusiones ante problemas y situaciones que se discuten en clase.

**Solución de problemas.** Desarrollar un árbol de soluciones exhaustivas, explorando todas las vías posibles para elegir la más corta de las que van a conducir a un estado final

Como se puede apreciar en la visión de Priestley (1996), que al igual que Ennis (1987), Marzano y Piskering (1992), Costa (1998), las habilidades se secuencian, se colocan en orden, va de las habilidades primarias o básicas para luego pasar a las



habilidades de orden medio y por último las habilidades de orden superior. Lo que defienden estos teóricos es en la aproximación contextual, pues es el contexto el que dice lo que es correcto o incorrecto. Además las habilidades se desarrollan y expanden en forma acumulativa para hacer la habilidad más potente y cada vez más superior.

**4.2.3.2. Componente disposicional.** Con respecto a las disposiciones hay una mayor discrepancia, no sólo en cuanto al conjunto concreto que cada teórico señala, sino también en cuanto a su concepto. Así, hay un grupo de autores (Ennis, 1994; Norris, 1992), que definen la disposición del pensamiento crítico como una tendencia, una propensión, o una susceptibilidad a hacer algo en determinadas condiciones. Sería, por tanto, una motivación general para desplegar el pensamiento crítico cuando se den las circunstancias para aplicarlo.

De hecho Ennis (1996), señala que un buen pensador crítico tiene que poseer tres grandes disposiciones: cuidar que las creencias sean ciertas y las decisiones estén justificadas, representar una posición o punto de vista honestamente, y cuidar la dignidad y el valor de todas las personas. Cada una de éstas se concreta en otras disposiciones más específicas.

Por ejemplo, la disposición a cuidar que las creencias sean ciertas y las decisiones justificadas, incluye otras disposiciones más específicas, y que estarían interrelacionadas, tal como: buscar alternativas, adoptar una posición en la medida en la que esté justificado, estar bien informado, considerar seriamente otros puntos de vista distintos al propio; la otra segunda gran disposición mantenida por Ennis es la de representar una posición honestamente, ésta incluye disposiciones a hacer lo siguiente: disposición a ser claros en cuanto a lo que se dice, se escribe, o se comunica, disposición a determinar y mantenerse centrado en la conclusión o en la pregunta, disposición a tener en cuenta la situación global, disposición a buscar y ofrecer razones,

disposición a tratar de mantenerse bien informados, disposición a buscar alternativas, ser consciente de las propias creencias básicas; y la última gran disposición es la de cuidar la dignidad y el valor de todas las personas, lo cual se concreta en disposiciones tales como: descubrir y escuchar otros puntos de vista y razones, tener en cuenta otros sentimientos y niveles de comprensión, cuidar el bien estar de otras personas.

Como vemos las disposiciones de Ennis, se llevan a cabo ejecutando habilidades cognitivas concretas, es decir serían tendencias o motivaciones para ejecutar conductas cognitivas tales como: buscar alternativas, adoptar un punto de vista cuando esté justificado, tratar de estar bien informado, etc.

Autores como Facione y Facione, (1992); Facione, Facione y Giancarlo, (2000); consideran las disposiciones como atributos caracterológicos, actitudes intelectuales o hábitos de la mente, y las definen como una “consistente motivación interna para actuar de una determinada manera”. Su conceptualización se acerca más a la dimensión actitudinal (Facione y Facione, 1992). Sugieren que un pensador crítico debe exhibir las siguientes actitudes intelectuales: analítico, sistemático, imparcial, curioso, juicioso, buscador de la verdad y confiado en la razón.

Un enfoque distinto es el propuesto por Perkins, Jay y Tishman (1993), para ellos el elemento central del pensamiento es la disposición. Ellos sugieren analizar el pensamiento desde una perspectiva disposicional, y no tan focalizada en las habilidades como tradicionalmente se ha venido haciendo. Esta visión disposicional del pensamiento se concreta en una triada de componentes: la sensibilidad- entendida como la percepción de que una conducta concreta es necesaria o apropiada, la inclinación-motivación hacia esa conducta, y la habilidad- capacidad para ejecutar esa conducta. Perkins, Jay y Tishman (1993), proponen siete disposiciones: disposición a ser abierto y aventurero, la disposición a preguntarse, a encontrar problemas y a investigar, la

disposición a construir explicaciones y comprensiones, la disposición a ser planificado y estratégico, la disposición a ser intelectualmente cuidadoso, la disposición a buscar y evaluar razones, y la disposición a ser metacognitivo. Esta concepción de las disposiciones es muy similar a la mantenida por Ennis o Norris, puesto que analiza las disposiciones como inclinaciones o motivaciones hacia determinadas conductas.

Como ven las disposiciones presentan distintos conceptos, que quizás puedan quedar sintetizados en dos: las disposiciones entendidas como una motivación general para activar las habilidades propias del pensamiento crítico, y, por otra parte, las disposiciones entendidas como ciertas actitudes intelectuales, es decir, los pensadores críticos exhiben esas actitudes o hábitos mentales con mayor frecuencia que los no pensadores críticos, son como un conjunto de características que poseen las personas que exhiben este pensamiento-ahora bien, habría que plantearse qué papel activador y mantenedor de la conducta tienen estas actitudes (Valenzuela y Nieto, 2008).

#### ***4.2.4. Estructura del pensamiento crítico***

No se puede desconocer que cualquiera que sea la perspectiva teórica desde la cual se aborde el pensamiento crítico, este posee una estructura que le es propia, la cual de una u otra forma es contemplada por los diferentes estudiosos que se mantienen dentro del campo de la lógica formal. Una mirada amplia de tal estructura es la que se encuentra en el manual del pensamiento crítico (Bierman y Assali, 1996), el cual además de precisar los elementos fundamentales que estructuran este tipo de pensamiento, aporta elementos valiosos en relación con la manera de evaluar argumentos tanto deductivos como inductivos y los errores comunes que se cometen en cada caso.

Destacan Bierman y Assali (1996), el papel fundamental del argumento cuando se habla de pensamiento crítico. Según los autores, éste consiste en una secuencia de afirmaciones llamadas premisas, las cuales son dadas como razones o evidencia de la

verdad de una afirmación llamada conclusión. Cuando una persona razona por medio de argumentos realiza inferencias, que son las que soportan la conclusión. Existen frases o palabras que son consideradas como indicadores de inferencia, algunas de las cuales son: “ya que...”, “porque...”, “asumiendo que...”. Tales expresiones sirven como indicador, así mismo, de la proximidad de una conclusión que puede ser expresada, entre otras formas, en los siguientes términos: “por lo tanto...”, “en consecuencia...”, “así que...”.

Los argumentos pueden ser deductivos o inductivos, y su clasificación en uno u otro dependerá de *la interpretación de las intenciones del argumentador*. Este punto resulta importante y vale la pena destacarlo, en cuanto que no es el contenido procesado por el pensador crítico lo que determina que un argumento sea de una u otra naturaleza, sino las intenciones que subyacen al proceso argumentativo. Si se considera que las premisas están intentando garantizar la conclusión, entonces se considera el argumento deductivo. Por otra parte, si las premisas están intentando apoyarlo pero no garantizar la conclusión, los argumentos se consideran inductivos. Así, “un argumento puede ser tomado como deductivo si la verdad de sus premisas está dirigida a garantizar la conclusión”. Al contrario, un argumento puede ser tomado como inductivo “si la verdad de sus premisas está dirigida a hacer verosímil, pero no a garantizar, la verdad de sus conclusiones” (Bierman y Assali, 1996).

En la argumentación deductiva, el argumentador asume que si las premisas son verdades, la conclusión tiene que ser verdadera. Ha de proveer información suficiente en las premisas para lograrlo. En la argumentación inductiva se asume que siendo las premisas verdaderas, es más probable que la conclusión sea verdadera. A diferencia de la deducción, la inducción no da garantía de que la conclusión sea verdadera, siendo las premisas verdaderas. Así, las conclusiones de los argumentos inductivos son señaladas por indicadores de inferencia acompañados por cualificadores como “es probable...”, “probablemente...”, “es verosímil que...”. La argumentación inductiva es propia del razonamiento estadístico.

Teniendo en cuenta que el pensamiento crítico es evaluativo, resulta particularmente reveladora la exposición que Bierman y Assali (1996), hacen de los errores frecuentes cometidos en este proceso por parte de los pensadores críticos, ya sea al evaluar argumentos deductivos o inductivos. Es en tales errores probablemente donde se encuentran las fuentes de numerosos conflictos que surgen en la relación de diálogo crítico con otros. A continuación cada uno de ellos.

### 1. Evaluación de argumentos deductivos

La evaluación de un argumento deductivo supone evaluar su sensatez. Esto es, se debe evaluar la verdad de sus premisas básicas y las premisas perdidas, que son adicionadas por quien las evalúa, para hacerlas válidas. Se suplementa esta evaluación con una de carácter general sobre la fuerza de los argumentos, su debilidad y sus posibilidades de mejoramiento. El procedimiento de evaluación requiere básicamente tres acciones:

- Evaluar la verdad de las premisas básicas y suposiciones inferenciales de cada paso del argumento.
- Evaluar independientemente la verdad de la conclusión de cada paso del argumento.
- Brindar la valoración general del argumento.

Hay tres formas en que una afirmación es soportada para ser verdad:

- Autoevidente: es axiomáticamente verdad, verdadera por definición.
- Deductiva: se deduce de otros argumentos que son conocidos por ser verdaderos.
- Inductiva: es fuertemente soportado por argumentación inductiva.

Muchos errores en análisis de argumentos y evaluación de los mismos envuelven violaciones, algunas veces no intencionadas, del principio del “beneficio de la duda”. Estos errores son particularmente dañinos en contextos cooperativos, situaciones de gana-pierde, que buscan atacar la visión de un oponente. Mantener presente el principio mencionado ayuda a adoptar una actitud apreciativa hacia las creencias de otras personas y una curiosidad crítica sobre por qué ellos creen como lo hacen.

Aquellos contextos en los cuales trabajamos juntos para lograr objetivos a través de la argumentación y la crítica, son llamados contextos cooperativos. Cuando se cometen errores argumentativos en tales contextos, ellos son siempre honestos, o errores no intencionados. Las personas en tales contextos son ayudadas a identificar y eliminar tales errores, ya que esto contribuye para el logro efectivo de los objetivos comunes.

Aquellas situaciones de gana-pierde en las cuales los oponentes tratan de ganar argumentando sus ideas mientras derriban las del perdedor potencial, son llamadas contextos o situaciones adversos. Son reglas para la reconstrucción de argumentos las siguientes:

- Respetar los argumentos: no se podrán reconstruir los argumentos si no se están buscando. Se busca respetar los argumentos siendo sensible a su surgimiento y preguntando por ellos cuando estén ausentes. Estar interesado por las razones para que la gente crea de la forma como lo hace. No ignorar ni distorsionar los argumentos; no ridiculizarlos. No atacar al argumentador sino por el contrario, criticar la posición reconstruyendo y evaluando los argumentos ofrecidos. Se trata de entender el argumento como un todo antes de romperlo y atacarlo en partes. Si no se puede entender es necesario explicar por qué y preguntar para mayor clarificación.
- Ser cauto al interpretar y parafrasear los argumentos: tratar de usar el lenguaje del argumentador para reconstruir y evaluar argumentos. No estar atento a los errores en el uso del lenguaje.
- Apuntar a la simplicidad y mínima información al suplir premisas perdidas y conclusiones: un error común de los que evalúan argumentos, es encontrar argumentos allí donde no hay ninguno, dando conclusiones no intentadas por el argumentador.

Existen reglas generales para la evaluación de argumentos deductivos como lo son:

- Relatar la crítica al argumento: esforzarse por mostrar qué parte del argumento se critica, no simplemente atacar la conclusión principal, o expresar sentimientos negativos rudamente relacionados con el tema en cuestión.
- Evitar críticas triviales: dirigir las críticas a los argumentos fuertes y no prestar atención a cosas que son fácilmente remediabiles o que no son importantes en relación con la sensatez y coherencia del argumento.
- Evitar críticas no relevantes para el argumento: se evalúan los argumentos deductivos teniendo en cuenta su sensatez, y los inductivos por su coherencia. De acuerdo con esto, una crítica es relevante cuando se relaciona con la verdad de las premisas de un argumento y con las suposiciones inferenciales.

## 2. Evaluación de argumentos inductivos.

El procedimiento para evaluar argumentos inductivos no está bien establecido. Un mayor conocimiento de esto exige ahondar en la inducción enumerativa, el silogismo estadístico, la inducción diagnóstica y los argumentos estadísticos. La inducción cubre en general, procesos inferenciales dirigidos a expandir o apoyar creencias bajo condiciones de incertidumbre.

Formular criterios precisos sobre qué hace un argumento inductivo probable, es mucho más complicado que determinar qué hace un argumento deductivo válido. La información en las premisas busca hacer la conclusión más probable de ser verdadera, que otra conclusión que pueda ser inductivamente trazada de las mismas premisas. Hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Es probable y común tener argumentos inductivos fuertes con todas las premisas verdaderas y la conclusión falsa. Lo que ocurre es que una conclusión diferente también consistente con la información disponible puede ser extraída para ser verdadera. La pregunta sobre cuál de las posibles conclusiones es más probable dada la evidencia en las premisas es con frecuencia difícil de responder en forma precisa.

- La fuerza o probabilidad inductiva de los argumentos inductivos, admite grados: muy débil, débil, moderado, fuerte, muy fuerte.
- El juicio sobre la probabilidad de un argumento inductivo depende de si se cree que las premisas son imparciales y que la información disponible es relevante para la conclusión.
- El grado de fuerza atribuido a un argumento depende del contexto en el que es formulado. Por ejemplo, un 90% de efectividad de un medicamento es fuerte para propósitos cotidianos pero moderados en el contexto de la investigación médica.

Tomando en cuenta las limitaciones expuestas anteriormente, la reconstrucción de un argumento inductivo para su evaluación supone lo siguiente:

- Identificar la conclusión final.
- Identificar las sub-conclusiones y premisas que dan la evidencia, límites, condiciones e hipótesis auxiliares.
- Clarificar los términos claves que no se conozcan.
- Simplificar y parafrasear cuando sea necesario.
- Determinar sin usar estándares inductivos.
- Suplir conclusiones intermedias perdidas, si es necesario.
- Suplir suposiciones inferenciales.

Existen errores comunes en la argumentación y evaluación de argumentos inductivos, los cuales se resumen a continuación:

- Juzgar razonamientos inductivos por estándares deductivos: exigir de manera no razonable justificación.
- Falacias de generalización: bien por apresuramiento (se generaliza de manera incompleta y con evidencia tendenciosa), o por accidente (cuando por error se aplica un principio inadecuadamente).
- Uso inadecuado de la evidencia: cuando la evidencia se suprime o se traza una conclusión inadecuada de la evidencia disponible.



- Falacias estadísticas: al dar un ejemplo tendencioso, no representativo de la población, o se da un resultado con una estadística insuficiente.
- Falacia gambler: ignora las reglas de la probabilidad.
- Falacias causales: confusión de causa-efecto, negligencia que impide ver causas comunes, confusión de una causa necesaria como condición, con una causa suficiente para lograr un efecto.

Si bien se reconoce la importancia de las precisiones que hacen Bierman y Assali (1996), respecto a los aspectos lógicos propios del pensamiento crítico, Santiuste, *et al.*, (2001), desarrollan de manera acertada una perspectiva que complementa la anterior, aquella que involucra los aspectos que no responden a la lógica formal, pero que forman igualmente parte del pensamiento crítico, con lo cual se amplía la mirada sobre el mismo. Afirman los autores en relación con esto, que así como se puede hacer referencia a reglas explícitas de la lógica, se puede hablar de procedimientos implícitos, de las buenas razones que inciden en aspectos como por ejemplo, escuchar a otros, actuar de una u otra manera, pensar por sí mismo y adelantar procesos de investigación o indagación.

Sin desconocer la importancia de la lógica, los autores señalan que tal importancia radica fundamentalmente en la posibilidad que brinda al pensamiento reflexivo, crítico y creativo de contar con elementos para llevar a cabo este proceso de manera más racional, no sólo en la evaluación o valoración de la realidad sino también de sí mismo. De esta manera, reconocen la existencia de formas de pensamiento en que las reglas de la lógica no son necesarias.

Autores como Lipman, Sharp y Oscanyan (1992), establecen tres diferencias respecto al significado de la palabra lógica. En primer lugar, el que hace alusión a la lógica formal, que se ciñe a las oraciones y relaciones entre éstas. En segundo lugar, la lógica entendida como dar buenas razones, que implica buscar y evaluar las razones de algo que se ha dicho o hecho. La tercera, actuar racionalmente, que hace alusión

específicamente a una conducta razonable. En esta perspectiva, la lógica formal proporciona un medio para tomar conciencia y examinar los propios pensamientos, de una manera estructurada y clara. De esta manera, lo que se busca a través de ésta no es que sea aplicada en la vida cotidiana, pero sí enseñar a los niños (as), y a las personas en general, que pueden pensar de manera ordenada.

Las buenas razones, por su parte, adquieren importancia cuando se toma en cuenta que existen múltiples situaciones en la vida diaria de los individuos en las que se demanda un pensamiento deliberativo. En tales circunstancias, la persona procura buscar las razones más adecuadas para dar respuesta a una determinada situación, así como valorarlas. La utilidad de tales razones se encuentra ligada al contexto y, hay que señalar que, en general, tales razones son fruto de la intuición respecto a lo que puede ser argüido como una buena razón en un contexto específico. Si bien aquí no existen reglas, sí existen algunas características que han de ser tenidas en cuenta, tales como la imparcialidad, la objetividad, el respeto a las personas, y la búsqueda de razones, entre otras (Santiuste, *et al.*, 2001).

Finalmente, el actuar racionalmente es la invitación que programas como el de Filosofía para Niños, del cual se hablará más adelante, propone para llevar a los individuos a hacer uso del pensamiento reflexivo en sus vidas, en la solución de problemas y en la toma de decisiones racionales. De esta manera, ha sido posible presentar visiones diferentes del pensamiento crítico, aquella que hace énfasis en su carácter lógico formal, y aquella que involucra procesos de pensamiento que se activan en la vida cotidiana, en los diferentes contextos en que se desenvuelve la persona, y que no se rigen por reglas determinadas. El énfasis que se ha querido hacer en este punto es en la complementariedad de tales visiones así como en el no reduccionismo del pensamiento crítico a la lógica formal.

#### **4.2.5. Estrategias para desarrollar pensamiento crítico.**

Para Lipman, Sharp y Oscanyan (1992), inesperadamente la psicología ha descubierto la importancia de pensar sobre el pensamiento; de estudiar, controlar y revisar los propios procesos de pensamiento. Esto, a su vez, ha concentrado la atención sobre el papel educativo de los actos mentales (asumir, suponer, asentir, especular, hacer conjeturas), de los actos metacognitivos (saber lo que uno recuerda, asumir lo que uno sabe), de los actos metaafectivos, y de los actos mentales correspondientes (inferir que estás infiriendo). Tratar tales hechos como acciones que tienen que perfeccionarse con ejercicios en el aula muy probablemente traerá resultados poco alentadores. El acto metacognitivo es el que hace posible la autocorrección del pensamiento. Una cosa es que los actos mentales y las habilidades del pensamiento e investigación se apliquen al mundo, y otra es que además se apliquen a sí mismos. Cuando comenzamos a razonar sobre la forma en que razonamos, a desarrollar conceptos sobre la forma en que conceptualizamos, y a definir las maneras en que construimos definiciones, nuestro pensamiento se hace cibernético. Cada acto mental o habilidad de razonamiento puede aplicarse a todos los demás. La fuente de dicha actividad es la autoobservación de la mente funcionando.

**4.2.5.1. Estrategias metacognitivas:** El concepto de metacognición, es un concepto aún difuso que aún hoy es considerado ambiguo por los autores (Hacker, 1998; Martí, 1995). El término metacognición fue introducido en la bibliografía psicológica a principios de la década de los 70's por Flavell, a raíz de sus estudios sobre el desarrollo de procesos de memorización (Flavell, 1971; Flavell, Friederichs, y Hoyt, 1970). Básicamente, la metacognición se refiere a dos aspectos:

- Conocimiento sobre aspectos cognitivos: saber que determinado tipo de tarea es más difícil que otra, darse cuenta de que no se ha entendido la explicación que ha sido dada, saber que una persona es más clara que otra, son algunos ejemplos de esto.

- Regulación de los procesos cognitivos: repasar un texto el tiempo suficiente para recordarlo, tomar precauciones (estar atento, planificar las acciones) ante una tarea difícil, pedir que repitan las explicaciones de forma más lenta para lograr su comprensión, prestar más atención cuando quien explica no es suficientemente claro.

La metacognición supone un monitoreo activo y una consecuente regulación de los procesos cognitivos para lograr una meta (Flavell, 1976). Lo anterior puede tomar la forma de chequeo, planeación, selección, (Campione, 1987), autointerrogación e introspección (Brown, 1978), interpretación de la experiencia en curso (Flavell y Wellman, 1977), o simplemente, hacer juicios sobre lo que uno conoce o no conoce para acompañar una tarea (Hacker, 1998). Flavell y Wellman (1977) apelan al término metacognición para referirse a cualquier conocimiento sobre conocimiento. Con éste término se hace referencia a una especie de desdoblamiento entre el sujeto que conoce y su objeto de conocimiento, que en este caso es un conocimiento de naturaleza cognitiva (Martí, 1995).

En general, los autores emplean el término metacognición para referirse al conocimiento que tiene una persona sobre sus propios procesos cognitivos y los procesos reguladores que intervienen cuando resuelve una determinada tarea (Campione, 1987; Schoenfeld, 1987). Es esto precisamente lo que señala la vinculación entre pensamiento crítico y metacognición.

Lipman (1997), afirma que el pensamiento complejo es precisamente el que es consciente de sus propios supuestos e implicaciones, así como de las razones y evidencias en las que se apoyan sus conclusiones. El pensamiento complejo examina su metodología, sus procedimientos, su perspectiva y punto de vista propios. El pensamiento complejo está preparado para identificar los factores que llevan a la

parcialidad, a los prejuicios y al autoengaño. Conlleva pensar sobre los propios procedimientos de la misma forma que implica pensar sobre la materia objeto de examen. El pensamiento complejo es rico en recursos, metacognitivo, autocorrectivo, comprende todas aquellas modalidades de pensamiento que conllevan reflexión sobre la propia metodología y sobre el contenido que tratan.

Para Moshman (1995), el razonamiento comprende conocimiento explícito sobre la naturaleza del pensamiento, esto es, un relativamente alto nivel de metacognición. Asimismo considera que, de hecho, la interrelación conceptual entre inferencia, pensamiento y razonamiento puede ser entendida en términos de niveles incrementales de conciencia metacognitiva. La inferencia no necesita del todo ser metacognitiva, en tanto que el pensamiento comprende una regulación metacognitiva de inferencias, con alguna conciencia del propósito general y los medios y conexiones. El razonamiento comprende un más alto nivel de reflexión o metacognición epistémica. No pretende solamente alcanzar una meta sino avanzar a través de unos medios justificables epistemológicamente.

Un punto de discusión entre los diferentes autores que han abordado el tema es el relacionado con la conciencia, problema que surge en particular cuando se hace referencia al componente regulador de la metacognición (Martí, 1995). El conocimiento de los aspectos cognitivos no genera este problema pues comprende creencias o expectativas que los sujetos expresan de forma explícita y son accesibles a la conciencia.

Autores como Hacker (1998), reserva el término metacognitivo para las regulaciones conscientes y aplicadas de forma deliberada por las personas. Este autor también afirma que, como conscientes y deliberados, los pensamientos metacognitivos no solamente son controlables sino también potencialmente reportables, y por lo tanto accesibles para el investigador.

**4.2.5.2. Estrategias cognitivas:** El tema de las estrategias cognitivas ha sido particularmente estudiado por diversos autores donde se destacan: Santiuste *et al.*, (2001), proponen diferenciar tres tipos fundamentales de estrategias:

Estrategias cognitivas de: Adquisición y codificación, Elaboración y reestructuración y Recuperación y utilización.

1. Estrategias metacognitivas de conocimiento de: Persona, Tarea y estrategia y Contexto
2. Estrategias metacognitivas de control de: Planificación, Supervisión y Evaluación

Afirman los autores que es importante tener en cuenta que el pensamiento crítico está basado en una serie de procesos y estrategias variados, entre los cuales son relevantes los siguientes:

- Analizar: el cual consiste en identificar las partes o componentes de un objeto y descubrir las relaciones. Implica: Establecer un criterio o propósito para el análisis, Reconocer las diferentes partes o elementos.
- Identificar las relaciones entre las partes, Identificar el principio integrador o regulador.
- Inferir: supone obtener información a partir de los datos disponibles, interpretando, traduciendo y extrapolando. Implica: Establecer un propósito, Analizar la información disponible, Relacionar la información con otros conocimientos, Interpretar los datos, Reconocer supuestos, Señalar causas y efectos y Hacer generalizaciones y predicciones.
- Razonar: que implica llegar lógicamente (de manera inductiva o deductiva), a una conclusión o proposición a partir de premisas o proposiciones. Implica: Establecer un propósito, Identificar y analizar las premisas, Derivar lógicamente una conclusión y Analizar la relación lógica entre premisas y conclusión.

- Solución de problemas: que supone superar los obstáculos y vencer las dificultades que impiden lograr un objetivo. Implica: Establecer un propósito, Identificar el problema, Analizar el problema, punto de partida, objetivo, dificultades, recursos.
- Tomar decisiones: consiste en seleccionar un plan de acción para lograr un objetivo. Implica: Identificar objetivos, Identificar alternativas, Analizar y evaluar alternativas, teniendo en cuenta valores, limitaciones, recursos, consecuencias y costos, Evaluar y jerarquizar las alternativas según criterios, Seleccionar la alternativa y ponerla en práctica y Evaluar procesos y resultados.

Un punto importante en el abordaje del pensamiento crítico es el relacionado con las estrategias empleadas por los pensadores. Cuáles son aquellas que empleadas de manera sistemática hacen posible o favorecen el ejercicio del pensamiento crítico. Al respecto, existen respuestas diversas dependiendo del marco conceptual de referencia empleado por los investigadores en el campo.

Desde la perspectiva de Richard Paul: Paul, Binker, Martin y Vetrano (1995), divide las estrategias en tres tipos:

- Aquellas que enfatizan el lado afectivo del pensamiento crítico, Estrategias afectivas, promoviendo virtudes intelectuales, empatía y comprensión de los obstáculos para el pensamiento crítico.
- Aquellas que generalmente requieren un uso amplio de habilidades cognitivas, Habilidades cognitivas macro, enfatizando una amplia exploración de ideas, perspectivas, y problemas básicos.
- Aquellas que iluminan una tendencia específica, usualmente breve, Habilidades cognitivas micro. El pensamiento crítico requiere la integración de dimensiones afectivas y cognitivas del pensamiento; las macro-habilidades requieren el uso de micro-habilidades, y éstas últimas son dirigidas a algún fin.

Beltrán (1993), retoma los planteamientos de Ennis (1987), y los integra en la propuesta de comprensión que hace del aprendizaje, concediendo en ésta un lugar particular para el pensamiento crítico. Para Beltrán, existen una serie de procesos que constituyen las metas de las diversas estrategias de aprendizaje. Las estrategias son conductas u operaciones mentales, es decir, algo que el estudiante hace en el momento de aprender y que está relacionado con alguna meta. Se trata de conductas observables (directa o indirectamente) durante el aprendizaje. Los procesos significan sucesos internos que implican una manipulación de información entrante. En el currículo para el desarrollo del pensamiento crítico propuesto por Ennis (1987), y retomado por Beltrán (1993), se proponen dos ejes: disposiciones y estrategias.

Las disposiciones se caracterizan por: Buscar un enunciado de la tesis, Buscar razones, Tratar de estar bien informado, Utilizar fuentes fiables, Tomar en cuenta la situación actual, Tratar de permanecer centrado en el punto principal, Mantener en la mente el asunto y el interés básicos, Buscar alternativas, Favorecer una mente abierta, Considerar otros puntos de vista, Razonar desde premisas con las que uno está en desacuerdo, Suspender el juicio cuando no hay evidencia, Tomar una posición cuando haya razones para ello, Buscar toda la precisión que sea posible, Tratar de manera ordenada las partes de un conjunto, Emplear estrategias de pensamiento crítico, Ser sensible a los sentimientos y nivel de conocimiento de los otros.

Dentro de las estrategias planteadas por Ennis (1987), y retomado por Beltrán, (1993), se destacan:

A. Clarificación:

- Centrar el problema: formular el problema, Identificar los criterios para posibles respuestas, Mantener la situación en la mente.



- Analizar los argumentos: Identificar las conclusiones, Identificar las razones establecidas, Buscar semejanzas y diferencias, Identificar la irrelevancia, Buscar las estrategias de un argumento, Resumir.
- Formular y contestar preguntas de clarificación: Por qué...Cuál es el punto principal de....Qué entiende por... Un ejemplo sería... Qué no sería un ejemplo...Cómo se aplica a este caso, Cuáles son los hechos de... Qué está diciendo, Qué más quiere decir.

#### B. Apoyo básico

- Juzgar la credibilidad de la fuente: Experticia, Falta de conflicto, Acuerdo entre las partes, Reputación, Uso de procedimientos establecidos, y Capacidad de dar razones

#### C. Inferencia

- Observar y juzgar los informes de observación
- Deducir y juzgar deducciones
- Inducir y juzgar las inducciones
- Hacer y juzgar juicios de valor
- Definir términos y juzgar definiciones
- Identificar supuestos

#### D. Estrategia y táctica

- Decidir sobre la acción
- Interactuar con otros

De acuerdo con Beltrán (1993) el pensamiento crítico es uno de los procesos internos que mejor representa los sucesos internos presentes en el acto de aprender, específicamente corresponde al proceso de personalización, mediante el cual el sujeto asume la responsabilidad del aprendizaje. Mediante este proceso asegura la validez y

pertinencia de los conocimientos obtenidos y explora nuevas fronteras al margen de lo establecido o lo convencional. Algunos llaman a este proceso pensamiento disposicional porque está relacionado con las disposiciones que favorecen la activación del pensamiento crítico, reflexivo y original.

#### ***4.2.6. La enseñanza para desarrollar el pensamiento crítico***

Es innegable que hablar sobre la enseñanza de procesos de pensamiento de orden superior suscita numerosas expectativas respecto a las posibilidades de potenciar las capacidades humanas hacia la formación de seres humanos más razonables. Es posible afirmar que el interés por desarrollar programas dirigidos a la enseñanza de habilidades de pensamiento ha existido durante cientos de años. A pesar de la larga historia de los intentos para enseñar a pensar, el desarrollo sistemático y la evaluación de cursos realistas que tienen alguna posibilidad de éxito está todavía en un estadio exploratorio o experimental (Garnham y Oakhill, 1996). En particular, parece que ningún enfoque se ha considerado como el mejor.

Nickerson, Perkins y Smith (1985), identifican cinco enfoques sobre la enseñanza de habilidades de pensamiento, aunque no las consideran mutuamente excluyentes:

- Enfoques de las operaciones cognitivas, que intentan identificar, desde un punto de vista cognitivo, las habilidades componentes que contribuyen al pensamiento, y entrenar a la gente en el uso de tales habilidades.
- Enfoque de orientación heurística, que subrayan los métodos generales de solución de problemas, descritos por solucionadores de problemas expertos, o por gente que intenta programar ordenadores para solucionar problemas.
- Enfoques del pensamiento formal, que afirman que las personas necesitan entrenamiento, que intentan enseñarlo principalmente como parte de los cursos de asignaturas convencionales.

- Enfoques de facilidad simbólica, que se centran específicamente en las habilidades de manipulación de símbolos.
- Enfoques de pensamiento sobre el pensamiento, que intentan mejorar el pensamiento haciendo que la gente piense sobre la naturaleza de éste.

Los enfoques basados en operaciones cognitivas para enseñar a pensar ponen énfasis en procesos simples, como comparar y clasificar, en el presupuesto de que son básicos en algún sentido. Los enfoques de orientación heurística pretenden enseñar heurísticos específicos, estrategias y técnicas de solución de problemas. Se basan también en un influyente análisis teórico de la solución de problemas, y conciben la habilidad de pensamiento como, al menos en parte, una cuestión de “saber cómo”. Sin embargo, su énfasis en un “saber cómo” general en lugar de específico, está más bien anticuada. Los enfoques basados en heurísticos pretenden enseñar a los estudiantes cómo fragmentar una tarea compleja en pasos pequeños que son capaces de realizar fácilmente.

Como el término heurístico lo sugiere, es poco probable que estos métodos garanticen una solución, por lo que serán sólo buenas apuestas. Los pequeños pasos habitualmente son demasiado complejos para considerarse “operaciones cognitivas básicas”, aunque en principio podrían ser así de simples. Además, los enfoques basados en los heurísticos ponen poco énfasis en enseñar a los estudiantes a realizar los pequeños pasos. Los enfoques de operaciones cognitivas, por el contrario, no se centran en métodos de fragmentación de problemas, sino en enseñar las operaciones componentes. Los dos métodos son, por tanto, en cierta medida complementarios.

Como puede apreciarse, los programas son tan diversos como los objetivos perseguidos a través de ellos. En un intento de integrar las diferentes perspectivas, Santiuste *et al.*, (2001), realizan una clasificación que permite agruparlas en dos líneas de trabajo fundamentales. La primera, constituida por aquellos programas dirigidos al desarrollo del pensamiento a nivel general, en tanto que la segunda agrupa programas orientados al desarrollo de destrezas específicas.

Uno de los grandes debates que se generó en torno al pensamiento crítico es precisamente el relacionado con la pregunta en si el pensamiento crítico es el mismo a lo largo de las disciplinas, o si es específico a las disciplinas, o si la respuesta radica en algún punto intermedio entre éstos dos. Al respecto McPeck (1981), afirma que habilidades generalizables no existen, y que por tanto el pensamiento es siempre relativo a un dominio de conocimiento. Ratifica su posición indicando que en cada disciplina aquello que es considerado “buena razón”, varía. En este mismo sentido se encuentran los planteamientos de Glaser (1984) y Ennis (1987).

En el otro extremo se encuentran quienes afirman que existen principios generales del pensamiento crítico y que éstos pueden ser enseñados separadamente de las áreas de conocimiento específicas, estos planteamientos son apoyados por (Feuerstein, 1980, De Bono, 1994 y Lipman, 1997).

Una tercera postura al respecto, afirma que el pensamiento crítico es una combinación de disposiciones y habilidades generales, con experiencia y conocimientos específicos de áreas específicas de conocimiento. Con esta perspectiva, autores como Sternberg (1987), y el mismo Ennis (1985), han sugerido el desarrollo de modelos para la enseñanza del pensamiento crítico, que combinen cursos especiales para el desarrollo del pensamiento crítico con propuestas incorporadas en los cursos específicos de las disciplinas. Esta perspectiva permitiría, teóricamente, ampliar las oportunidades de práctica del pensamiento crítico y servir de refuerzo para la enseñanza de las habilidades.

En esta corriente se destacan los aportes realizado por Saiz y Nieto (2002), ellos afirmar que las habilidades de pensamiento sólo se adquieren con la práctica, son procesos con los que se busca conocimiento, con el fin de darle sentido a la realidad, de entenderla. Se sabe que este mecanismo de adquisición se puede mejorar, que podemos conseguir que sea más eficaz. Desde los primeros trabajos de Thorndike (1924) o Dewey (1989), se ha visto que se pueden conseguir cambios en el funcionamiento intelectual;

sin embargo, la manera de conseguirlo varía según los autores. Maclure (1994) identifica al menos tres modos distintos de lograr una mejora del pensamiento: la enseñanza directa, la de inculcación y la de aplicación del conocimiento cognitivo.

La transferencia de las habilidades de pensamiento crítico de un dominio de conocimiento a otros es motivo de otros debates, y la falta de acuerdo parte de la misma definición de lo que se considera un dominio de conocimiento. Por ejemplo, la transferencia a través de los dominios puede ser entendida como transferencia a través de las disciplinas académicas, o del mundo académico al mundo no académico del estudiante. Una definición más restringida, considera la transferencia entre dominios como la transferencia de una tarea o situación a otra dentro de un área particular (Kennedy, Fisher y Ennis, 1991).

Evaluar la transferencia es una tarea difícil y los datos proporcionados en este sentido tienden a ser de tipo anecdóticos. Uno de los pocos estudios que aparece referenciado en la bibliografía revisada, dirigido específicamente para evaluar los logros cuando la transferencia ha sido enseñada de manera intencionada, demostró resultados poco alentadores (Belmont y Butterfly, 1977), e inclusive sugiere que se obtienen mejores resultados con aquella instrucción que enfatiza las habilidades metacognitivas.

Un ensayo interesante es el planteado por Santiuste, *et al*, (2001), en dicha propuesta desarrollan una serie de actividades que abordan las mega-habilidades del pensamiento (lectura, escritura, expresión oral). Comprender, analizar, y comentar textos argumentativos (escritura), escribir ensayos y trabajos monográficos (experiencia escrita), Participar en debates orales, explicaciones (expresión oral).

En términos generales hay orientaciones fundamentales a tener en cuenta a la hora de la enseñanza del pensamiento crítico, al respecto Campos (2007), propone los siguientes eventos:

1. Adoptar una actitud de pensador crítico.

Esto implica las características siguientes: Mente abierta a cualquier punto de vista, Escéptico de la validez de las razones o argumentos, Humildad intelectual (la arrogancia no beneficia al pensador crítico: Sócrates), Pensar libre de compromisos, Alta motivación (un pensador crítico no puede ser ocioso).

2. Reconocer y evitar obstáculos para el pensador crítico.

Los obstáculos provienen de diferentes fuentes:

- Limitaciones humanas básicas (ignorancia, percepciones equivocadas, sesgos, prejuicios, evidencias testimoniales, dificultades físicas y emocionales.
- Uso del lenguaje (ambigüedad, eufemismos, jerga, implicaciones falsas, vaguedad, generalizaciones, comparaciones no significativas, etc.)
- Falsa percepción o lógica errónea (hipótesis no verificables, falsas relaciones, falacias, falsas analogías, comparaciones y argumentos irrelevantes, etc.).
- Dificultades psicológicas y sociológicas (centrarse en la persona y no en el argumento apelar a la popularidad de la persona, refuerzo de grupos, apelar a emociones irrelevantes, evadir el asunto, falso dilema (estas con nosotros o en contra), censura, apelar a la autoridad, prejuicios, censura política, sesgos por resultado positivo, seguir haciendo / diciendo lo mismo a pesar que la evidencia muestra lo contrario, etc.).

### 3. Identificar y caracterizar argumentos

Un aspecto crucial del pensamiento crítico es la habilidad para reconocer, construir y evaluar argumentos. La palabra argumentar es tomada equivocadamente por las personas. Sostiene que no significa pelear, quejarse o estar en desacuerdo, si no que, más bien, es la presentación de la(s) razón(es) que apoya(n) una(s) conclusión(es).

### 4. Evaluar la fuente de información

El pensador crítico debe recurrir a fuentes que son creíbles, precisas y libres de sesgo. Para ello debe tener presente las preguntas siguientes con relación a las fuentes de información:

- a. ¿Tiene la calificación necesaria o nivel de comprensión para hacer esa afirmación (conclusión)?
- b. ¿Tiene reputación por precisión?
- c. ¿Tiene un motivo para ser impreciso o sesgado?
- d. ¿Existen razones para cuestionar la honestidad o integridad de la fuente?

### 5. Evaluar argumentos

Este evento incluye, a su vez, tres elementos a ser considerados:

- a. Premisas: razones por los cuales un argumento puede ser considerado como válido:
  - Es ampliamente reconocido como verdadero.
  - Es razonablemente aceptable sin necesidad de otras razones.
- b. Razonamiento: proceso realizado para llegar a la conclusión. Es necesario determinar la suficiencia del razonamiento para validar el argumento.
- c. Omisiones: fallas o vacíos en la organización. Es importante determinar si, por algún motivo intencional o no, se ha omitido o eliminado evidencias.

#### ***4.2.7. Programas para la Enseñanza del Pensamiento Crítico.***

Halpern (1996) afirma que los programas de entrenamiento contribuyen no solamente al mejoramiento del pensamiento sino también a la transferencia de los resultados. Halpern afirma que se tiene evidencia suficiente sobre que los cursos sobre pensamiento tienen un efecto positivo y que las estrategias cualitativas empleadas para llegar a tales conclusiones han sido útiles para los propósitos perseguidos.

Halpern (1996) en este sentido destaca los estudios de (Herrnstein, Nickerson, De Sánchez, y Swets, 1986). Estos señalan que los estudiantes universitarios pueden ser enseñados a pensar críticamente cuando reciben instrucción que es diseñada específicamente para esto. Nadie puede llegar a ser un mejor pensador crítico por leer un libro. Un componente esencial del pensamiento crítico es desarrollar la actitud y disposición del pensador. Los buenos pensadores están motivados y ejercen un esfuerzo consciente para trabajar de una manera total, chequear la exactitud, reunir información y persistir cuando la solución no es obvia o requiere varios pasos.

Señala Halpern (1996) existe una distinción importante entre lo que la gente puede hacer y lo que hace. Esta es llamada distinción entre ejecución-competencia. Desarrollar una actitud crítica es tan importante como desarrollar habilidades de pensamiento. Muchos errores pueden ocurrir no porque la gente no pueda pensar críticamente, sino porque no lo hacen. Un buen pensador crítico exhibiría las siguientes disposiciones:

- Buena voluntad para planear: primer paso invisible del pensamiento crítico.
- Flexibilidad: disposición para suspender el juicio ante nuevas ideas, pensar las cosas de forma nueva, reconsiderar viejos problemas, reunir más información, e intentar clasificar los asuntos difíciles.
- Persistencia
- Buena voluntad: para la autocorrección en lugar de ser defensivo frente a los errores.

Los buenos pensadores lo agradecen y aprenden de esto. Utilizan la



retroalimentación, tratan de resolver los errores y de reconocer los factores que condujeron al error. Reconocen las estrategias inefectivas y las abandonan, para mejorar el proceso de pensamiento.

- **Estar atento:** monitoreo metacognitivo. La tendencia a monitorear la propia comprensión y progreso hacia una meta. Los pensadores críticos desarrollan el hábito de la autoconciencia y evaluación del proceso de pensamiento.
- **Buscar el consenso:** los buscadores de consenso poseen un alto grado de habilidades de comunicación, pero también necesitan encontrar formas para comprometerse y lograr el acuerdo. Sin esta disposición, los mejores pensadores encontrarán que no logran convertir sus pensamientos en acciones.

#### ***4.2.8. Instrumentos para la Evaluación del Pensamiento Crítico***

Existen diferentes pruebas, más o menos extendidas para medir el pensamiento crítico. Las más utilizadas son el Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA) y el Cornell Critical Thinking Test (CCTT). La primera, publicada en 1964, compuesta por dos formas distintas (YM y ZM), consta de cien ítems agrupados en cinco sub-tests diferentes que se corresponden con las habilidades específicas consideradas por sus autores relevantes en el pensamiento crítico: inferencia, reconocimiento de supuestos, deducción, interpretación y evaluación de argumentos (Holmgren y Covin, 1984).

La segunda fue publicada por Ennis (1971), consta así mismo de dos formas deferentes (niveles X y Z). Si bien no se distinguen formalmente sub-tests, los ítems de la prueba se dividen en cuatro secciones relacionadas con diferentes habilidades especiales del pensamiento crítico: juzgar la producción de información sobre una hipótesis, juzgar la fiabilidad de una información, juzgar si una información se sigue de

las premisas e identificar suposiciones, y determinar si una causa es relevante para una deducción dada (Ennis, 1971).

Una tercera prueba utilizada es el Curry Test of Critical Thinking, publicada en 1971. Consta de cinco sub-tests: hecho y opinión, falsa autoridad, suposiciones, datos inadecuados, analogía impropia.

Un cuarto test de valoración de pensamiento crítico muy utilizado en España y en especial en Colombia, es el test de Halpern o test de HCTAES propuesto por Halpern (2006). Este test fue utilizado en esta investigación, por los resultados obtenidos y su aplicación en estudiantes de bachillerato en contextos muy parecidos. El test evalúa cinco habilidades del pensamiento crítico: comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, y toma de decisiones y resolución de problemas. Para ello utiliza situaciones cotidianas y similares a las encontradas en la vida real.

Además, utiliza un doble formato de pregunta: primero se presenta una pregunta abierta en la que el sujeto debe ofrecer un argumento, o una explicación, o generar las soluciones a un problema, u opinar sobre algo, y tras ello, se muestra una pregunta cerrada en la que el sujeto debe elegir entre una serie de alternativas aquella que mejor responda o resuelva el problema. Según Halpern (2006) este doble formato de preguntas permite conocer, por un lado, si el que responde al test manifiesta un uso espontáneo de la habilidad y, por otro, si es capaz de usarla cuando se le señala que es necesaria para esa situación, aun cuando espontáneamente no haya reconocido que fuera necesaria. De acuerdo con esta distinción, la parte de las preguntas abiertas nos proporcionaría información sobre la tendencia o la motivación general a usar el pensamiento crítico cuando la situación lo requiera y la de las preguntas cerradas nos permite conocer la capacidad para discriminar la mejor alternativa de respuesta o aquella cuyo uso depende de una habilidad del pensamiento crítico.

Independientemente de cuál sea la prueba elegida para la evaluación del pensamiento crítico, Ennis (1993) plantea que los educadores deben estar conscientes de algunas trampas de este tipo de pruebas que pueden conducir a error:

- Los resultados pueden ser comparados con normas, y toda afirmación respecto a diferencias y similitudes como resultado de la instrucción. No obstante, no es posible descartar explicaciones alternativas al efecto de la instrucción.
- Sin un grupo control, los resultados son dudosos.
- Si el pre-test y el post-test son iguales, esto puede llevar a que los estudiantes queden alertados sobre la naturaleza de las preguntas. Pruebas diferentes pueden medir aspectos diferentes. La comparación es siempre sospechosa, y todo depende del contenido específico del test.
- Las pruebas de selección múltiple, si bien son fáciles de usar, olvidan muchos aspectos importantes del pensamiento crítico.
- Especialmente las pruebas de pensamiento crítico de selección múltiple descansan en creencias y supuestos diferentes entre quien elabora el test y quien lo responde, lo que puede conducir a respuestas diferentes a las preguntas de la prueba.
- Aprender a pensar críticamente toma mucho tiempo.
- Un listón alto como meta de pensamiento crítico en la escuela puede interferir con la validez de la prueba, porque se puede tender a entrenar a los estudiantes para que respondan bien a los tests, sin que se logre realmente que adquieran las destrezas necesarias de pensamiento crítico.

Un aspecto que en general desatienden las investigaciones relacionadas con la evaluación del pensamiento crítico es la percepción que los propios estudiantes tienen de su desarrollo educativo como pensadores críticos. La investigación muestra que dos estudiantes con igual conocimiento y habilidades, podrían desempeñarse de manera diferente dependiendo de su autopercepción de sus habilidades (Bandura, 1997). Teniendo en cuenta que los ambientes de aprendizaje inciden en la percepción de los estudiantes (Bandura, 1997; Pascarella y Terenzini, 1991).

Pike (1996), plantea que los auto-reportes como instrumento para evaluar habilidades cognitivas se justifican y son útiles para dar cuenta de logros de rendimiento académico. Del mismo modo Astin (1993), y Anaya (1992), afirman lo anterior y lo sustentan en estudios adelantados por ellos en los cuales se observa que existe una correlación positiva entre los auto-reportes y medidas objetivas relacionadas con el logro académico en evaluación. En particular, resulta relevante el estudio adelantado por Anaya (1999), en el cual participaron 2.289 estudiantes de una muestra nacional, investigación en la cual ella sustenta la adecuación de los auto-reportes y su utilidad para evaluar otros aspectos cognitivos.

Una preocupación que puede surgir en este sentido es si los auto-reportes podrían estar influidos por el autoconcepto de los estudiantes. Investigaciones en este sentido que destacan la utilidad de la autopercepción y su diferencia respecto al autoconcepto. Particularmente diferencian dos aspectos, el autoconcepto de la autoeficacia. En el autoconcepto incide de manera significativa el grupo de referencia (Coleman yFults, 1982), Marsh (1986), y se encuentra fuertemente influenciado por el desempeño en otros dominios (Marsh, Walker yDebus, 1991).

En contraste, la percepción de la autoeficacia es frecuentemente formulada calibrando la propia capacidad contra estándares absolutos de éxito en una tarea dada (Zimmerman, 1995). Los estudiantes tienden a asignar gran importancia a la maestría demostrada en el pasado en las mismas tareas o en otras relacionadas. La definición más aceptada de autoeficacia es la de Bandura (1977), que la define como la convicción de que uno puede ejecutar exitosamente la conducta requerida para producir resultados. No depende de criterios afectivos, pues es principalmente un juicio cognitivo sobre la propia capacidad, que asigna diferentes pesos a fuentes diversas de información cuando se llega a una determinada percepción. La autoeficacia da especial énfasis al propio desempeño previo al recurrir a criterios de maestría, mientras que el autoconcepto hace una clara referencia a superioridad o inferioridad de la propia habilidad (Zimmerman, 1995).

Una crítica que se ha hecho a la manera de evaluar el pensamiento crítico hace referencia al hecho de que los cambios que en este sentido ocurren se evalúan en períodos cortos de tiempo. En este sentido, McMillan (1987), señaló que para identificar cambios es importante considerar períodos de tiempo amplios, razón por la cual en su investigación aplicó pruebas a los estudiantes durante cuatro años, iniciando en el momento mismo en que los estudiantes ingresaron a la universidad.

Según Marciales (2003), un último planteamiento que puede hacerse en relación con el uso de pruebas objetivas para la evaluación del pensamiento crítico frente a los auto-reportes, sería que los primeros parten de una definición del pensamiento crítico que no permite apreciar lo que los estudiantes hacen en función de una definición personal de lo que es pensar críticamente, mediada por su formación y experiencia. Desligarse del uso de pruebas objetivas permite hacer una descripción de lo que los estudiantes hacen a partir de su interpretación, por ejemplo, de lo que es leer críticamente. Hace posible comprender lo que hacen los estudiantes, para transformarlo, y no simplemente, como en el caso de las pruebas, describir desde estándares predeterminados, lo que hacen bien o mal, dada una definición ideal de pensamiento crítico.

## **5. METODOLOGÍA**

El estudio se enmarca dentro del tipo de investigación cuantitativa; con un diseño cuasi-experimental con grupo control y experimental con control de equivalencia.

### **5.1. Delimitación Tempero–Espacial**

La investigación se realizó en la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre, de la ciudad de Sincelejo, en el segundo periodo académico del año 2011, correspondiente al tercer y cuarto periodo académico de clases.

### **5.2. Población**

La población objeto de estudio estuvo conformada por 131 sujetos correspondientes a los estudiantes de 8º del año 2011 de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo repartidos en cuatro (4) grupos, distribuidos así: 8<sup>1</sup> (33 estudiantes), 8<sup>2</sup> (33 estudiantes), 8<sup>3</sup> (32 estudiantes) y 8<sup>4</sup> (33 estudiantes). El 34,35% (45 estudiantes) son mujeres y el 65,65% (86 estudiantes) son hombres, cuyas edades oscilan entre los 12 y 14 años, provenientes de los estratos socioeconómicos 2, 3, 4 y 5.

### 5.3. Muestra

La muestra se seleccionó utilizando un muestreo aleatorio simple y el método coordinado negativo para seleccionar los tres grupos de interés. Utilizando el mismo mecanismo de selección se seleccionó otro grupo el cual fue tomado como grupo control los dos grupos restantes conformaron el grupo experimental, de esta manera el grupo quedo conformado por 93 estudiantes que corresponden al 70,99% del total de la población, de los cuales 31 estudiantes hacen parte del grupo control y 62 del grupo experimental.

Las tablas No.1, No.2 y No.3, evidencian las características generales de la muestra, en lo referente a género, edad y estrato socioeconómico

Tabla No. 1: Distribución por sexo de la muestra de los estudiantes de 8° grado de la I.E. Liceo Panamericano Campestre.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Femenino	37	39.8
Masculino	56	60.2
Total	93	100

Tabla No. 2: Distribución por edad de la muestra de los estudiantes de 8° grado de la I.E. Liceo Panamericano Campestre.

<b>Edad</b> (años cumplidos)	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
12	13	14
13	61	65,6
14	19	20,4
Total	93	100

**Tabla No. 3:** Distribución por estrato socio-económico de la muestra de los estudiantes de 8° grado de la I.E. Liceo Panamericano Campestre.

<b>Estrato</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
2	11	11,8
3	38	40,9
4	43	46,2
5	1	1,1
Total	93	100



#### 5.4. Diseño.

El diseño que utilizó la investigación fue el cuasi-experimental, con asignación de grupo control y experimental, y control de equivalencia, ya que los grupos estaban conformados previamente y no se realizó asignación al azar de los sujetos que hicieron parte de éstos, (Campbell y Stanley, 1973). Este diseño estuvo conformado por un grupo control y uno experimental, los cuales fueron asignados previamente. A estos dos grupos se les aplicó un pretest y un posttest, con el que se verificó la equivalencia entre los grupos (ver tabla 8), con esto se estableció que inicialmente los grupos eran equivalentes estadísticamente en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico.

La tabla No. 4 resume el diseño cuasi-experimental utilizado y descrito anteriormente.

**Tabla No. 4.** Diseño cuasi-experimental utilizado.

Control	Grupo	Pretest	Tratamiento	Posttest
Equivalencia	Experimental	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Equivalencia	Control	O <sub>3</sub>	--	O <sub>4</sub>

## **Variables**

### **Variable dependiente:**

Teniendo en cuenta la tabla No. 4 las observaciones 1 y 3 ( $O_1$  y  $O_3$ ) son las variables dependientes en situación de pretest y las observaciones 2 y 4 ( $O_2$  y  $O_4$ ) son las variables dependientes en situación de posttest. Estas observaciones representan los resultados del test sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico de los grupos experimental y control.

### **Variable independiente**

Teniendo en cuenta la tabla No. 4 X representa la aplicación del tratamiento y es considerada la variable independiente. El tratamiento que recibieron los estudiantes fue la implementación de la estrategia llamada reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) para desarrollar competencias de argumentación y con ello fomentar el desarrollo de pensamiento. Esta estrategia incluyó varias actividades (habilidades de razonamiento, evaluación de la credibilidad de una fuente, elaboración de mapas conceptuales, elaboración y presentación de la información a través de ensayos cortos) que buscaron el desarrollo de estrategias de razonamiento dándole prioridad a los procesos de argumentación, es decir, identificación de tesis, argumentos y conclusiones.

### **Pregunta de la investigación e hipótesis**

¿Cómo la implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, mediante la enseñanza de temas de biología?

## **Hipótesis**

### **Hipótesis nula**

$H_0$  = La implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) NO produce efectos diferenciales en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, mediante la enseñanza de temas de biología

### **Hipótesis alterna**

$H_1$  = La implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) produce efectos diferenciales en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, mediante la enseñanza de temas de biología.

## **5.5. Instrumento**

El instrumento utilizado para medir las habilidades de pensamiento crítico fue el test de HACTAES de Halpern (2006) (test de Halpern para la evaluación del pensamiento crítico en situaciones cotidianas). El test está conformado y evalúa cinco habilidades del pensamiento crítico: comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, y toma de decisiones y resolución de problemas, a través de 25 situaciones cotidianas. Además, el test utiliza un doble formato de pregunta: primero se presenta una pregunta abierta en la que el sujeto debe ofrecer un argumento, o una explicación, o generar las soluciones a un problema, u

opinar sobre algo, y tras ello, se muestra una pregunta cerrada en la que el sujeto debe elegir entre una serie de alternativas aquella que mejor responda o resuelva el problema. Según Halpern, (2006) este doble formato de preguntas permite conocer, por un lado, si el que responde al test manifiesta un uso espontáneo de la habilidad y, por otro, si es capaz de usarla cuando se le señala que es necesaria para esa situación, aun cuando espontáneamente no haya reconocido que fuera necesaria. De acuerdo con esta distinción, la parte de las preguntas abiertas proporcionó información sobre la tendencia o la motivación general a usar el pensamiento crítico cuando la situación lo requería y la de las preguntas cerradas permitió conocer la capacidad para discriminar la mejor alternativa de respuesta o aquella cuyo uso depende de una habilidad del pensamiento crítico. En el Anexo No. 1 se muestran algunos fragmentos de las preguntas del test de Halpern.

## **5.6. Fiabilidad y validez del instrumento de medida.**

La fiabilidad de los ítems fue evaluada utilizando el alfa de Cronbach. Este coeficiente produce valores que oscilan entre 0 y 1, donde valores próximos a 1 indican una alta confiabilidad y valores cercanos a cero, confiabilidad baja (García, González, y Ballesteros, 2001; Hernández et al., 2006). El análisis de fiabilidad del instrumento se dividió en cinco partes: los ítems relacionados con comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, y toma de decisiones y resolución de problemas.

En el análisis de la fiabilidad del cuestionario utilizado en el pretest, y el post-test para cada uno de los constructos se obtuvo un alfa de Cronbach, los cuales se pueden apreciar en la tabla No.5. Estos resultados indican que el nivel de correlación entre los ítems por cada grupo es adecuado, lo que según (García, González, y Ballesteros, 2001; Hernández et al. 2006) denota una buena consistencia interna.

**Tabla No. 5:** Estadísticos de fiabilidad para el cuestionario.

Prueba	Constructo	Alfa de Cronbach	No. de elementos
Pre-test	Comprobación de hipótesis	0,933	10
Post-test	Comprobación de hipótesis	0,902	10
Pre-test	Razonamiento verbal	0,828	10
Post-test	Razonamiento verbal	0,831	10
Pre-test	Análisis de argumentos	0,890	10
Post-test	Análisis de argumentos	0,886	10
Pre-test	Probabilidad e incertidumbre	0,861	10
Post-test	Probabilidad e incertidumbre	0,863	10
Pre-test	Resolución de problema	0,863	10
Post-test	Resolución de problema	0,868	10
Promedio	Constructos	0,875	50

El cuestionario en su totalidad registró un índice Alfa de Cronbach de 0.875 (ver tabla No.6), es decir, que la confiabilidad del instrumento con los 50 ítems es del 87,5%, lo que quiere decir que el nivel de correlación de las variables en el instrumento es adecuado con el instrumento como un todo, lo que denota a priori una buena consistencia interna (García, González, y Ballesteros, 2001; Hernández et al., 2006).

**Tabla No.6.** Estadísticos de fiabilidad con 50 variables

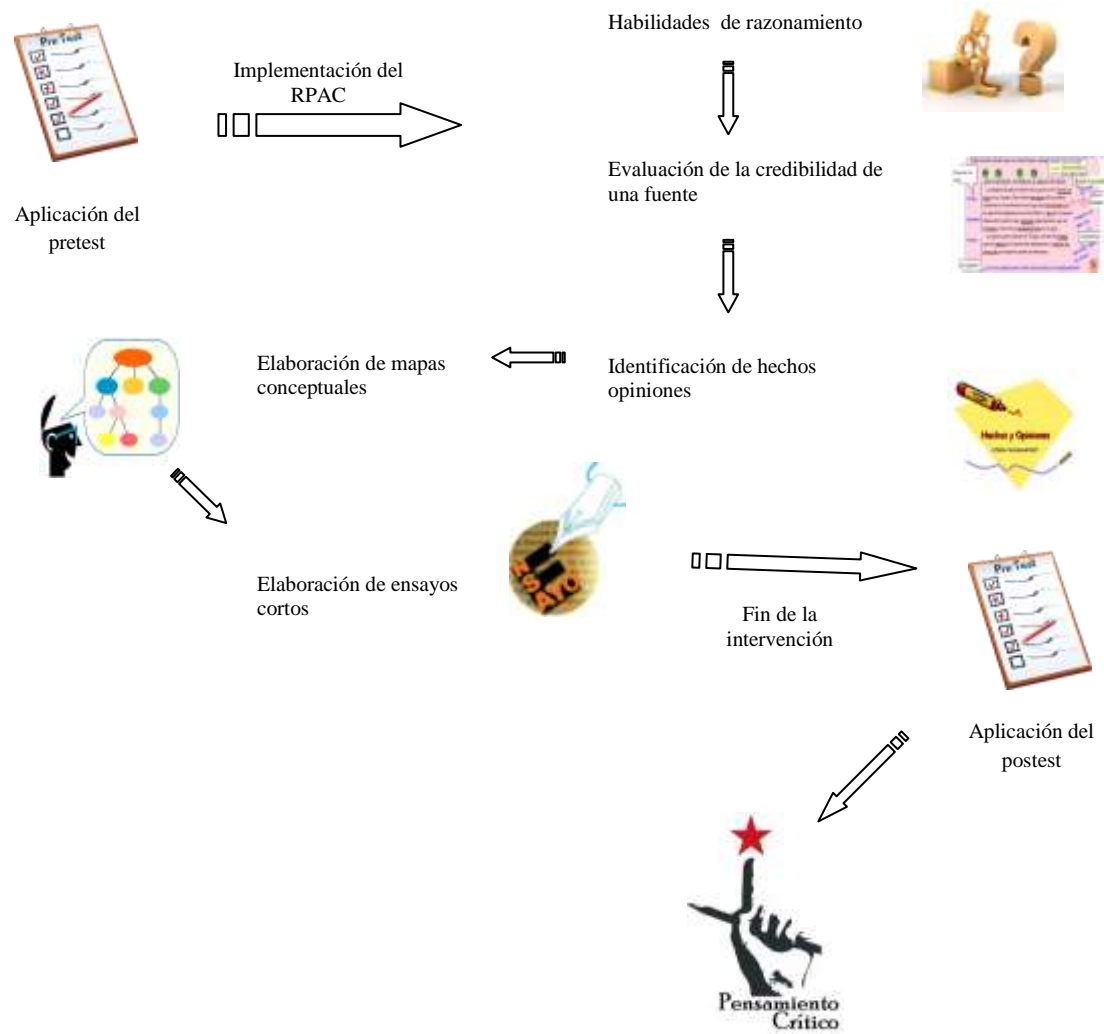
<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N. de elementos</b>
0.875	50

Para evaluar la validez del constructo y a su vez conocer si el comportamiento psicométrico de las características de los constructos estudiados son comparables a lo reportado en estudios previos (Carter y Belanger, 2003), se realizó un análisis factorial con las puntuaciones de los ítems; encontrándose valores adecuados ( $KMO = 0.795$ ,  $P < 0.05$ ), con todas las comunalidades mayores que 0.4 (Gil Pascual, 2009). Todos los procedimientos estadísticos se realizaron con el programa SPSS Statistics 17. El cual fue alimentado con los datos que aparecen en el anexo 2.

### **5.7. Procedimiento**

El procedimiento que se llevó a cabo en la presente investigación fue el siguiente: primero se aplicó un pretest con la finalidad de medir la equivalencia entre los grupos control y experimental y en segundo lugar para medir inicialmente el nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico según el test HACTAES de Halpern (1996). El segundo paso fue implementar el programa de intervención de Reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC), este dispositivo de intervención se aplicó para lograr potencializar las habilidades de pensamiento crítico, el cual incluía actividades de: Enseñanza de la habilidad de Razonamiento, Evaluación de la credibilidad de una fuente, Identificar hechos, opiniones y conclusiones, elaboración de mapas conceptuales y la elaboración de ensayos cortos; finalizada la implementación de la estrategia se aplicó el postest. La figura No. 5 esquematiza de manera general el procedimiento seguido.

**Figura No. 5:** Procedimiento para implementar la estrategia de RPAC en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre.



### **5.7.1. Aplicación del pretest y postest**

Para la aplicación del pretest y postest tanto al grupo experimental como al grupo control los estudiantes fueron reunidos y se les entregó el test de Halpern en formato de papel y lápiz en su versión en español, la forma de aplicación fue de manera individual. Durante aplicación del pretest y postest los estudiantes estuvieron acompañados por dos docentes.

Cada estudiante en su test tenía un cuestionario que permitió conocer aspectos generales como: edad, género y estrato socioeconómico. Los docentes encargados explicaron previamente en qué consistía la prueba, además, cada test contenía las instrucciones generales de cómo llenarlo, en términos generales se les explicó que el test consistía en una serie de situaciones que tienen dos partes, en la primera, el estudiante debió escribir una respuesta breve para cada pregunta; la segunda parte contiene exactamente la misma información que la primera, pero en este caso se le pedía al estudiante que emitiera un juicio escrito sobre las posibles respuestas. Se les explicó la forma de responder: primero leyeron la primera parte del ítem y a continuación contestaron en la hoja de respuestas. Tras haber respondido, pasaban a leer la segunda parte del ítem y contestaron de igual modo en la hoja de respuestas y así hasta terminar el test.



### **5.7.2. Implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPCA).**

Durante el proceso de implementación del programa de intervención se recurrieron a dos docentes de las áreas de biología y castellano. Para realizar la intervención se entrenaron previamente a los docentes. El docente de castellano apoyo al docente de biología en lo relacionado con la construcción de los procesos de razonamiento y argumentación. El programa de intervención fue implementado con temas de biología, durante todo el segundo semestre académico del año 2011, la intensidad semanal de la intervención era de 4 horas.

Antes de comenzar con la implementación del programa de intervención los docentes motivaron a los estudiantes del grupo experimental a llevar un portafolio de evidencias, el cual serviría como un recurso para recopilar y archivar información sobre los logros adquiridos a través de tareas realizadas durante el periodo de formación. Es importante resaltar que esta técnica ayuda a tomar conciencia de las metas, progresos, dificultades y reflexión de los productos obtenidos. Esta investigación permitió a los estudiantes monitorear sus actividades y autoevaluarse durante todo el proceso.

**Elaboración del portafolio:** Cada estudiante del grupo experimental para el desarrollo del estudio llevó un portafolio, éste consiste en una carpeta, en la que el estudiante anota y guarda las actividades realizadas. Con esta estrategia se buscó tener evidencia del proceso del estudiante, para medir luego el impacto de las estrategias aplicadas y además para mantener la motivación del estudiante, ya que en él se guarda todo lo realizado por los estudiantes, al final todo fue valorado dialógicamente entre el docente y el estudiante.

Antes de dar inicio a la explicación de cada estrategia el profesor desarrollo el contenido de la asignatura, abrió espacios para dudas y preguntas y finalmente el docente efectúa la introducción y modelación de la estrategia a implementar y las habilidades a desarrollar. Cabe anotar que cada estudiante contó con una guía donde se encontraban explicada la estrategia a implementar con sus respectivas sub-estrategias así como todas las actividades a realizar.

### **Implementación del programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC).**

#### **Implementación 1: Enseñanza de la habilidad de Razonamiento**

La primera estrategia que se implementó fue la enseñanza directa de las habilidades de pensamiento crítico y se justifica en lo alcanzado por Saiz (2002b), donde una de las razones importante de esta opción, es que la enseñanza o el aprendizaje directo de habilidades intelectuales posibilitan la transferencia. Teniendo en cuenta la definición de pensamiento crítico de Saiz y Nieto (2002), al que definen como un proceso de búsqueda de conocimiento, a través de habilidades de razonamiento, de solución de problemas y de toma de decisiones, que permiten lograr con eficacia los resultados deseados.

De acuerdo a la anterior definición, la habilidad de pensamiento crítico que se potencializó fue la habilidad de razonamiento, ya que este se considera el mecanismo esencial de todo pensamiento y, a partir de éste, según Halpern (2006), las habilidades de toma de decisiones y solución de Problemas, permiten ejercitar las habilidades de razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, en la selección de la información relevante y la contrastación de las diferentes

alternativas de solución y de sus resultados; expresar un problema en formas distintas y generar soluciones.

Para desarrollar y potencializar la habilidad de razonamiento el docente de castellano explicó en qué consistía esta habilidad y se enfatizó en los tres mecanismos de razonamiento: la argumentación, la deducción y la inducción. Luego que los estudiantes tenían claro la habilidad se comenzó a practicar en ella. Por ejemplo, se realizaron lecturas donde el estudiante a partir de un texto argumentativo debió dar ideas acerca de las partes de la argumentación: la tesis, la argumentación y la conclusión. También se les pidió a los estudiantes que a partir de algunas lecturas escribieran una argumentación exponiendo sus ideas ya sea a favor o en contra, para ello se les dio un modelo a seguir como lo fue: plantear opiniones sobre el tema, desarrollar las ideas, fundamentar la opinión con razones y escribir la conclusión. Para potencializar la habilidades de razonamiento deductivo en inductivo se realizaron ejercicios, donde los estudiantes identificarían a través de ejemplos que tipo de razonamiento se estaba dando y porque.

## **Implementación 2: Evaluación de la credibilidad de una fuente**

La evaluación de la credibilidad de una fuente le permitió a los estudiantes identificar y evaluar el grado de confiabilidad del texto, es decir a través del análisis de: el autor, si es reconocido o no, el prestigio de la editorial, la fecha, la cual indica la actualización, el lugar de publicación, la cual puede indicar calidad y confiabilidad.

Para orientar al alumno a que se inicie en la evaluación del lugar y fecha de publicación, se hicieron los siguientes ejercicios en el salón de clases:

El profesor preguntó: ¿Es lo mismo un libro de tecnología publicado en Japón, de uno sobre el mismo publicado en Guatemala? ¿Es lo mismo una investigación genética realizada en una Universidad de los Estados Unidos, de una investigación genética realizada en Colombia? ¿Quién tiene más veracidad un artículo de clonación publicado a finales de la década de los ochenta o un artículo sobre el mismo tema publicado a finales del 2010.

Actividad: El docente tomo el Libro de Ciencias Naturales de Octavo grado y le pidió a los estudiantes llenar la siguiente ficha: Título, Autor, Editorial, Lugar de publicación, Año de edición, fuentes en las que se apoya (referente bibliográfico). El docente explicó cada uno de los ítems de la ficha y luego le pidió que ellos hicieran lo mismo con los libros que tuvieran a la mano.

Actividad: Demostración de la destreza (utilizando el contenido del curso).

- Se formaron pequeños grupos
- El docente entregó a sus alumnos el artículo titulado: Conociendo a Johan Gregor Mendel y les pidió que llenaran la ficha realizada en clases
- Los estudiantes presentaron los resultados en clases.
- Finalmente los estudiantes, respondieron las preguntas y entregaron al docente. Todo se integró al portafolio.

¿Qué nos dice el nombre del o de los autores? ¿Qué nos dice el título? ¿Qué nos dice el lugar de publicación? ¿Qué nos dice la fecha de publicación? ¿Qué nos dice de la editorial o revista en que fue publicada? ¿Qué hiciste para saber sobre los autores?

Actividad: Para afianzar más la estrategia los estudiantes buscaron artículos en libros, revistas o en internet y los analizaron utilizando los pasos vistos en la parte anteriormente, y luego se socializaron en clase.

Luego de implementada la sub-estrategia 2 se hicieron ejercicios de lectura, para ello se siguieron las recomendaciones de Argudin y Luna (2001), donde se realizó una lectura “para que pensar” para introducir a los alumnos en la “lectura crítica” mostrando la importancia que tiene el saber pensar y la necesidad de ejercitar el pensamiento crítico. Así mismo se realizaron ejercicios de lectura con la temática de la asignatura y se realizaron ejercicios como los siguientes.

Actividad: Teniendo en cuenta lectura alusiva a la genética Mendeliana. “En el jardín de un monasterio: el comienzo de la genética”, el estudiante lleno una ficha como la que aparece a continuación teniendo en cuenta el antes, durante y después de la lectura

#### **FICHA PARA INTENTAR COMPRENDER UNA LECTURA**

<b>ANTES DE LA LECTURA</b>			
<b>Establecer el propósito de la lectura</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Lees para encontrar información (específica o general).			
Lees para actuar (seguir instrucciones, realizar procedimientos).			
Lees para demostrar que se ha comprendido un contenido (para actividades de evaluación).			
<b>Lees para comprender y para aprender</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Para comprender usas tu conocimiento previo			
Por lo general tienes conocimientos previos a cerca del tema que vas a leer			
<b>Predicción y elaboración de preguntas</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Por lo general te haces preguntas sobre lo que vas a leer.			
<b>DURANTE LA LECTURA</b>			
<b>Identificación de las partes relevantes del texto</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Te es fácil identificar las ideas más importantes del texto			
Identificas la estructura de un texto (introducción, desarrollo y conclusiones )			
Identificas la posición del autor			
Vas construyendo significados a partir de lo leído			

<b>Estrategias de apoyo</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Realizas subrayados			
Vas tomando nota de lo leído			
Utilizas una relectura parcial o total para entender			
<b>Comprensión lectora</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Te es fácil resumir lo leído			
Puedes construir y responder preguntas fácilmente			
Te ayudo el conocimiento que tenías para entender la lectura			
Te es fácil tener claridad sobre lo que lees			
<b>DESPUES DE LA LECTURA</b>			
<b>Identificación de la idea principal y resumen</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Te es fácil identificar la idea principal del texto			
Puedes elaborar resúmenes de acuerdo a lo leído			

- Al realizar la lectura los estudiantes debieron contestar las siguientes preguntas y luego integrarlas al portafolio de evidencias.
  - ¿Cuál fue tu objetivo al leer este texto?
  - Menciona en qué lugar leíste y las condiciones de éste (biblioteca, casa, habitación, iluminación, ruido).
  - ¿Antes de leer qué conocías del tema y después que leíste que llegaste a conocer?
  - ¿Qué comprendiste del tema?
  - ¿En qué situaciones de tu vida puedes aplicar lo que leíste?
  - ¿Qué aspectos te parecen adecuados o inadecuados, interesantes o no?
  - ¿Qué críticas le puedes hacer al texto?
  - ¿Qué dificultades encontraste al leer?
  - Si hubo dificultades ¿Cómo las superaste?
  - ¿Qué estrategia utilizaste el leer? (lectura previa, subrayado, realización de preguntas previas).
  - ¿Comprendiste lo leído? ¿Cómo lo comprobarías?
  - ¿Realiza un resumen donde compruebes la comprensión del texto?

2. Posteriormente el profesor recuperó algunos comentarios de los alumnos sobre la realización de su trabajo, tomando en cuenta la diversidad de productos realizados a partir de la comprensión de la lectura. En el anexo II se muestra en detalle algunos resultados de esta actividad.

### **Implementación 3. Identificar hechos, opiniones y conclusiones**

Con esta estrategia se buscó identificar y reconocer el propósito del autor. Para ello los estudiantes leyeron con atención la guía entregada por el docente donde se explicó en detalle en qué consiste la estrategia, luego el docente modeló la clase y se resolvieron las inquietudes. El ejercicio de identificar como presenta el autor la información tuvo por objeto entrenar al estudiante a que evalué el sustento de las inferencias y opiniones (o juicio de valor), preguntándose por ejemplo: ¿son confiables los hechos en que se basa la inferencia? ¿En qué sustenta el autor su opinión? Con estas estrategias se dota al alumno de herramientas con la que pueda refutar a los autores que buscan persuadir al lector sin bases sólidas o confiables.

Actividad: El profesor entrego una lista de oraciones donde identificaras si es un hecho, una opinión o una conclusión. Luego el paso a seguir será identificar en textos cortos hechos, opiniones y conclusiones y explicar por qué.

#### **Implementación 4: mapas conceptuales**

El mapa conceptual representa una jerarquía de diferentes niveles de generalidad, de inclusividad o importancia, y se conforma de: conceptos, proposiciones y palabras enlace (Novak y Gowin, 1988). El mapa conceptual es una técnica que puede hacer evidente las relaciones conceptuales que sostiene un sujeto respecto de una teoría o concepto, y permite reconocer las concepciones erróneas o relaciones conceptuales no válidas de un dominio de conocimiento (Novak y Musonda, 1991).

Por tal motivo resulta una herramienta de valor en la evaluación de los aprendizajes debido a que le permite a los estudiantes una rápida visualización de los contenidos de aprendizaje, favorecen el recuerdo y el aprendizaje de manera organizada y jerarquizada, permiten una rápida detección de los conceptos clave de un tema, así como de las relaciones entre los mismos. En este contexto esta estrategia de elaboración de mapas conceptuales ayudan a los alumnos a aprender significativamente, construir nuevos conocimientos, aprender a aprender, enseñar a pensar de una manera reflexiva y crítica.

Antes de comenzar a implementar esta estrategia se realizaron actividades de técnicas de subrayados, esquemas de llaves, sacar ideas principales, elaboración de pequeños resúmenes con el objeto de que los estudiantes pudieran ir evaluando, analizando y sintetizando la información suministrada

Luego que el docente modelo en qué consistían cada una de las actividades anteriores se comenzó con la técnica del subrayado explicando su importancia, lo que se debe subrayar y como subrayar. Se realizaron los siguientes ejercicios.



Actividad:

- Lee nuevamente la lectura “En el jardín de un monasterio: el comienzo de la genética”
- Vuelve a leer nuevamente y subraya las ideas principales
- Rescata por lo menos 10 conceptos de la lectura
- Forma oraciones con los conceptos rescatados en el punto anterior
- Organiza tus ideas y realiza un resumen con el subrayado que realizaste
- Compara el subrayado con el de tus compañeros durante la clase
- En plenaria discutirás las dificultades que encontraste al hacer el subrayado. Recuerda que en el portafolio debes anotar las dificultades que se presentaron tú y tus compañeros a la hora de realizar el subrayado, y, cómo crees que se puedan superar dichas dificultades.
- Tu profesor durante la clase retroalimentará el trabajo que realizaste.
- Integra tu resumen al portafolio.

**Para trabajar en casa:** Con base en la lectura “La Herencia Biológica: Genética Mendeliana”, responde nuevamente las preguntas anteriores y además integra una nueva pregunta las dificultades que presentaste al realizar nuevamente el ejercicio. ¿Son las mismas?

**El esquema de llaves:** Con ayuda de la guía previamente entregada por el docente y con la modelación que este hizo sobre los esquemas de llaves, las ventajas de utilizarlo y como elaborar un buen esquema de llave, los estudiantes debieron realizar las siguientes actividades.

### Actividad

- Lee la lectura “las leyes de Mendel”
- Escoge un título para tu esquema de llaves, el cual puede ser el mismo de la lectura.
- Saca las ideas principales del tema: esta será la primera división.
- Saca las ideas secundarias que complementan las principales, primera subdivisión.
- Saca los detalles que añaden precisión a las ideas anteriores, 2ª subdivisión.
- Si cree conveniente elabora los matices que ofrecen los detalles, 3ª subdivisión
- En plenaria discutirás las dificultades que encontraste para elaborar las llaves, Recuerda que en el portafolio debes anotar las dificultades que se presentaron tú y tus compañeros a la hora de realizar el esquema de llaves, y cómo crees que se puedan superar dichas dificultades.
- Tu profesor durante la clase retroalimentará el trabajo que realizaste.
- Entrega a tu profesor el esquema para su evaluación y luego intégralo al portafolio.

Actividad: Para afianzar la actividad, y teniendo en cuenta diferentes temas, los estudiantes elaboraron un nuevo esquema de llaves para cada tema, y lo integraron al portafolio de evidencias.

**Temas:** partes de una célula, transporte celular, reproducción celular (mitosis y meiosis), sistema nervioso humano.

**El resumen:** El estudiante leyó la guía entregada por el docente la cual contenía todo lo referente al resumen, también se le sugirió buscar otros artículos donde hablen sobre él, para ampliar sus conocimientos. Luego el docente modeló la actividad explicándoles en qué consistía.

### Actividad

1. Lee la lectura “genética clásica mendelismo y teoría cromosómica de la herencia” y subraya las ideas principales o clave.
2. Con las ideas principales o clave realiza un esquema de llaves, cumpliendo con las características del mismo.
3. Una vez que realizaste el esquema, ahora ordena la información y utiliza palabras “enlace” de manera que vayas estructurando tu resumen de manera ordenada y congruente. Recuerda que también puedes elaborar tu resumen utilizando los cuadros que están en la guía.
4. Ahora comparte con un compañero de grupo, tu trabajo realizado de tal manera que distingan las similitudes o diferencias al realizar el esquema y el resumen.
5. Posteriormente en plenaria ante el grupo, expondrán la forma como realizaron el trabajo, el profesor coordinará la plenaria y apoyará con sus aportaciones para resolver dudas en torno a la realización del resumen y el esquema.
6. El trabajo se integró al portafolio.

Luego de realizadas las actividades anteriores se procedió a implementar la estrategia de mapas conceptuales la cual como se mencionó anteriormente le permitiría a los estudiantes servir de herramienta básica de representación del conocimiento, permitiendo la una integración de los conceptos en una estructura organizativa donde se pueda apreciar la jerarquización lógica de las ideas y así de esta manera poder visualizar de una manera rápida los contenidos de aprendizaje

### Actividad

1. ¿Recuerdas el tema de reproducción celular? elabora un mapa conceptual, teniendo en cuenta las sugerencias para realizarlo
2. Comparte con un compañero el mapa conceptual que realizaste.
3. Tu profesor hará una retroalimentación de la actividad.

4. Posteriormente, y teniendo en cuenta el vocabulario que el docente te entrego a comienzos de periodo y de acuerdo a las leyes y excepciones de las leyes de Mendel, aplicarás la técnica anterior, para lo cual te planteamos los siguiente pasos:
  - a. Identifica los conceptos o ideas principales.
  - b. Organizar la lista de conceptos en orden jerárquico. Cuando dos o más conceptos tienen el mismo nivel de importancia, deben ir a la misma altura.
  - c. Selecciona los conceptos que se derivan unos de otros.
  - d. Utiliza palabras “enlace” o “conectores” que te ayudarán a unir los conceptos entre sí por medio de líneas o flechas y comprender el tipo de relación que se ejerce entre ellos.
  - e. Dado que es importante reflejar en el mapa el orden jerárquico de los conceptos, del más general e incluso a los menos inclusivos, conviene señalar esa jerarquía de arriba hacia abajo empezando con los conceptos principales en la parte superior.
  - f. Revisar que el mapa sea claro, que las proposiciones sean coherentes y que sea visualmente atractivo.
  - g. Igual que un texto escrito requiere ser revisado y reelaborado una y otra vez, los mapas también requieren ser reelaborados, intentando siempre mejorar el anterior.
  - h. Integra tu mapa conceptual en el portafolio de evidencias.
5. El docente organizo una plenaria donde se aclararon las dudas acerca de la realización de los trabajos enfocándose en las características del mapa conceptual que se realizaron.

## **Implementación 5: Elaboración de ensayos cortos**

La escritura es un elemento fundamental dentro del proceso de aprendizaje, la vida académica exige preparar y elaborar escritos, pero no como un requisito más para tomar apuntes, sino principalmente porque, si se realiza a conciencia, es una de las mejores maneras de aprender sobre un tema y de construir y desarrollar nuestro propio pensamiento. Es así como en el desarrollo de pensamiento crítico, la escritura de ensayos posibilita el despliegue de una serie de competencias que evidencia el uso del pensamiento crítico. De acuerdo a Brookfiield (2012) el ensayo se constituye en una de las estrategias que permite evidenciar el desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes ya que a través de este se pueden evaluar como construyen procesos argumentativos los estudiantes, el desarrollo lógico de las tesis propuestas y la calidad de los argumentos. Teniendo en cuenta lo anterior, se implementó la escritura de ensayos cortos como estrategia final ya que permitía evaluar integralmente varias de las estrategias implementadas a lo largo del proceso de intervención. A continuación se presenta parte de la guía instructiva para la escritura de ensayos entregada a los estudiantes:

### Actividad:

“Identificar los componentes en la presentación de un ensayo”

1. Realiza una lectura sobre lo que es un ensayo y subraya las ideas principales.
2. Consulta por lo menos tres fuentes diferentes, la definición y partes de un ensayo.
3. Con la información anterior, elabora un mapa conceptual.
4. Comparte tu información con un compañero e intégralo a tu portafolio.
5. Participa en la puesta en común, que tu profesor organizará.

Actividad:

“Pasos a seguir para realizar un ensayo”

- a. De acuerdo a las leyes de Mendel y sus excepciones
- b. Recopila toda la información necesaria. Para el desarrollo de este paso puedes consultar artículos académicos, obras literarias, periódicos revistas especializadas, internet, puedes utilizar los grandes buscadores como Google académico y Yahoo, así como la información que se puede encontrar en las bases de datos de las bibliotecas virtuales.
- c. Organiza la información en fichas.
- d. Desarrolla tu escrito, considerando la estructura para la realización del ensayo.
- e. Entrega tu ensayo e incorpóralo al portafolio de evidencias.
- f. Este ensayo no debe contener más de tres (3) páginas.

Actividad

- A. De acuerdo al artículo la genética: la continuidad de la vida, el cual resume toda la temática vista hasta ahora.
- B. Desarrolla tu escrito (ensayo), considerando la estructura para la realización del mismo
- C. Entrega tu ensayo e incorpóralo al portafolio de evidencias.

## **5.8.Sistematización**

El primer paso fue construir la base de datos en SPSS 17, con los datos que aparecen en el anexo 2. Elaborada la base de datos se realizó un análisis descriptivo en cuanto al sexo (tabla No. 1), edad (tabla No. 2) y estrato socioeconómico (tabla No. 3). A partir de la base de datos, mediante un ANOVA se hizo un contraste de medias para el pretest con el grupo control y experimental (tabla No. 8) esto para verificar que los grupos control y experimental fueran equivalentes estadísticamente, posteriormente se hizo lo mismo con el posttest para verificar la diferencia entre los grupos (Tabla No. 10).

Finalmente, mediante una prueba t para muestras relacionadas se hizo un contraste entre los resultados el pretest y posttest con el grupo control (tabla No. 12), esto con el fin de verificar los efectos de las variables extrañas o no deseadas, por último y para con el grupo experimental (tabla No. 13) para verificar la incidencia del tratamiento sobre el grupo experimental se realizó un contraste de medias para muestras relacionadas del pretest y posttest (tabla No. 13), esto para ver la efectividad del tratamiento, es decir, si los resultados obtenidos se debían a la implementación de la estrategia utilizada, o si por el contrario pudieron ser por azar o producto de algunas variables extrañas no controladas.

### 5.9. Caracterización de las habilidades de pensamiento crítico

Para caracterizar y evaluar el nivel de desempeño de las cinco habilidades de pensamiento crítico que evalúa el test de Halpern, se tuvo en cuenta lo planteado por Torres y Beltrán (2011), lo cual se evidencia en la tabla No. 7.

**Tabla No. 7:** Niveles de desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, según Torres y Beltrán (2011).

<b>Categoría</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Superior</b>
% de desarrollo de la habilidad	0%-20%	21%-40%	41%-60%	61%-80%	81%-100%

En la tabla No. 7 se clasifican los niveles de desarrollo de pensamiento crítico de muy bajo a superior, donde muy bajo corresponde a un estudiante que obtenga un porcentaje de 0% a 20%; bajo a estudiantes con porcentajes entre 21% a 40%; medio a estudiantes entre 41% a 60%, alto a estudiantes con porcentajes de 61% a 80% y superior a estudiantes con porcentajes entre 81% a 100%.

Para medir el nivel general de desarrollo de pensamiento crítico el cual incluía la suma de las preguntas abiertas (uso espontáneo del pensamiento crítico) y las preguntas cerradas (capacidad para escoger la mejor opción) de todas las preguntas del test, se recurrió a un scoring o guía de puntuación la cual viene con el test en su formato de papel y lápiz. En primer lugar lo que se hizo fue sumar todas las puntuaciones de las cinco habilidades, tanto en preguntas abiertas como cerradas, con esta suma se obtuvo la puntuación final para cada estudiante. Luego se obtienen las medias de las puntuaciones de cada grupo para cada una de las habilidades y la puntuación en general



posteriormente estos resultados se caracterizaron de acuerdo a lo planteado por (Torres y Beltrán, 2011).

#### **5.10. Análisis cualitativo de la información contenida en los portafolios de evidencias.**

Los portafolios de evidencias se emplearon para comprobar el desarrollo de pensamiento crítico de los estudiantes y que estos registros ayudaban reafirmar la significancia estadística de la investigación. Para dicho análisis se empleó la técnica de análisis de contenidos que Mayntz, *et al.*, (1980:1998), la define como "una técnica de investigación que identifica y describe de una manera objetiva y sistemática las propiedades lingüísticas de un texto con la finalidad de obtener conclusiones sobre las propiedades no-lingüísticas de las personas y los agregados sociales". Los criterios para realizar dicho análisis se derivan de las propiedades que caracterizan el pensamiento crítico según la teoría de Halpern y su test de HACTAES, especialmente la habilidad de análisis de argumentos.

## 6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Esta investigación parte de un diseño cuasi-experimental con grupo control y experimental y control de equivalencia, basado en la implementación de un programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentos críticos (RPAC) para desarrollar habilidades de pensamiento crítico. A continuación se presentan los resultados y el análisis del estudio de la implementación dedicho programa.

Antes de dar inicio a la intervención y poder corroborar que los estudiantes del grupo control y el experimental eran equivalentes estadísticamente, se hizo un contraste de medias con los resultados del pretest, es así como en la tabla No. 8 se observa el contraste de medias de los resultados del pretest de los estudiantes del grupo control y experimental.

**Tabla No. 8:** ANOVA de un factor del pretest para el grupo control y experimental.

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	137,634	1	137,634	0,898	0,346
Intra-grupos	13943,161	91	153,222		
Total	14080,796	92			

Como se observa en la tabla No. 8 se encontró que la medias no tenían diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ); es decir, los grupos son equivalentes antes del programa de intervención. Esto quiere decir que los estudiantes estaban en condiciones similares en cuando al desarrollo de habilidades de pensamiento

crítico, es decir, los niveles manejados de pensamiento crítico eran estadísticamente equivalentes antes de la realización del programa de intervención.

En la tabla No. 9 se presenta un resumen estadístico de los resultados de las puntuaciones obtenidas en el pretest por los grupos control y experimental.

**Tabla No. 9:** Resumen estadístico del pretest de los grupos control y el experimental.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Control	31	93,2903	10,81109	1,94173	89,3248	97,2559	70,00	127,00
Exp	62	90,7097	13,08032	1,66120	87,3879	94,0315	49,00	114,00
Total	93	91,5699	12,37142	1,28286	89,0220	94,1178	49,00	127,00

Según la tabla No. 9 los estudiantes del grupo control tuvieron una puntuación media de 93,29 y los del grupo experimental de 90,7. Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes a pesar de la diferencia los resultados no son estadísticamente significativos ( $P > 0,05$ ); lo que quiere decir que estos estudiantes están a nivel general en el mismo nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Con los resultados obtenidos y según lo reportado por Beltrán y Torres (2009 – 2011), Ríos (2011), Gordon (1994), Díaz, (2001) y Guzmán y Sánchez (2006) los estudiantes presentan habilidades de pensamiento crítico en un nivel básico o medio, lo que quiere decir, que estos estudiantes presentan ciertas dificultades para comprender

textos complejos e información implícita, para comparar y contrastar ideas y asumir una posición crítica y argumentada sobre las mismas.

Para verificar la existencia de diferencias en las puntuaciones obtenidas por el grupo control y experimental luego de realizada la intervención se realizó un Anova al posttest del grupo control y experimental. En la tabla No. 10 se pueden apreciar los resultados.

**Tabla No.10:** ANOVA de un factor del posttest para el grupo control y el experimental.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1623,034	1	1623,034	9,409	0,003
Intra-grupos	15696,511	91	172,489		
Total	17319,545	92			

Luego de la implementación del programa RPAC como dispositivo de intervención, se aplicó nuevamente un instrumento y con estos resultados se realizó un análisis de varianza a partir de los datos obtenidos, para contrastar las medias del grupo control y experimental, esto es, para determinar la existencia de diferencia significativa entre ambos grupos. Se encontraron evidencias de que existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,05$ ). Por lo que se puede decir que existen diferencias significativas en cuanto al nivel de desarrollo de pensamiento crítico entre los dos grupos después de la realización del programa de intervención, resultados similares a los reportados por Monsalve y Monsalve (2011), Acosta (2002), Parra y Lago (2003), Gordon (1994), y Torres y Beltrán (2011) al encontrar al igual que en la presente investigación que la implementación de programas de intervención que busquen

fomentar el pensamiento crítico en el aula efectivamente pueden generar cambios positivos que le permita a los estudiantes asumir una posición más crítica y reflexiva.

En la tabla No. 11 se pueden evidenciar los promedios obtenidos por el grupo control y experimental en el postest después de haber realizado la intervención. Esta prueba se realizó para hacer un análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas por los estudiantes después de la intervención.

**Tabla No. 11:** Datos Descriptivos del postest para el grupo control y el experimental

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Control	31	94,8800	9,99440	1,79505	91,2140	98,5460	71,00	131,00
Experi	62	103,7419	14,42895	1,83248	100,0777	107,4062	65,00	140,00
Total	93	100,7880	13,72064	1,42276	97,9622	103,6137	65,00	140,00

Según la tabla No. 11 los estudiantes del grupo control pasaron de una puntuación en el pretest de 93,29 a una puntuación en el postest de 94,8829 y el grupo experimental paso en el pretest de 90,7 a una puntuación en el postest de 103,74. Sin embargo cabe destacar que tanto las puntuaciones del pretest como la del postest en ambos grupos se ubican en el nivel básico de pensamiento crítico Torres y Beltrán (2011). Los estudiantes del grupo experimental lograron una puntuación más alta y con diferencias altamente significativas entre el postest y el pretest, esto significa que

los estudiantes mejoraron significativamente los niveles de desarrollo de pensamiento crítico al lograr superar algunas dificultades que presentaban para comprender textos complejos e información implícita, así mismo consiguieron comparar y contrastar ideas de una manera más clara y asumieron una posición más crítica y argumentada sobre las mismas (Ríos, 2011; Gordon, 1994; Díaz, 2001; Guzmán y Sánchez, 2006 y Acosta, 2002).

Para verificar el efecto de variables extrañas se realizó un contraste de medias para muestras relacionadas del pretest y postest tanto del grupo control como el grupo experimental. En la tabla No.12 se pueden apreciar los resultados.

**Tabla No.12:** Prueba T de muestras relacionadas del pretest y el postest para el grupo control.

	Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Datos pretest Datos Postest	-1,58968	5,45548	0,9798	-3,59076	,41141	-1,622	30	0,115

En la tabla No.12 se puede apreciar los resultados obtenidos para el grupo control, donde se puede apreciar que aunque existe una pequeña variación en los resultados de ambas pruebas, no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de ambos resultados ( $P > 0,05$ ). Esto puede interpretarse como que aunque la

pudo haber influencia de variables no deseadas, esta no incidió significativamente en el resultado de los estudiantes.

Para verificar la incidencia del tratamiento sobre el grupo experimental se realizó un contraste de medias para muestras relacionadas del pretest y posttest. Los resultados se pueden apreciar en la tabla No. 13.

**Tabla No. 13:** Prueba T para muestras relacionadas del pretest y posttest para el grupo experimental.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Datos Pretest Datos Postest	-13,032	7,066	,897	-14,827	-11,238	-14,522	61	,000

En la tabla No. 13 se observa la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre los resultados del pres-test y los del post-test del grupo experimental lo que puede interpretarse como que en el grupo experimental, la realización del programa de intervención surtió efectos positivos. Teniendo en cuenta los resultados de esta significancia se puede señalar que el programa de intervención reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) favoreció el desarrollo habilidades de pensamiento crítico, corroborando con esto los resultados de Saiz y Rivas (2008), Santiuste, et al., (2001), Lipman (1992, 1997), Gordon, (1994) quienes

señalan que las habilidades de pensamiento o de razonamiento, pueden ser enseñadas y potencializadas.

Con estos resultados se puede inferir que el programa de intervención (RPAC) ha sido eficaz ya que los grupos antes de la realización del programa de intervención eran equivalentes, y si después de dicho programa no lo son, el cambio haya sido provocado por el programa de intervención. La implementación del programa de intervención reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) contribuyó de manera significativa con la promoción y desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión, el análisis y la argumentación de los estudiantes, los resultados obtenidos a partir de la aplicación de esta estrategia pedagógica demostró que el uso del reconocimiento y producción de argumentos críticos contribuyó al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. Corroborándose con esto los resultados reportados por Montoya y Monsalve (2008), Acosta (2002), Guzmán y Sánchez (2006), Díaz (2001) y Ríos (2011). Estas diferencias significativas también se evidenciaron en la forma en cómo los estudiantes elaboraron sus ensayos, mapas conceptuales y la forma en cómo reconocían y producían argumentos escritos.

Resultados similares a los anteriores lo reportan Halpern (1996) y Saiz y Rivas (2008), al afirmar que los programas de entrenamiento para desarrollar habilidades de pensamiento crítico contribuyen al mejoramiento de este pensamiento. Halpern(1996) afirman que los estudiantes universitarios y en general de cualquier nivel de educación pueden ser enseñados a pensar críticamente cuando reciben instrucción para tal propósito. Así mismo las teorías planteadas por otros autores como Dewey (1989) y Ennis (1985) están de acuerdo con los anteriores planteamientos, Dewey(1989) afirmó que las destrezas envueltas en estos tipos de pensamiento pueden ser enseñadas, por su parte Ennis (1985) sostiene que pensar críticamente envuelve destrezas, conocimientos y disposiciones y que la habilidad de los estudiantes para pensar críticamente puede ser mejorada si se le enseña a hacerlo.



Los resultados de este estudio son consistentes con evidencia de otros estudios (Torres y Beltran, 2011; Saiz y Rivas, 2008, Halpern, 1996 – 2006; Santiuste, *et al.*, 2001; Gordon, 1994, Glaser, 1984) los cuales demuestran que la habilidad de pensar críticamente puede ser substancialmente aumentada por medio de instrucción e integración de la enseñanza del pensamiento crítico en el curriculum. Se destaca el hecho de los resultados reportados por autores como Beyer (1988); Glaser (1984); Reuven (1980); Whimbey y Lockhead (1987) y Pear y Kurtland (1984) al indicar que la mayoría de las personas no desarrollan la proficiencia de realizar operaciones de pensamiento formal tales como las de pensamiento crítico en una forma automática, sino que el desarrollo de este pensamiento crítico se da a través de la enseñanza explícita de dicho pensamiento. En este sentido los educadores de hoy tienen el compromiso de enseñar de una manera tal que les permita a los estudiantes el desarrollo de pensamiento crítico ya que este no ocurre automáticamente.

## **CARACTERIZACIÓN DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO**

El test aplicado permitió establecer la caracterización del desempeño de los estudiantes en cada una de las habilidades que mide éste, lo cual permitió conocer las características del grupo en cuanto a los diferentes niveles de desempeño de pensamiento crítico. Este aspecto permitió contextualizar de manera más precisa los resultados estadísticos después de la intervención ya que ayuda a determinar las falencias y fortalezas en el uso del pensamiento crítico. Es importante destacar que esta caracterización posibilita a los docentes y a la institución implementar con más precisión otros programas de intervención para mejorar dichas competencias en estos estudiantes. Para esta caracterización se tuvo en cuenta lo que plantean Torres y Beltrán (2011), lo cual se encuentra resumido en la tabla No.7.

### Caracterización de las habilidades de pensamiento crítico del grupo experimental después de la intervención

La tabla No. 14 muestra el promedio de preguntas respondidas acertadamente para cada habilidad y el desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.

**Tabla No. 14:** Promedio de preguntas respondidas acertadamente para cada habilidad y porcentaje de desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.

Habilidad	Uso espontáneo del pensamiento crítico		Capacidad para escoger la mejor opción		Nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico	
	Preguntas acertadas	%	Preguntas acertadas	%	Preguntas acertadas	%
Comprobación de hipótesis	10,73	56,47	12,73	47,15	23,46	51
Razonamiento verbal	4,94	32,93	3,39	48,28	8,33	37,86
Análisis de argumentos	9,4	42,72	11,35	59,73	20,75	50,6
Probabilidad e incertidumbre	8,37	49,2	4,19	59,85	12,56	52,33
Toma de decisiones y solución de problemas	12,98	59	25,66	65,79	38,64	63,34
Nivel de pensamiento crítico	<b>46,42</b>	<b>48,86</b>	<b>57,32</b>	<b>57,89</b>	<b>103,74</b>	<b>53,47</b>

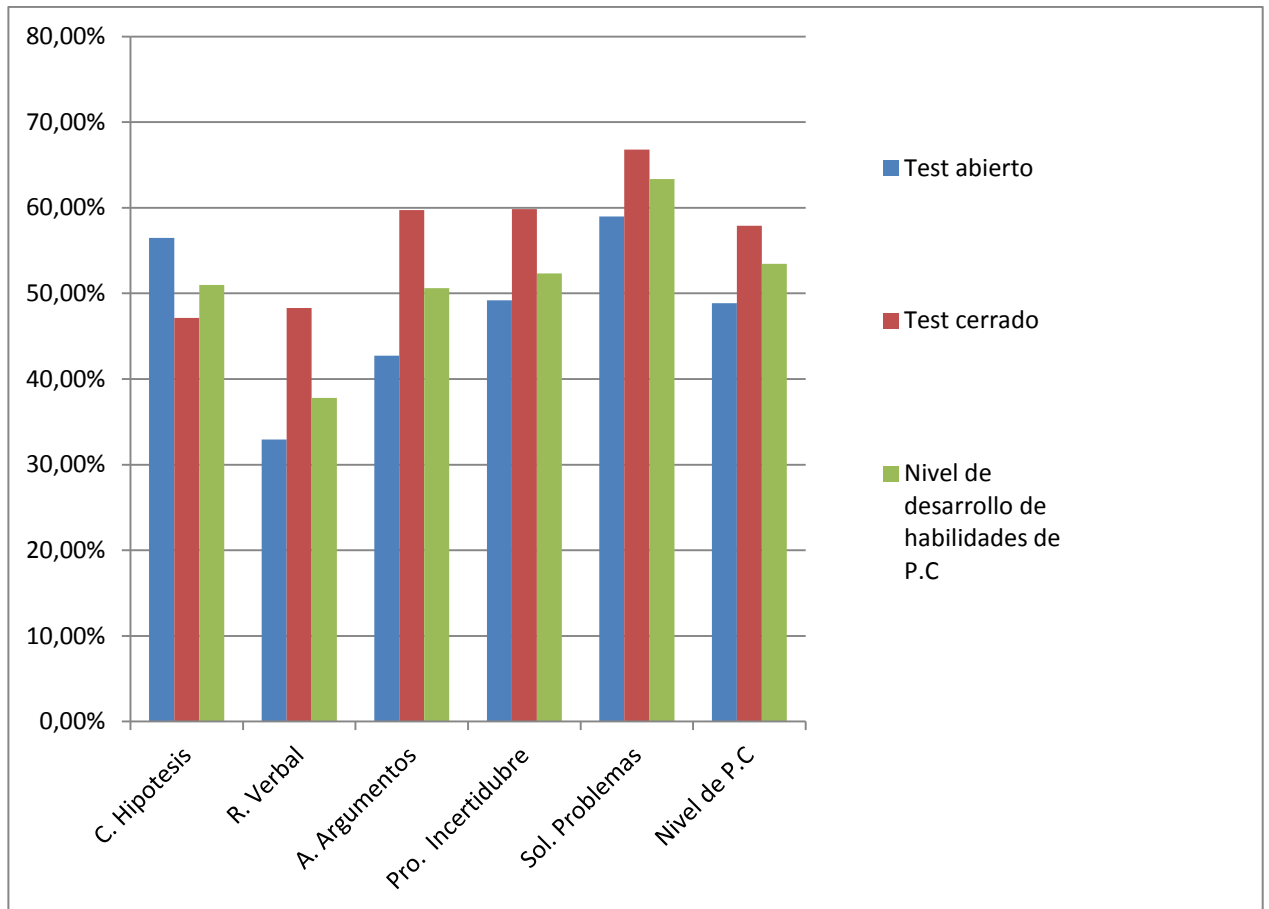
En la anterior tabla se describe el desarrollo promedio de cada una de las habilidades de pensamiento crítico según el test de Halpern. Al analizar en conjunto los resultados de cada una de las habilidades de pensamiento crítico los estudiantes del grupo experimental después de la intervención presentaron un nivel medio de

pensamiento crítico con un desarrollo del 53,47%, lo que corresponde a una puntuación promedio de 103,74 puntos. Al describir en detalle este grupo luego de la intervención de los 62 estudiantes del grupo experimental el 80,65% (50 estudiantes) posee un nivel medio de desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, este desarrollo se encuentra entre un 41% a 59%; un 12,9% (8 estudiantes) muestran un nivel alto de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico con un desarrollo entre un 61% a 66% y el 6,45 % (4 estudiantes) poseen habilidades mínimas de pensamiento crítico con un desarrollo entre un 34 % a 40%; lo que concuerda con lo encontrado por Beltran y Torres (2009, 2011) al reportar que estudiantes de bachillerato presentaban habilidades de pensamiento crítico en un nivel básico, lo que se convierte en una oportunidad para seguir mejorando los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del aula y con ello potencializar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico de los estudiantes.

Al comparar esta misma puntuación pero ahora teniendo en cuenta el doble formato del test en cuanto al uso espontáneo (preguntas abiertas) y la capacidad para escoger la mejor opción (preguntas cerradas), los estudiantes obtuvieron una mayor puntuación en el test de preguntas cerradas con un nivel de desarrollo del 57,88% contra un 48,86% en las preguntas abiertas, ambos porcentajes se ubican en un nivel medio desarrollo de pensamiento crítico.

La figura No. 6 muestra la comparación del test HCTAES, para uso espontaneo (preguntas abiertas) y capacidad para escoger la mejor opción (preguntas cerradas) para habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.

**Figura No. 6:** Comparación del test HCTAES, para uso espontaneo (preguntas abiertas) y capacidad para escoger la mejor opción (preguntas cerradas) para habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes del grupo experimental después de la intervención.



Según los resultados obtenidos y teniendo en cuenta lo reportado por Halpern (2006), Saiz y Nieto (2002) y Saiz, Nieto y Orgaz (2009) los estudiantes del grupo experimental tienden a mantener la tendencia de no hacer un uso espontáneo del pensamiento crítico cuando se requiere en determinadas situaciones, sino que ellos tienen una mayor capacidad de discriminar la mejor alternativa de respuesta, o aquella cuyo uso depende de una habilidad de pensamiento crítico. En este sentido se hace evidente la falta de conocimiento explícito por parte de los estudiantes del pensamiento crítico como una herramienta de ver y entender el mundo. Recordemos que el test de Halpern con el doble formato de preguntas permite conocer por un lado con las

preguntas cerradas, el cual fue el fuerte de los estudiantes del grupo experimental de esta investigación, en el cual queda demostrado que el estudiante utiliza en un nivel medio las habilidades de pensamiento crítico ya que es capaz de usar la habilidad cuando se le señala que es necesaria para esa situación. Con el formato de preguntas abiertas este tests determina si el estudiante manifiesta un uso espontaneo de la habilidad, la cual en esta investigación no se dio en términos generales, lo cual tiene que ver con la tendencia o la motivación general para usar el pensamiento crítico cuando la situación lo requiera, si bien la parte motivacional del pensamiento crítico no fue uno de los objetivos específicos de esta investigación se tendrán en cuenta para futuros investigaciones, ya que según Valenzuela y Nieto (2008); Montoya y Monsalve (2008), Ríos (2011), la adquisición por parte de los estudiantes de las habilidades o del componente cognitivo son importantes en el pensamiento crítico, pero los factores motivacionales juegan un papel importante ya que van a incidir en la adquisición de la habilidades y en su desempeño.

A continuación se describe en detalle el comportamiento de cada una de las habilidades que evalúa el test de Halpern en el grupo experimental después de la intervención; así mismo se describe el comportamiento de cada uno de los estudiantes con respecto a cada habilidad, esta descripción se hace teniendo en cuenta la tabla 14.

**Habilidad de comprobación de hipótesis:** En promedio, los estudiantes muestran un nivel medio en esta habilidad con un 51% de desarrollo. Del total de estudiantes de este grupo el 66,13% (41 estudiantes) se ubican en este nivel medio con un desarrollo entre el 41% y 60% de la habilidad; el 16,13% (10 estudiantes) tienen fortaleza en esta habilidad ya que describen un desarrollo entre 63% y 70%, el 17,74% (11 estudiantes) presentan debilidad en esta habilidad ya que su desarrollo es bajo con un porcentaje de la habilidad entre un 21% y 40%. Con estos resultados los estudiantes demostraron aunque con cierto grado de dificultad poder proponer posibles soluciones o razones explicativas de un hecho, situación o problema que permiten explicar, predecir y controlar

acontecimientos de la vida cotidiana y reflexionar sobre ellos (Saiz y Nieto, 2002 y Saiz, Nieto y Orgaz 2009).

**Habilidad de razonamiento verbal:** En promedio, los estudiantes muestran un nivel bajo con un 37,81% de desarrollo de esta habilidad. Del total de estudiantes del grupo experimental el 59,68% (37 estudiantes) se ubican en este nivel bajo, con un desarrollo de la habilidad entre un 21% y 40%; el 8,06% (5 estudiantes) presentan dificultad crítica ya que esta habilidad no supera el 20% de desarrollo; el 27,42% (17 estudiantes) muestran un nivel medio con un desarrollo entre el 41% y 60% y el 4,84% (3) presentan fortalezas en esta habilidad ya que su desarrollo está entre un 63% y 68%, lográndose con estos tres (3) estudiantes un incremento ya antes de la intervención ningún estudiante presentaba fortalezas en esta habilidad. Con este bajo desarrollo de la habilidad los estudiantes presentan limitaciones para interpretar de manera eficiente la información suministrada, lo que se veía reflejado en la forma de interpretar la información suministrada, establecer principios de clasificación, relación y significado de forma lógica y coherente (Beltran, 2010)

**Habilidad de análisis de argumentos:** En promedio, los estudiantes muestran un nivel medio con un desarrollo de la habilidad de un 50,6%. Del total de estudiantes del grupo experimental el 77,42% (48 estudiantes) se ubican en este nivel con un desarrollo entre el 41% y 60%; el 14,52% (9 estudiantes) presentan dificultad ya que su desarrollo está entre un 24% y un 39%; el 8,06% (5 estudiantes) tienen fortaleza en esta habilidad ya que describen un desarrollo entre 63% y 68%. Esta habilidad les permitió a los estudiantes identificar y valorar la calidad de las ideas y razones que justifican un hecho.

**Habilidad de Probabilidad e incertidumbre:** En promedio, los estudiantes muestran un nivel medio de la habilidad con un 52,33% de desarrollo. Del total de estudiantes del grupo control el 58,1% (36 estudiantes) están en este nivel con un desarrollo entre un 41% y 60%; el 11,29% (7 estudiantes) presentan dificultad ya que su desarrollo está entre un 29% y un 38%; el 29% (18 estudiantes) tienen fortalezas ya que su desarrollo está entre un 63% y 70% y el 1,61% (1 estudiante) presentan dificultad críticas ya que esta habilidad no supera el 20% de desarrollo. Esta habilidad le permitió a los estudiantes determinar la posibilidad de que ocurriera un determinado suceso, además de analizar y valorar distintas alternativas necesarias para la toma de decisiones en una situación dada, de acuerdo a las ventajas e inconvenientes que éstas presenten (Halpern, 2006; Saiz, Nieto y Orgaz, 2009).

**Habilidad de Toma de decisiones y solución de problemas:** En promedio, los estudiantes presentan fortaleza en esta habilidad, ya que muestran un nivel alto con un 63,34% de desarrollo. Del total de estudiantes el 56,45% (35 estudiantes), el 3,23 % (2 estudiantes) demuestran un desarrollo superior en esta habilidad con un desempeño del 82% y el 40,32% (25 estudiantes) se ubican en un nivel medio con un desarrollo entre el 43% y 60%. Esta fue la habilidad de mejor desempeño en la presente investigación, pasando de un nivel de desarrollo medio en el pretest a un nivel de desarrollo alto en el posttest, lo que significa que los estudiantes ejercitaron con cierta destreza las habilidades de razonamiento, así mismo esta habilidad permitió el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, seleccionar información relevante y la contrastación de las diferentes alternativas de solución y de sus posibles resultados; además tuvieron la capacidad de expresar un problema en formas distintas y generar soluciones (Saiz y Nieto, 2002; Saiz, Nieto y Orgaz, 2009; Beltran y Torres, 2009-2011; Rivas y Saiz, 2008; y Beltran 2010). Estos resultados sustentan aún más la efectividad del dispositivo de intervención de reconocimiento y producción de argumentos críticos (RPAC) como estrategia para desarrollar competencias de argumentación para fomentar el desarrollo de pensamiento crítico.

Es importante destacar que, a diferencia de otras pruebas de habilidades cognitivas, el test HCTAES tiene una gran ventaja por presentar situaciones de la vida cotidiana y por el doble formato que permite que el estudiante sea un poco más espontáneo y libre con lo que piensa y escribe. Según Halpern (2006), Saiz y Nieto (2002), Saiz, Nieto y Orgaz (2009), Beltran y Torres (2009-2011), Rivas y Saiz (2008) y Beltran 2010 este test permite que el estudiante se identifique en un posible juego de roles cotidianos en cada pregunta y de esta forma sea un poco más veraz y pensada su respuesta, tal vez reflejando así un nivel de pensamiento más real que una prueba de otro tipo de formato que no incluya situaciones de la vida real y contextual del estudiante.

### **Implementación de las estrategias: Reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPCA)**

Como complemento al proceso de análisis cuantitativo presentado arriba se procedió analizar las evidencias más recurrentes registradas en los portafolios de los estudiantes. En dichos portafolios los estudiantes registraron productos relacionados con la producción de textos argumentativos. En estos textos se buscó analizar como los estudiantes argumentaban aspectos relacionados con habilidades de razonamiento verbal, análisis argumentativo y pensamiento crítico; adaptadas al desarrollo psicológico de los estudiantes objeto de estudio, por esta razón se procedió a realizar el análisis de los procesos argumentativos teniendo en cuenta la forma y el contenido.

Para analizar la forma como estaban organizados los ensayos argumentativos se tuvo en cuenta criterios como: el contenido, la organización, el uso del lenguaje y en menor instancia a la ortografía, acentuación y puntuación.



Los criterios para analizar el desarrollo del pensamiento crítico en la producción escrita están basados en principios de análisis textual sustentados por autores tales como (Bean 2011, Diederich 1974, Cottrell 2005, Anderson 2009, Facione, Lan 2012 ) Entre las categorías de análisis encontramos: construcción clara y sistemática de argumentos, contenido relevante, organización retórica, vocabulario, fluidez en las oraciones, coherencia, cohesión, argumentos personales, argumentos basados en la autoridad, argumentos causales, argumentos por analogías. Es importante señalar que debido a que los textos analizados son producciones textuales de adolescentes que están en un proceso de transición de procesos de razonamiento operacionales concretos a procesos de pensamiento formal, lo cual influye en la producción discursiva de los mismos (Lunsford 1979, Bradford 1983).

Las siguientes son muestras representativas de una selección de productos de los portafolios. El propósito del análisis de estas muestras es dar cuenta del proceso de desarrollo de pensamiento crítico durante el proceso de la intervención de la estrategia (RPCA). Esta muestra tiene como intención ilustrar los avances de los procesos de desarrollo de argumentación escrita de texto y de pensamiento crítico teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Vale la pena señalar que esta muestra contribuye a la ilustrar algunos avances significativos al final de la implementación de la estrategia. La implementación de la estrategia se caracterizó por un proceso de desarrollo argumentativo secuencial de lo más simple a lo complejo; es decir desde la identificación de macro y micro elementos discursivos y su relación con la estructura retórica del discurso argumentativo. (Bean 2011, Graff y Birkenstein 2009)

En la siguiente actividad a los estudiantes se les pidió que identificaran la tesis, los argumentos y las conclusiones del texto y se puede evidenciar en la respuesta del estudiante competencia en la identificación de estos elementos.

Lee con atención el siguiente texto argumentativo

#### La destrucción de la capa de ozono

La capa de ozono que envuelve nuestro planeta es como un manto que protege a los seres vivos de los rayos ultravioleta. Pues bien, en el año 1982, los científicos descubrieron un agujero en la capa de ozono sobre la Antártida. Y este agujero ha venido aumentando de forma alarmante durante los últimos años.

Se ha comprobado que la destrucción de la capa de ozono se produce por la liberación de algunos gases, como el monóxido de carbono, el dióxido de carbono y los gases clorofluorocarbonados empleados en aerosoles, disolventes y circuitos de refrigeración de los frigoríficos. Si el proceso de destrucción de la capa de ozono continuara, se desencadenaría un conjunto de fenómenos de consecuencias catastróficas para la humanidad. Los principales serían éstos:

1. La temperatura de la Tierra aumentaría varios grados, de modo que el hielo de los casquetes polares se fundiría y aumentaría el nivel de los mares. En consecuencia, las poblaciones costeras quedarían anegadas.
2. Las radiaciones ultravioleta llegarían hasta la superficie terrestre con mayor intensidad y, en consecuencia, aumentarían espectacularmente los casos de ceguera y de cáncer de piel.

Por todo ello, urge limitar la fabricación y el uso industrial o doméstico de los gases causantes de la degradación de la capa de ozono. De otro modo, la humanidad se vería abocada a un desastre ecológico sólo comparable a una guerra nuclear

Del texto anterior plantea la tesis, los argumentos y las conclusiones.

Tesis: la capa de ozono que rodea a la tierra y protege a los seres vivos de los rayos ultravioletas está siendo destruida.

Argumentos:

- En 1982 se descubre un hueco en la capa de ozono en la Antártida.
- Los gases que emiten las fábricas, autos, etc ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ) y los que contienen clorofluorocarbonados destruyen la capa de ozono, estos gases hacen parte de los aerosoles, gases de refrigeración que el hombre utiliza a diario.
- La destrucción de la capa de ozono trae como consecuencia el aumento de la temperatura en la tierra y daños a los seres vivos.

Conclusiones:  
Si no se controla el la emisión de gases como el  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$   
y el uso de gases clorofluorocarbonados la capa de ozono se  
destruirá más rápidamente y traerá consecuencias irreparables  
en el planeta tierra.

El anterior texto se puede apreciar que fueron capaces de identificar la tesis (ver arriba respuesta escrita del estudiante); sin embargo, se resalta el hecho de que esta no la escribe textualmente sino que la parafrasean para intentar explicarla. Así mismo fueron capaces de señalar los argumentos presentados en el texto y fueron organizados y escritos haciendo uso de sus argumentos personales (pre-sabes) para intentar explicitar mejor los argumentos que apoyaban la tesis (ver arriba respuesta relacionada con los argumentos). Con relación a la conclusión también se puede observar que fue construida usando razones académicas de la asignatura y razones personales. En las conclusiones se manifestó la capacidad de síntesis en la elaboración de la misma. De igual modo, se resalta el hecho que los estudiantes fueron capaces de establecer una relación lógica de las ideas en la realización de las actividades, por ejemplo, el texto que se presenta pueden leerse fluidamente desde el principio hasta el final. La coherencia textual de la respuesta gira en torno la capa de ozono y el estudiante argumenta ideas del texto en torno a algunas de las razones por la cual el ozono está siendo destruida.

En el siguiente ejemplo se muestra una actividad, donde un estudiante a partir de un tema, una tesis y unos argumentos construye un texto argumentativo.

Elabora un pequeño texto argumentativo.

**Tema:** La alimentación y la salud.

**Tesis:** Una buena alimentación debe evitar el consumo excesivo de grasas.

**Argumentos:** Ayuda al buen funcionamiento del sistema cardiovascular. Se mantiene una buena presión arterial. Se tiene un buen nivel del colesterol en la sangre

La alimentación y la salud

la alimentación es el hábito que más influye en la salud, ya que por medio de ella el organismo obtiene la energía y los nutrientes necesarios para realizar sus funciones, una buena alimentación puede evitar y curar enfermedades y mantener un estado físico y mental adecuado. Una buena alimentación incluye comer de todo pero en proporciones pequeñas para mantener una buena salud. Los nutricionistas dicen que debemos comer todos los nutrientes: proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales; pero estos nutrientes no se requieren en las mismas proporciones, por ejemplo, las frutas y verduras que contienen vitaminas y minerales se deben consumir mucho, las proteínas que incluyen carnes, huevo, leche pasteurizada, pollo, también se deben consumir, pero con moderación ya que no todas las carnes son beneficiosas si se comen en exceso especialmente las rojas, el huevo contiene grasas, el cual si se consume en exceso puede aumentar el colesterol en nuestro

cuerpo, los carbohidratos que incluyen harinas y dulces son importantes porque aportan energía pero se deben consumir con moderación, las grasas si bien son importantes, se debe tener mucho cuidado, de no consumirlos en exceso, ya que una ingesta grande de grasas en nuestro cuerpo hace que aumente el colesterol en la sangre y este se va depositando en las paredes de los vasos sanguíneos, obstruyendo al paso de la sangre, haciendo que aumente la presión arterial provocando que el sistema cardiovascular no funcione adecuadamente.

Se hace necesario llevar una dieta balanceada (para mantener una buena salud) que incluya todos los nutrientes, pero se debe evitar el exceso de grasas. Una dieta balanceada ayuda a que nuestro cuerpo funcione bien especialmente el sistema cardiovascular ya que no se depositará grasa en sus paredes manteniendo con ello una buena presión arterial y un nivel adecuado de colesterol en la sangre.

Como se puede observar en el ejemplo anterior el estudiante escribe un ensayo persuasivo en un solo bloque, el cual no permite a simple vista diferenciar los elementos constitutivos del mismo tales como la introducción, el desarrollo y la conclusión. Cuando el texto se lee y se analiza, se observa que el estudiante en las primeras líneas hace una introducción al tema y plantea una tesis con la siguiente oración "...una buena alimentación puede evitar y curar enfermedades y a mantener un estado físico y mental adecuado..." La coherencia y la cohesión textual se mantiene en las primeras oraciones repitiendo el tema del discurso, es decir la alimentación, y adicionando razones que apoyan la tesis de la buena alimentación. Este estilo discursivo es característico de los adolescentes debido están haciendo una transición de discursos narrativos a discursos enciclopédicos y argumentativos (Flower y Hayes(1979). Luego continua desarrollando

esta idea describiendo algunos tipos de nutrientes que se encuentran en los alimentos e indicando las proporciones en que se deben consumir. Así mismo, presenta razones relacionadas con las consecuencias que puede traer el consumo de grasas en la salud.

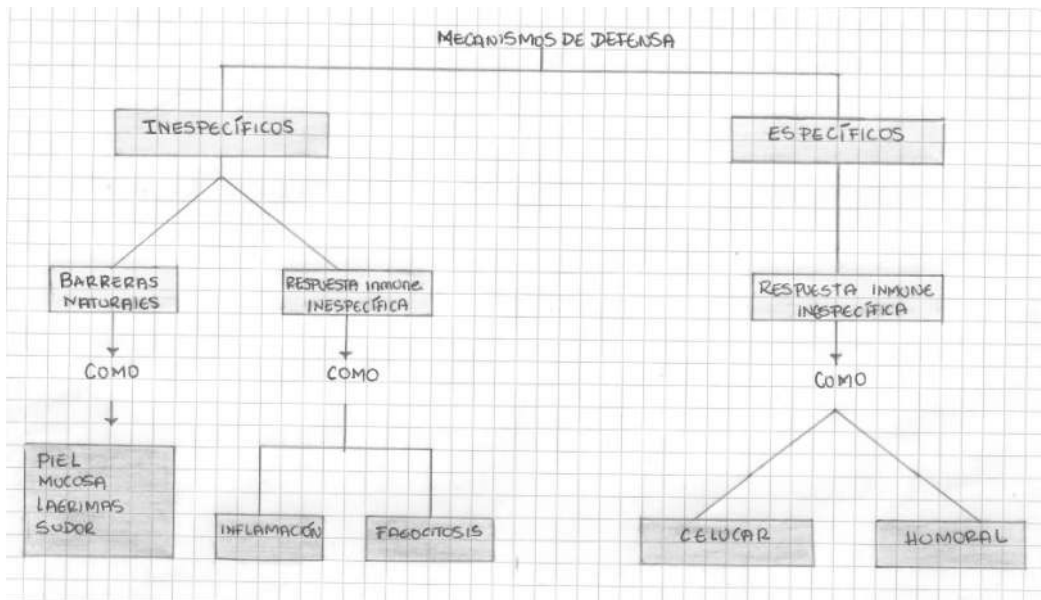
El estudiante escribe el párrafo de conclusión resaltando la importancia de las dietas balanceadas y termina señalando el por qué debe evitarse el consumo excesivo de grasas. En dicha conclusión, presenta razones que sustentan su tesis inicial. Estas razones en gran medida provienen de la apropiación de conocimientos de la asignatura de biología; sin embargo no recurre a argumentos basados en autoridad para justificar como más propia su tesis y su conclusión.

En otras palabras, se puede apreciar que el estudiante construye sus argumentos haciendo uso de una serie de premisas derivadas de datos científicos sin apoyo de fuentes y que lo llevan a establecer una conclusión que enfatiza la dieta balanceada, y los beneficios para la salud que trae la ingestión baja de grasa. De igual modo, el estudiante no desarrolla sus ideas desde una perspectiva de proveedor de información sino que su discurso manifiesta instancias de procesos dialógicos argumentativos (Sommers 1980, Booth, Colomb, and Willians 2008) que buscan convencer al lector acerca la importancia de la alimentación en la salud.

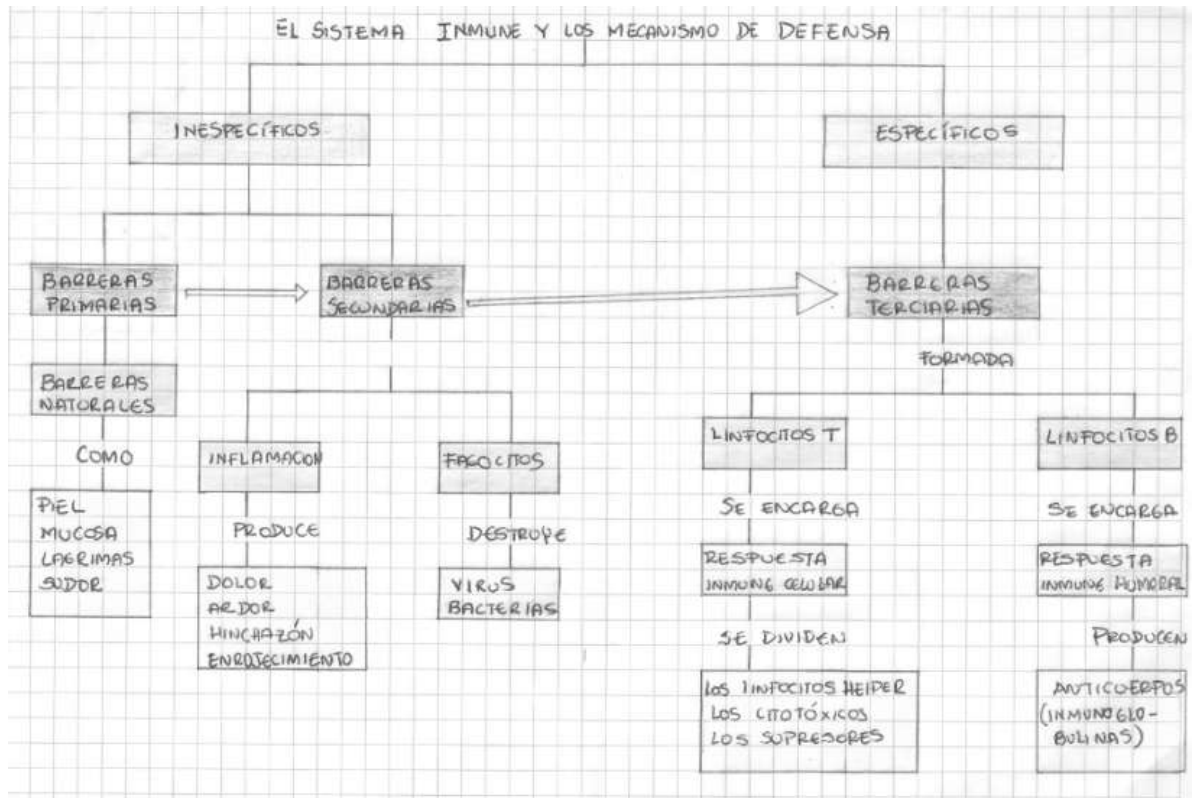
A continuación se presenta una muestra de mapas conceptuales realizados por los estudiantes. Para la evaluación de los mapas conceptuales se tuvieron en cuenta los criterios que plantean (Ausubel, Novak y Hanesian, 1976,1977; Novak y Musonda, 1991 y Domínguez, 2010): inclusión o inclusividad, diferenciación progresiva, reconciliación integradora, disonancia cognitiva y el método estructural para calificar a los mapas conceptuales que está dividido en cuatro niveles tales como concepto general, conceptos secundarios conceptos específicos y ejemplos (Reyes et al 2005). El mapa que aparece primero, lo realizó el estudiante antes de haber

estudiado el tema y el que sigue lo realizó después de haber analizado el tema críticamente.

Mapa antes del analisis critico



## Mapa después del análisis critic



Para el análisis de los anteriores mapas se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos de aprendizaje significativo de Ausubel (Ausubel1983) ya que permiten comprender la forma como los estudiantes adquieren los conocimientos para que estos puedan ser significativos. Según este autor existen *inclusores* que son los conceptos que existen en estructuras cognitivas de los sujetos y les permiten aprender la información nueva. Asimismo, Ausubel nos ofrece el concepto de *diferenciación progresiva* que básicamente es un proceso continuado de inclusión, elaboración y modificación de los conceptos inclusores debido a la adición de nuevos conceptos y el concepto de *diferenciación integradora* que consiste en la asimilación de las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva posibilitando una nueva organización y la atribución de un significado nuevo. En este proceso generalmente se dan procesos de disonancia que permiten clarificación y elaboración



conceptual más compleja que se pueden observar en un mapa conceptual cuando un niño crea relaciones conceptuales más complejas con relación a un tema estudiado.

En el primer mapa se presume que los estudiantes poseían algunos inclusive relacionados con los mecanismos de defensas con respecto a las barreras naturales y las respuestas inmunes derivadas de su experiencia académica y su vida personal. Esto le permitió realizar procesos de diferencias progresivas con relación a la forma de clasificación científica de los mecanismos de defensa. Como se puede observar en el mapa el estudiante desarrolla el mapa en los dos primeros niveles es decir el nivel de concepto general y conceptos secundarios (clasificación y conceptualización de los mecanismos de defensa inespecíficos y específicos con poca elaboración conceptual). La gran mayoría de los mapas realizados por los estudiantes mostraron estas características en donde se podría señalar que la construcción conceptual de los estudiantes se encontraba en un proceso de asociación inicial y que los conocimientos previos con respecto a los mecanismos de defensa. En relación con esto Heimlich, S. Pittelman (2001) señala que los procesos de construcción semántica iniciales de los estudiantes está más determinado por asociaciones lexicales concretas relacionadas con el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes.

En lo que respecta al segundo mapa se evidencia mayor elaboración conceptual del tema. Por ejemplo las diferencias progresivas con relación al sistema inmune en que respecta a transición de la fase de conceptualización general y secundaria hacen transición hacia una fase inicial de conceptualización específica elaborando con mayor profundidad los mecanismos de defensa específicos en la división de los linfocitos T y lo que producen los linfocitos B. En este mapa se puede apreciar que se han dado instancias de diferencia integradora debido a que el estudiante está acomodando a sus estructuras cognitivas y semánticas existentes a procesos más detallados relacionados con los mecanismos de defensa. Sin embargo es importante resaltar que el estudiante no fue capaz de elaborar mapas relaciones conceptuales más complejas relacionadas con la

integración de conceptos más específicos y ejemplos relacionados el sistema inmune. Desde el punto de vista del desarrollo de pensamiento crítico a pesar que el estudiante evidencia más complejidad conceptual, este requiere asumir una actitud más crítica con relación a darle un tratamiento más profundo y amplio al tema y al reconocimiento de las fuentes académico científicas del mismo.

Vale la pena resaltar que la implementación de esta estrategia le permitió a los estudiantes adicionar y acomodar nuevos conjuntos lexicales propios de la ciencia y que se evidencian en el número de relaciones establecidas entre el primer y segundo mapa. En relación con este aspecto Moreira( 2011) resalta que los mapas conceptuales contribuye a que se den profundas modificaciones cognitivas que afecta la forma de aprender, de enseñar y comprender la ciencia. En la misma línea Torres (2008) realizó un estudio en Michoacan México para determinar los cambios cognitivos relacionados con los conceptos de ecología y el estudio demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el inicio y el final del ciclo escolar. Otro estudio relacionado con la construcción de mapas conceptuales realizado en Brazil realizado por Araujo, Cabral y Moreira (2010) señalan que los estudiantes de la educación usualmente presentan dificultades para establecer relaciones jerárquicas. Esto se puede apreciar también en las muestras de mapas conceptuales recolectados en este estudio que la gran mayoría de los estudiantes establecieron relaciones entre conceptos generales y secundarios y pocas instancias de relaciones entre conceptos específicos y ejemplificaciones.

Ahora se procederá a analizar una serie de ensayos argumentativos que realizaron los estudiantes al final del proceso de implementación, es pertinente resaltar que los siguientes ensayos son una muestra de varios niveles de argumentación textual escrita. Como ya se mencionó arriba los criterios de análisis textual están sustentados en investigadores en aspectos relacionados con el análisis de procesos argumentativos y de pensamiento crítico entre las categorías de análisis tenemos las siguientes: construcción

clara y sistemática de argumentos, contenido relevante, organización retórica, vocabulario, fluidez en las oraciones, coherencia, cohesión, argumentos personales, argumentos basados en la autoridad, argumentos causales, argumentos por analogías y uso de fuentes confiables. Es importante resaltar que este análisis se realizará desde un punto de vista holístico atendiendo a la valoración del proceso de argumentación desde una perspectiva crítica.

A continuación se analizarán dos ensayos uno relacionado con la capa de ozono y el otro acerca del sistema inmune. Para analizar las características argumentativas de los ensayos se empleará los elementos básicos de modelo de Toulmin (1958) que permiten comprender como el estudiante evidencia en la escritura sus procesos argumentativos (Rodríguez Luisa 2004). Toulmin emplea los conceptos de aserción, datos, garantía, respaldo, cualificador moral y reserva. El primero es puede definirse como la hipótesis o la tesis del escrito; la segunda son las evidencias, soportes o argumentos que presenta el estudiante en el texto, la tercera, es decir, es decir la garantía usualmente está implícita en los escritos; el respaldo son los argumentos o datos que apoyan la tesis, los cualificadores morales permiten gradar las aserciones usando verbos modales y la reserva son las objeciones y limitaciones de la aserción o tesis.

Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre.

Ensayo de Biología.

Tema: LA HERENCIA LIGADA AL SEXO.

### HERENCIA LIGADA AL SEXO.

Existen características determinadas por genes que se encuentran en cualquier de los 2 cromosomas sexuales: X o Y por esta razón, las proporciones que se obtienen en la descendencia, así como los mecanismos por los cuales se heredan, cambian respecto de los genes que se encuentran en los cromosomas somáticos.

Este tipo de herencia se denomina Herencia Ligada al Sexo y ha sido estudiada ampliamente en varios organismos como la mosca de la fruta y en el hombre.

La herencia ligada al sexo es una de las evidencias que sustentan la teoría cromosómica de la herencia, puesto que relaciona genes con cromosomas específicos, que son los sexuales.

En este tipo de herencia, los genes anómalos se hallan en el cromosoma X y son dominantes sobre los mutados, por lo que se debe tener el gen dañado en dosis doble (homocigoto) para que se produzca la enfermedad.

Las mujeres son fenotipo normal pueden no llevar el gen (homocigota dominante - mujeres sanas), o llevar uno normal y uno dañado (heterocigota o portadora) y las mujeres enfermas tienen los dos alelos dañados gen (homocigota recesiva - mujeres enfermas). Los hombres solo pueden ser enfermos o sanos porque sus cromosomas sexuales no son homólogos, ya que hay un solo cromosoma X y uno

Y, y solo existe dos posibilidades con el cromosoma X: o tenerlo dañado o estar normal.

Por ejemplo si una mujer portadora se une a un hombre sano, en cada fecundación tendrá una probabilidad del 25% de hijas sanas (que no lleven el gen), 25% de hijas portadoras (heterocigotas), 25% de hijos sanos (su cromosoma X lleva el gen dominante) y 25% de hijos enfermos (su cromosoma X lleva el alelo dañado).

### Conclusiones :

- La herencia ligada al sexo, es aquella que se genera por un alelo a gen o cromosoma proveniente solo de la madre o del padre.
- Los genes ligados al sexo generalmente son recesivos y se localizan en el cromosoma sexual X.

En el anterior texto se puede analizar desde la siguiente estructura:

<b>Aserción</b>	Existen características determinadas por genes que se encuentran en cualquiera de los dos cromosomas sexuales: X o Y por esta razón, las proporciones que se obtiene en la descendencia, así como los mecanismos por los cuales se hereda ....este tipo de herencia se denomina herencia ligada al sexo.
<b>Evidencia</b>	<p>Ha sido encontrada en varios organismos como el de la mosca, la fruta y el hombre</p> <p>Los genes anómalos se hallan en el cromosoma X y son dominantes sobre los mutados</p> <p>Las mujeres pueden ser homocigotas o heterocigotas</p> <p>Las enfermas pueden ser homocigotas recesivas</p> <p>Los hombres pueden ser enfermos o sanos ya que hay un cromosoma X y uno Y</p> <p>Si una mujer enferma se une a un hombre sano en cada fecundación tendrá una posibilidad de un 25% de hijas sanas (que no lleven el gen)...</p>

<b>Garantía</b>	La herencia ligada al sexo es aquella que se genera por un alelo a gen o cromosoma proveniente ya sea solo del padre o de la madre Los genes ligados al sexo son recesivos y se localizan en el cromosoma X
<b>Respaldo</b>	Teoría cromosómica de la herencia
<b>Reserva</b>	Las mujeres fenotipo normal pueden no llevar
<b>Cualificador modal</b>	Existe una probabilidad ...

Desde el punto de vista de desarrollo de pensamiento crítico el estudiante presenta una tesis relaciona con la herencia ligada al sexo y argumenta desde el punto de vista genético los aspectos que intervienen en la combinación de cromosomas. Para ello recurre a varias evidencias derivadas de procesos investigativos científicos y explica como se da el proceso relacionado con la herencia ligada al sexo. Sin embargo, es importante resaltar que en todo el texto no usa de citas que apoyen aseveraciones.

En lo que tiene que ver con el desarrollo de la coherencia textual se puede apreciar que establece la coherencia haciendo uso del tema del ensayo y proveyendo argumentos que sustentan la explicación de como se dan los procesos de la herencia ligada al sexo. Sin embargo, es importante señalar que el estudiante no recurre a conectores lógicos para generar coherencia y cohesión textual. La gran mayoría de los párrafos presentan unidad textual ya abordan una idea y la desarrollan. En lo que tiene que ver con el uso del léxico el estudiante muestra un proceso inicial de apropiación del discurso de la biología y de la genética ya que usa expresiones homocigotas, heterocigotas, genes recesivos entre otras y los usa para explicar el tema que está desarrollando. De acuerdo a Pava, Ocampo & Bonilla (2008) el desarrollo de ensayos contribuye a que los estudiantes aprendan a aplicar conceptos para la explicación y solución de problemas de las disciplinas que estudian. Desde el punto de vista de desarrollo de pensamiento crítico el estudiante está desarrollando procesos de pensamiento desde las ciencias naturales. Además, crea un discurso auténtico en la medida que explica el tema desde su proceso de comprensión y lo evidencia en el hilo discursivo que elabora.

En el siguiente ensayo de definición relacionado con el sistema inmune también se analiza usando el modelo de Toulmin (1958) y los criterios de pensamiento crítico pertinentes para este tipo de actividades.

**Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre**

**Ensayo de Biología**

**Tema: El sistema inmune**

**Alumno:**

**Grado: 8<sup>1</sup>**

**Docente: Giovanny Montes**

La inmunidad significa protección frente a enfermedades infecciosas, las células y moléculas responsables de la inmunidad constituyen el sistema inmune y la respuesta global y coordinada tras la introducción de sustancias extrañas es la respuesta inmunitaria.

El sistema inmune o sistema inmunológico es aquel conjunto de estructuras y procesos biológicos en el interior de un organismo que le protege contra enfermedades infecciosas identificando y matando células patógenas y cancerosas. Detecta una amplia variedad de agentes patógenos como virus, bacterias, parásitos intestinales, etc. Este sistema necesita reconocer y distinguir estos patógenos de los de las propias células y tejidos sanos del organismo para funcionar correctamente.

El sistema inmune está constituido por una serie de componentes, que en conjunto interactúan para llevar a cabo la función de protección del cuerpo humano. Los principales elementos del sistema inmune son células, barreras de defensa del organismo.

Las células del sistema inmune son los leucocitos o glóbulos blancos, los cuales se encuentran presentes en la sangre, hacen parte de las barreras secundarias y terciaria de defensa de nuestro organismo. Existen 5 clases de glóbulos blancos, cada uno de ellos se especializa en una función determinada, de acuerdo al agente que cause la infección.

Por ejemplo los neutrófilos son los más abundante equivalen a un 60 a 70 % del total de los leucocitos su función es fagocitar bacterias. Los eosinófilos se encargan de fagocitar los complejos formados por los antígenos (toxinas) y los anticuerpos, así mismo destruyen algunos gusanos parásitos. Los basófilos actúan durante procesos alérgicos liberando histaminas. Los monocitos pueden salir del torrente sanguíneo y penetrar a los tejidos, allí reciben el nombre de macrófagos cuya función principal es fagocitar células extrañas.

Los linfocitos corresponden a un 20 a 25 % de los leucocitos, se encargan de controlar la respuesta inmune reconociendo el material extraño (antigénico) y lo distinguen del propio. Existen dos clases de linfocitos:

1. **Los linfocitos B**, se encargan de la respuesta inmune humoral, estos linfocitos se encargan de producir anticuerpos específicos para cada agente, y por medio de estos neutralizarlos o inactivarlos. Este tipo de inmunidad genera una memoria inmune pues los anticuerpos quedan circulando en la sangre y sirven para futuras infecciones del agente que estimulo su producción.
2. Los linfocitos T que se encargan de la respuesta inmune celular, estos a su vez se dividen en: Los linfocitos T helper (auxiliadores), Los citotóxicos y los supresores.; sus funciones son: ayudar a las células B a producir anticuerpos, reconocer y destruir a los patógenos y controlar el nivel y la calidad de la respuesta inmunológica respectivamente.

Nuestro sistema de defensa está compuesto además de las células inmunes por diferentes órganos y tejidos que se encargan de apoyar este sistema ya sea para evitar o contrarrestar el ataque de agentes patógenos. Estos órganos y tejidos forman las barreras de defensa del organismo las cuales pueden ser de tres tipos:

Las barreras primarias, formada por la piel y las mucosas las cuales producen sustancias como la queratina que ayuda a que estos patógenos no entren al cuerpo, al sufrir heridas esta capa se destruye y de esta manera es más fácil infectar. Cuando hay una herida algunos microorganismos entran a nuestro cuerpo y pueden ocasionar una infección, aquí están actuando las barreras secundarias, ya que la respuesta del organismo frente a las infecciones es producir una inflamación, la cual ocurre porque los leucocitos llegan al lugar de la infección fagocitando y destruyendo estos microorganismos. Las barreras terciarias las cuales están conformadas por los linfocitos T y B se desencadenan porque algunos microorganismos pueden producir toxinas que desencadenan la reacción del sistema inmune a través de la producción específica de anticuerpos.

#### Conclusiones:

El sistema inmune se encarga de combatir los diferentes agentes infecciosos y tóxicos que nos pueden causar infecciones y enfermedades. Este sistema está constituido fundamentalmente por los leucocitos, los cuales tienen la capacidad especial para buscar y destruir cualquier invasor extraño. Además de los leucocitos, el sistema inmunitario está constituido por otros elementos de defensa, tales como la piel y mucosas, y otros mecanismos inmunes responsables de la respuesta inmune.

#### Bibliografía

Regueiro, J. R. y López Larrea, C. (2003). Inmunología, Biología y patología del sistema inmune. Editorial Panamericana.

Sánchez, Pérez, M. Y col (2000). Introducción a la Inmunología Humana.



<b>Aserción</b>	El sistema inmune se encarga de combatir los diferentes agentes infecciosos y tóxicos que nos pueden causar infecciones y enfermedades
<b>Evidencia</b>	El sistema inmune protege contra enfermedades infecciosas identificando y matando células patógenas y cancerosas Las células del sistema inmune son los leucocitos o glóbulos blancos Existen cinco clases de glóbulos blancos...los neutrófilos, eosinófilos, los basófilos, los monocitos, los linfocitos Existen dos clases de linfocitos las B y los T Nuestro organismo está compuesto además de células inmunes, por diferentes órganos y tejidos Forman barreras de tres tipos: las primarias, las barreras secundarias, las barreras terciarias El sistema inmune también está constituido por la piel y la mucosa
<b>Garantía</b>	El sistema inmune nos protege de las enfermedades infecciosas
<b>Respaldo</b>	No explicita un respaldo desde autoridades científicas.
<b>Reserva</b>	No se evidencian
<b>Cualificador modal</b>	No se evidencian ya que el discurso es expositivo positivista.

Este se puede considerar como un ensayo de definición, en donde el estudiante explica desde su nivel de comprensión el sistema inmune. El estudiante recurre a la clasificación de los elementos constitutivos del sistema inmune, los define y presenta la función que cumplen los leucocitos, las barreras, la piel y la mucosa en la prevención de enfermedades. El estudiante desarrolla su proceso argumentativo en torno a la definición y función de dicho sistema. La coherencia y la cohesión del texto la alcanza haciendo uso de la explicación de las funciones de los elementos que constituyen dicho sistema. No emplea conectores lógicos, lo cual afecta la textualidad y la coherencia general del texto. En lo referente al uso del vocabulario el estudiante demuestra apropiación lexical del tema lo cual como se mencionó arriba el estudiante está apropiándose del discurso de las ciencias naturales, en especial el de la biología, es decir, aprender a pensar desde la biología (Paul y Elder, 2003).

En lo que respecta al uso del pensamiento crítico, este estudiante parece no ser consciente de la importancia de hacer uso de fuentes académicas para soportar con más

confiabilidad las afirmaciones que hace en su escrito. No evidencia respaldo desde el punto de vista teórico investigativo del tema. Tampoco presenta posiciones que refuten algunos aspectos afirmados.

Durante el desarrollo de estas actividades los estudiantes pudieron plantear interrogantes relacionados con los temas socializados en clase, recolectar información para comprender y elaborar los ensayos y abstraer información y parafrasearla y comunicarlas efectivamente. Con respecto a esto Paul y Elder (2009) señalan que las características anteriores, entre otras (llegar a un proceso de razonamiento y conclusión basado en estándares y criterios; pensar abiertamente desde varias perspectivas y modelos de pensamiento; crear respuesta creativas a problemas complejos), son muestras de desarrollo de pensamiento crítico.

En general, se puede apreciar que la gran mayoría presentaron mejoramiento en sus procesos de argumentación y de pensamiento crítico; lo cual se puede apreciar en la forma como desarrollaron introducción, desarrollo y conclusiones. Sin embargo vale la pena resaltar que en los procesos de argumentación se evidencia más competencia que en pensamiento crítico, en especial en lo relacionado con los procesos de respaldo argumentos basados en la autoridad, en el cuestionamiento de la credibilidad de las fuentes, la profundidad del tema, la falta de argumentos personales y contextualizados. Schen (2007) señala que el desarrollo de competencia argumentativa y crítica desde una perspectiva hipotético deductiva requiere no solo el desarrollo no solo de habilidades de razonamientos sino también la implementación de métodos de instrucción directa que permitan desarrollar practicas metacognitivas que conlleven a mejorar la calidad de los textos (Flórez Rita, 2011).

En las dos muestras de ensayos presentados arriba los estudiantes demuestran manejo adecuado de un léxico técnico relacionado con la biología. De acuerdo a Martin (2008) se caracteriza en gran medida por procesos de clasificación y sub-clasificación jerárquica de estructuras de conocimiento abstractos. En este sentido el estudiante se haciendo la transición de definiciones ostensivas a definiciones teóricas abstractas para explicar procesos del sistema inmune y genéticos. En pocas palabras en las actividades de intervención se aprecia como los estudiantes han desarrollado competencia discursiva desde lo lexical y textual permitiéndoles apropiarse de explicaciones científicas y manifestarlas en forma escrita desde su nivel de desarrollo cognitivo.

## 7. CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta investigación consistió en implementar un programa de intervención de reconocimiento y producción de argumentación crítica (RPAC) que promoviera el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de octavo grado, al lograr este objetivo se llegaron a las siguientes conclusiones

Se encontró que existen diferencias significativas entre y dentro de los grupos en los resultados del postest y por ello, se puede afirmar que el programa de intervención realizado (RPCA) incremento el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes objeto de estudio.

En general los estudiantes presentan dificultad a la hora de usar el pensamiento crítico de manera espontánea, pero tienen facilidad para discriminar la mejor alternativa de respuesta, ya que son capaces de usar la habilidad cuando se le señala que es necesaria para una situación determinada. En este caso se hace evidente la falta de conocimiento explícito por parte de los estudiantes, del pensamiento crítico como una herramienta de ver y entender el mundo.

La intervención de manera directa en la enseñanza de estrategias que fomentan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, puede mejorar significativamente las habilidades de los alumnos para hacer un buen uso y emplear este tipo de pensamiento. En ese sentido, la argumentación se convierte en una herramienta poderosa para la formación de los estudiantes, ya que es una estrategia que permite analizar, evaluar y sintetizar la información, para que de esta manera el estudiante pueda decidir qué aceptar y creer, fomentando con esto el uso de pensamiento crítico. Para el caso específico de los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, que tienen un desarrollo de habilidades de

pensamiento crítico en un nivel medio, existe entonces un gran potencial de mejorar esta condición.

La toma de decisiones y solución de problemas son las habilidades en las que los estudiantes muestran mayor fortaleza, presentando un nivel alto de desarrollo. Sin embargo, se tienen debilidades en la habilidad de razonamiento verbal con un nivel de desarrollo bajo. Estas dos condiciones pueden definirse por el contexto social y académico de la Institución: en el primer caso se tiene un resultado de la autonomía que se le da a los jóvenes por parte de padres y docentes, que trae como consecuencia una actitud más tranquila al enfrentar problemas. En el segundo caso se manifiesta una deficiencia en la lectura crítica, que limita la expresión verbal en los estudiantes, situación que ha sido descrita como generalizada en la educación secundaria colombiana.

El principal fin de la educación es desarrollar una enseñanza de calidad y facilitar que nuestros alumnos aprendan bien. Para conseguirlo, es necesario un desarrollo de estrategias docentes que ayuden a los alumnos a aprender significativamente, construir nuevos conocimientos, compartir, aprender a aprender, enseñar a pensar, etc. Es por ello que la implementación del programa de intervención RPAC, contribuyó a mejorar significativamente el reconocimiento de las partes de un texto argumentativo y posteriormente a mejorar los procesos construcción de una argumentación escrita.

El desarrollo de habilidades argumentativas para propiciar pensamiento crítico se convirtió para los estudiantes de la presente investigación en parte fundamental de su proceso de aprendizaje ya que les permitió defender mejor sus puntos de vista, identificar opiniones con o sin fundamentos, evaluar las opciones para tomar mejores decisiones, juzgar con mayores garantías de acierto y, en la medida de lo posible, evitar errores. En síntesis, a los estudiantes se les hizo importante saber argumentar

correctamente porque a diario se les presentan situaciones, en contextos cotidianos y académicos, en las que deben defender una apreciación o refutar las opiniones de otros, a través de pruebas y razones que demuestren o justifiquen lo que dicen y hacen.

Los mapas conceptuales adquirieron una importancia en la presente investigación puesto que se convirtieron en una herramienta básica de representación del conocimiento, permitiendo una integración de los conceptos en una estructura organizativa donde se pudo apreciar la jerarquización lógica de las ideas. En definitiva, los mapas conceptuales, pueden servir como estrategias destinadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo la reflexión, la comprensión y la metacognición.

## **8. RECOMENDACIONES**

Es de necesidad primordial que las instituciones educativas re-estructuren sus currículos, sus planes de área, planes de estudios, metodologías implementadas y la forma de evaluación con el objeto de integrar estrategias que ofrezcan un ambiente educativo adecuado el cual tienda a fortalecer y desarrollar habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes.

El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico debe ofrecerse desde todas las áreas del conocimiento por ello se hace necesario involucrar a todos los docentes a implementar en su diario quehacer educativo el uso de estrategias que fomenten este tipo de pensamiento. A su vez estos docentes deben abrir espacios de reflexión y discusión con el fin de socializar y compartir las prácticas pedagógicas aplicadas con el fin de hacer una retroalimentación tendiente a mejorar estas prácticas.

Es de vital importancia la cualificación de los docentes en las instituciones educativas, por ello es responsabilidad de las instituciones educativas y del mismo educador buscar y abrir espacios de formación actualizada en su área de conocimiento y en la implementación de estrategias educativas que busquen la formación de pensamiento crítico, con ello se lograría un docente con un alto nivel de formación el cual llevaría a la formar estudiantes analíticos, críticos y reflexivos que los llevaría a enfrentarse con éxito a su contexto.

Se recomienda implementar este programa de intervención en otros niveles de educación como la básica primaria y la media con el objeto de poder validar y generalizar los resultados de este modelo en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico a nivel de la educación básica y media tanto en el sector oficial como privado.

Por último es necesario socializar a nivel local, regional ante los diferentes estamentos educativos los resultados de la presente investigación con el objeto de abrir espacios y reflexionar sobre el quehacer educativo que se está impartiendo o en las instituciones educativas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C. (2002). Efectos del dialogo socrático sobre el pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Psicología desde el Caribe*. 10, 1 – 26.
- Alvarado, L y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens*. Revista Universitaria de Investigación, Año 9, No. 2.
- Amestoy, M. (2001). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento*. Conferencia presentada en el VI Congreso Nacional de Investigación Educativa I. Colima, México.
- Anaya, G. (1992). Cognitive development among college undergraduates. *Dissertation abstracts international*, 53: 1811 A.
- Anaya, G. (1999). College impact on student learning: Comparing the use of self-reported gains, standardized test scores, and college grades. *Research in Higher Education*, 40, 499-526.
- Argudin, L y Luna M. (2001). Desarrollo del Pensamiento Crítico: Libro del Profesor. Plaza y Valdes editores. Universidad Iberoamericana. México.
- Astin, A. (1993). *What matters in college?*. San Francisco: Jossey-Bass
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: toward unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. Nueva York: Freeman.

- Bello, R. (1993). *Discurso del Método. Traducción, estudio preliminar y notas*. Barcelona: Altaya, S.A., 1993. p. 29, 57, 62.
- Belmont, J., & Butterfield, E. (1977). The instructional approach to developmental cognitive research. In R. Kail & J. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Beltrán, J. (1993). *Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J. (1996). Inteligencia, pensamiento crítico y pensamiento creativo. En J. Beltrán Llera y C. Genovard (dir.), *Psicología de la Instrucción*. Madrid: Síntesis
- Beltrán, M. y Torres, N. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test HCTAES. *Zona próxima. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*. 11, 66-85
- Bierman, A. K., & Assali, R. N. (1996). *The critical thinking handbook*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Brookfield, S. D. (1987). *Developing critical thinkers: Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Brown, A. L., y Kane, L. R. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E. & Kao, C. F. (1984). The efficient assessment of “need for cognition”. *Journal of Personality Assessment*, 48, 306-307.
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J., & Jarvis, S. B. G. (1996) Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological Bulletin*, 119, 197-253

- Campbell, D.T. y Stanley, J.C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. En N.L. Gage (Ed.), *Handbook of research teaching*. Chicago, IL: Rand McNally.
- Campione, J. C. (1.987). Metacognitive components of instructional research with problem learners. In F. E. Weinert, & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*. 117-140.
- Campos, A. (2007). Pensamiento Crítico: Técnicas para su desarrollo. Primera edición. Cooperativa editorial Magisterio. Bogotá.
- Carter, L. y Belanger, F. (2003). The Influence of Perceived Characteristics of Innovating on e-Government Adoption. *Electronic Journal of e-Government*, 2(1), 11-20.
- Coleman, J. M. & Fults, B. A. (1.982). Self concept and the gifted classroom: The role of social comparisons. *Gifted Child Quarterly*, 26, 116-120.
- Copleston, F. (1.994a). *Historia de la Filosofía: de San Agustín a Escoto*. Barcelona: Ariel Filosofía, Tomo 2.
- Copleston, F. (1.994b). *Historia de la Filosofía: de Maine de Biran a Sartre*. Barcelona: Ariel Filosofía, Tomo 9.
- Costa, P.T. & McCrae, R.R. (1985). The NEO Personality Inventory manual. Odessa, FL: PAR inc.
- Costa, P.T. & McCrae, R.R. (1992). Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI\_R) and NEO Five-Factor inventory (NEO\_FFI) professional manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

- Dale, R. (1991). An empirical taxonomy of critical thinking. *Journal of instructional Psychology*, 18, 72-92.
- De Bono, E. (1994). *Pensamiento lateral*. Barcelona: Paidós
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós. (Traducc.: M. A. Galmarini. Original de 1933).
- Díaz, F. (2001). Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 6,(13).
- Ennis, R. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational leadership*, 43, (2), 44-48.
- Ennis, R. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. Boykoff, & R. Sternberg (Eds.). *Teaching Thinking Skills*. 9-26. New York, N. Y.: Freeman and Company.
- Ennis, R. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32, 179-186.
- Ennis, R. (1994). Assessing critical thinking dispositions: Theoretical considerations. Paper presented at *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New Orleans.
- Ennis, R. (1996). *Critical Thinking*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall

- Ennis, R. (2002). What is Critical Thinking? <http://www.work911.com/cgi-bin/links/jump.cgi?ID=40> Recuperado el 16/6/2010
- Facione, P. (1990). *The California Critical Thinking Skills Test (CCTST): Forms A and B; and the CCTST test manual*. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Facione, P., & Facione, N. (1992). *The California Critical Thinking Dispositions Inventory (CCTDI); and the CCTDI Test manual*. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Facione, P. A. (1998). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Facione, P. A., Facione, N. C., & Giancarlo, C. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking. *Informal Logic*, 20, (1), 61-84.
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Flavell, J. H., Friederichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970) Developmental changes in memorization processes. *Cognitive psychology*, 1, 324-340.
- Flavell, J. H. (1971). First's discussants comments: What is memory development of?. *Human development*, 14, 272-278.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (252). Hillsdales, NJ: Erlbaum.

- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail, Jr., & J. W. Hagen (Eds.) *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Furedy, C., & Furedy, J. (1985). Critical thinking: Toward research and dialogue. In J. Donald, & R. Sullivan (Eds.), *Using research to improve teaching: New directions for teaching and learning*, 23, 51-69. San Francisco: Jossey Bass.
- García, J. González, M. y Ballesteros V. (2001). Introducción a la investigación en educación. Tomo I. Madrid: UNED.
- Garnham, A., & Oakhill, J. (1996). *Manual de Psicología del Pensamiento*. Barcelona: Paidós.
- Gil Pascual, j. (2009). Metodología de la investigación cuantitativa. Madrid: UNED.
- Glaser, R. (1984.) Education and the role of knowledge. *American Psychologist*, 9, 5-10.
- González, A. (1969). *Historia de la Filosofía*. Madrid: Ediciones y Publicaciones Españolas (EPESA).
- Gordon, L. (1994). El efecto de enseñar las destrezas de pensamiento crítico en un curso introductorio de enfermería. *Revista Latino-am. enfermagem*, 2, (2), 115-127.
- Guzman, S y Sanchez, P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el Sureste de México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 8, (2).
- Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice*. 1-23. Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Halpern, D. F. (1993). Assessing the effectiveness of critical thinking instruction. *The Journal of General Education*, 42 (4), 238-254.
- Halpern, D. F. (1996). *Thought and Knowledge: An introduction to critical thinking*. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought and knowledge. An introduction to critical thinking (4<sup>a</sup> ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, D. (2006). Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2<sup>o</sup> Report). [Unpublished manuscript]. Claremont, CA: Claremont mckenna College.
- Hernández, S. Fernández-Collado, C; Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. 4 ed. México, D.F: McGraw-Hill
- Herrnstein, R. J., Nickerson, R. S., De Sánchez, M., & Swets, J. A. (1986). Teaching thinking skills. *American Psychologist*, 41, 1279-1289.
- Holmgren, B. and Covin, T. Selective characteristics of preservice professionals. *Education*, Vol 104(3), 1984, 321-328.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., & Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: literature reviewed and needed research. In L. Idol, & B. J. Jones. (Eds.). *Educational*.

- King, P., & Kitchener, K. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Leahey, T. (2001). *Historia de la Psicología*. Madrid: Prentice Hall
- Li, G., Long, S., & Simpson, M. (1999). Self-perceived gains in critical thinking and communication skills: Are there disciplinary differences?. *Research in Higher Education* 40, 43-60.
- Lipman M., Sharp, A. M., & Oscanyan, F. S. (1992). *La filosofía en el aula*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman, M. (1997). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman, M. (1995). *A école de la pensée*. Bruselas: De Boeck Université, p.23, 167, 348.
- Maclure, S. (1994). Introducción: panorama general. En S. Maclure, & P. Davies (Eds.), *Aprender a pensar, pensar en aprender*. (pp. 11-32). Barcelona: Gedisa.  
(Original de 1991: *Learning to think: thinking to learn*. Traducc.: D. Zadunaisky).
- Marciales, G. (2003). *Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*. Tesis de Doctorado. Universidad Complutense de Madrid. España
- Marinetto, M. (2003). "Who wants to be an active citizen? The politics and practice of community involvement." *Sociology the Journal of the British Sociological Association*.



- Marsh, H. W. (1986). Verbal and math self-concepts: On internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal*, 23, 129-149.
- Marsh, H. W., Walker, R., & Debus, R. (1991). Subject specific components of academic self-concept. *The Journal of Psychology*, 16, 331-345.
- Martí, E. (1995). Metacognición, desarrollo y aprendizaje. *Infancia y Aprendizaje*, 72, 9-32.
- Marzano, R.J., & Arredondo, D.E. (1986). Restructuring schools through the teaching of thinking skills. *Educational Leadership* 43, 20-26.
- Marzano, R. J., Pickering, D. (1992). *Assessing student outcomes*. Alexandria, VA: .....ASCD.
- Marzano, R. Pickering, D. & Polloco J. (2001) *Classroom Intruction that Works*. ASD Alexandria. USA.
- McMillan, J. (1987). Enhancing college students' critical thinking in general psychology: A review of studies. *Research in Higher Education*, 26, (1), 3-29.
- McPeck, J. E. (1981). *Critical thinking and education*. Oxford: Martin Robinson.
- Miller, C. D., Finley, J., & McKinley, D. L. (1990). Learning approaches and motives: Male and female differences and implications for learning assistance programs. *Journal of College Student Development*, 31, 147-154.
- Montoya, J y Monsalve, J. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 25.

- Moshman, D. (1995). Reasoning as self-constrained thinking. *Human Development*, 38, 53 - 64.
- Norris, S. P. (1992). Testing for the disposition to think critically. *Informal Logic*, 2 & 3, 157-164.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988) Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca. Libro básico y clásico en la formación teórico-práctica para el diseño y aplicación de mapas conceptuales en el aula.
- Novak, J. D. & Musonda, D. (1991). A Twelve-Year Longitudinal Study of Science Concept Learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153.
- Nickerson, R. (1994). The teaching of thinking and problem solving. En R. J. Sternberg (Ed.). *Thinking and problem solving*, (409-449). San Diego, CA: Academic Press.
- Nickerson, R. S., Perkins, D. N., & Smith, E. G. (1985). *The Teaching of Thinking*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.
- Nieto, A. y Saiz, C. (2008). Relación entre las habilidades y las disposiciones del pensamiento crítico. *The Spanish Journal of Psychology*, 01, 001. Universidad de Salamanca. España
- Parra, E y Lago, D. (2003). Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes Universitarios. *Educación Médica Superior*. 17,(2).
- Pascarella, E., & Terenzini, P. (1991). *How college affects students: Findings and insights from twenty years of research*. San Francisco: Jossey Bass.
- Paul, R. (1990). McPeck's mistakes. En J. E. McPeck, *Critical Thinking: Dialogue and Dialectic*. New York: Routledge, Chapman and Hall, Inc.

- Paul, R, Binker, A. J. A., Martin, D., & Vetrano, C. (1.995). *Critical Thinking Handbook 6<sup>th</sup> – 9th Grades: A guide for remodeling lesson plans in Language Arts, Social Studies & Science*. Santa Rosa, C. A.: Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R., L. Elder, Universal intellectual standards (1996), [www.criticalthinking.org](http://www.criticalthinking.org)
- Paul, P. and Elder, L. (2003) *How to Study and Learn a Discipline*. Dillon Beach Calif.: Foundation for Critical Thinking Press.
- Paul, P. and Elder, L. (2009). *Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools* ( 6<sup>th</sup> ed.) Dillon Beach Calif.: Foundation for Critical Thinking Press.
- Pea, R., Kurtland, M. (1984). On the cognitive effects of learning computer program. *New Ideas in Psychology*. V. 2, n. 2, p. 37-168.
- Perkins, D. N. (1985). Postprimary education has little impact on informal reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 77, (5), 562-571.
- Perkins, D. N. (1989). Reasoning as it is and could be: An empirical perspective. In D. M. Topping, D. S. Cromwell, & V. N. Kobayaski (Eds.), *Thinking across cultures: Third international conference on thinking* (175-194). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Perkins, D., Jay, E., & Tishman, S. (1993). Beyond abilities: A dispositional theory of thinking. *The Merrill-Palmer Quarterly*, 39 (1), 1-21
- Pike, G. (1.996). Limitations of using students' self-reports of academic development as proxies for traditional achievement measures. *Research in Higher Education*, 37, 89-113

- Popkewitz, T. (1988). *Paradigma e ideología en investigación educativa. Las funciones sociales del intelectual*. Madrid: Mondadori.
- Priestley, M. (1996). *Técnicas y estrategias de Pensamiento Crítico*. México: Trillas. p. 7, 15, 57, 83, 91, 158.
- Pressley, M., Symons, S., McDaniel, M.A., Snyder, B.L., &Turnure, J.E. (1988). Elaborative interrogation facilitates acquisition of confusing facts. *Journal of Educational Psychology*, 80, 268-278.
- Reed, J. (1996). Exploring values and ethical issues while developing students' speaking skills. *The History Teacher*, 29 (3), 301-314.
- Reed, J. (1998). Effect of a model for critical thinking on student achievement in primary source document analysis and interpretation, argumentative reasoning, critical thinking dispositions, and history content in a community college history course. Tesis de Doctorado. University of South Florida Tampa, Florida.
- Reuven, F. (1980). *Instrumental Enrichment: An Intervention Program for Cognitive Modifiability*. Baltimore: University Press.
- Ríos, O. (2011). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en las ciencias sociales a través de la implementación de organizadores gráficos en la educación media rural de montería. Trabajo de maestría. Sistema De Universidades Estatales Del Caribe. Montería, Colombia.
- Torres, E. (20011). Habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de ingeniería de sistemas, contaduría y administración de empresas de la fundación universitaria San Martín (sede Montería). Tesis de maestría. Sistema De Universidades Estatales Del Caribe. Montería, Colombia.

- Saiz, C. (2002a). Enseñar o aprender a pensar. *Escritos de Psicología*, 6, 53-72.
- Saiz, C. (2002b). Razonamiento práctico: método de análisis. En C. Saiz (Ed.). *Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas*, 21-44. Madrid: Pirámide.
- Saiz, C. y Nieto, A. M. (2002). Pensamiento crítico: capacidades y desarrollo. En C. Saiz. (Ed.), *Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas*. 15-19. Madrid: Pirámide.
- Saiz, C y Rivas, S. (2008). Intervenir para transferir en pensamiento crítico. *Praxis*, 13, Año 10.
- Santiuste Bermejo, V., Ayala, C., Barrigüete, C., García, E., González, J., Rossignoli, J., y Toledo, E. (2001). *El pensamiento crítico en la práctica educativa*. Madrid: Fugaz Ediciones.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What is all the fuss about metacognition. In E. H. Schoenfeld (Ed.) *Cognitive science and mathematics education*, 89- 215). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Shafersman, S. (1991). An introduction to Critical Thinking. <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>. Recuperado el 16/6/2010
- Shannon, H. y Allen, T. (2001). Eficacia del programa de instrucción REBT en el aumento de rendimiento en estudiantes de matemáticas de secundaria. RET, *Revista de Toxicomanías*, 29.

- Siegel, H. (1990). Informal logic, and the nature of critical thinking. J. E. McPeck, *Critical Thinking: Dialogue and Dialectic*. New York: Routledge, Chapman and Hall, Inc.
- Silverman, J. & Smith, S. (2003). Answers to frequently Asked Questions about critical Thinking. <http://www.l.umn.edu/ohr/teachlearn/critical1.html>. Recuperado el 16/6/2010
- Spicer, K. L., & Hanks, W. E. (1995). Multiple measures of critical thinking and predisposition in assessment of critical thinking. Paper presented at the Annual Meeting of the Speech Communication, San Antonio TX, Noviembre.
- Sternberg, R. (1987). Teaching critical thinking: eight ways to fail before you begin. *Phi Delta Kappan*, 68, 456-459.
- Thorndike, E. L. (1924). Mental discipline in high school studies. *Journal of Educational Psychology*, 15, 1-22.
- Torres. N y Beltrán. M. (2011). Desarrollo de habilidades cognitivas a través de un programade intervención en química. *Curriculum*, 24, 117-140
- Tsui, L. (1999). Courses and instruction affecting critical thinking. *Research in Higher Education*, 40, (2), 185-200.
- Valenzuela, J. y Nieto, A.M. (2008). *Motivación y desempeño en Pensamiento Crítico*. Acta del V Congreso Internacional de Psicología y Educación. Oviedo, 23-25 de abril.
- Whimbey, A. & Lockhead, J. (1979). *Problem solving and comprehension: A short course in analytic reasoning*. Filadelfia: The Franklin Institute Press.

Zamudio, G. B. (1991). *Estanislao Zuleta y la Educación*. Serie Maestros Gestores de Nuevos Caminos. Bogotá: EdicionesAltamir.

Zimmerman, B. J. (1.995). Reciprocity between learning and development through self-regulation.*Human Development*, 38, 367-372.

Zoller, U. (1991). La solución de problemas de U y la paradoja de solución de problemas. Asuntos conceptuales en la educación ambiental. Nueva Cork: Peter Lang.

Zuleta. (1996). *Lógica y crítica. Lecciones de filosofía*. Cali: Valle del Cauca. Fundación Estanislao Zuleta. p. 19.

## ANEXOS

### ANEXO I: Fragmentos del test de HCTAES

#### 1. Fragmentos del test de HCTAES para las habilidades de comprobación de hipótesis

##### (1) Parte 1

Un informe reciente aparecido en una revista para padres y profesores muestra que los adolescentes que fuman suelen obtener peores calificaciones en clase. A medida que aumenta el número de cigarrillos por día, disminuye la media de las calificaciones. Una sugerencia que hace el informe es que podríamos mejorar el rendimiento escolar evitando el consumo de tabaco entre los adolescentes.

Basándonos en esta información, **¿apoyarías esta idea como un medio para mejorar el rendimiento escolar de los adolescentes que fuman?**

Sí

No

**Por favor, explica por qué sí o por qué no.**

##### (1) Parte 2

Un informe reciente aparecido en una revista para padres y profesores muestra que los adolescentes que fuman suelen obtener peores calificaciones en clase. A medida que aumenta el número de cigarrillos por día, disminuye la media de las calificaciones. Una sugerencia que hace el informe es que podríamos mejorar el rendimiento escolar evitando el consumo de tabaco entre los adolescentes. Basándonos en esta información, **¿cuál sería la mejor respuesta?** (Escoge una).

**a)** Las calificaciones probablemente mejoren si evitamos que los adolescentes fumen, porque la investigación encontraba que cuando se incrementa la conducta de fumar las calificaciones bajan.

**b)** Es posible que las calificaciones mejoren si evitamos que los adolescentes fumen, pero no podemos estar seguros porque solo conocemos que estas disminuyen cuando incrementa la conducta de fumar, pero no sabemos qué pasa cuando el fumar disminuye.

**c)** No hay forma de saber si las calificaciones mejorarán si evitamos que los adolescentes fumen, porque solo conocemos que fumar y calificaciones están relacionados, pero no si fumar causa que las calificaciones cambien.



**d)** Probablemente, el evitar que los adolescentes fumen no influya en las calificaciones, porque la revista está escrita por padres y profesores, de manera que es probable que estén en contra de que los adolescentes fumen.

#### **(4) Parte 1**

Estás tratando de decidir cuál de dos programas para adelgazar ayudará mejor a un amigo tuyo con sobrepeso a perderlo de manera definitiva. Tienes los folletos de dos programas serios. Uno de ellos anuncia que consigue una pérdida media de peso de trece quilos. El otro dice que consigue una pérdida media de quince quilos. Los dos programas cuestan (valen) lo mismo.

**¿Qué dos preguntas harías sobre los programas que fueran representativas para decidir cuál de ellos recomendarías a tu amigo?**

#### **(4) Parte 2**

Estás tratando de decidir cuál de dos programas para adelgazar ayudará mejor a un amigo tuyo con sobrepeso a perderlo de manera definitiva. Tienes los folletos de dos programas serios. Uno de ellos anuncia que consigue una pérdida media de peso de trece quilos. El otro dice que consigue una pérdida media de quince quilos. Los dos programas cuestan lo mismo.

**Valora cada una de las siguientes afirmaciones en la medida en la que esa información sería útil para tu decisión.**

Utiliza la escala siguiente:

- 1 = nada importante
- 2 = de muy poca importancia
- 3 = algo importante
- 4 = moderadamente importante
- 5 = importante
- 6 = muy importante
- 7 = extremadamente importante

(Elige una)

		*Valoración:						
		Nada Importante						extremadamente importante
				2	3	4	5	6
		1						7
1) ¿Cuántas personas tiene el programa?		O OOOOOO						
2) ¿Se anuncia el programa en la zona?		O OOOOOO						
3) ¿Está avalado el programa por una estrella del cine o una modelo?		O OOOOOO						
4) ¿Cuál es peso medio de los que siguen el programa antes y después de concluirlo?		O OOOOOO						
5) ¿Qué clase de formación ha recibido el personal del programa?		O OOOOOO						
6) ¿Cuántos de los que siguen el programa lo dejan antes de terminarlo?		O OOOOOO						
7) ¿Qué porcentaje de los que han seguido el programa recuperan el peso perdido al cabo de un año?		O OOOOOO						

## 2. Fragmentos del test de HCTAES para las habilidades de razonamiento verbal.

### (9) Parte 1

Un grupo de padres está haciendo circular una petición para cambiar las normas de la escuela del barrio de modo que cualquier niño que mantenga comportamientos agresivos en ella sea expulsado inmediatamente.

**¿Firmarías esta petición?**

**Sí**

**No**

**Por favor, explica tu respuesta.**

**(9) Parte 2**

Un grupo de padres está haciendo circular una petición para cambiar las normas de la escuela del barrio de modo que cualquier niño que mantenga comportamientos agresivos en ella sea expulsado inmediatamente.

Si los padres tienen éxito con su petición de cambio de las reglas de la escuela, **¿cuál será probablemente el mayor problema con el que se encuentren?** (Elige una).

- a) Nadie cuidará de la seguridad de los niños.
- b) Algunos padres son negligentes y no enseñan a sus hijos a ser educados con los demás.
- c) El término “comportamientos agresivos” es demasiado impreciso para poder aplicarse bien.
- d) A algunos directores y profesores no les gusta la nueva norma.
- e) La nueva norma debería aplicarse a niños de otros barrios o de escuelas privadas.

**(10) Parte 1**

Se pidió a un candidato a la presidencia que explicara su posición acerca de una propuesta de ley para proporcionar agujas *limpias* a los drogadictos como medio para prevenir la propagación de epidemias como el sida. Contestó que se oponía al programa “agujas *limpias*” porque era un error.

**En una frase, describe el proceso de pensamiento que revela el candidato en esta respuesta.**

**(10) Parte 2**

Se pidió a un candidato a presidente de gobierno que explicara su posición acerca de una propuesta de ley para proporcionar agujas *limpias* a los drogadictos como medio para prevenir la propagación de epidemias como el sida. Contestó que se oponía al programa “agujas *limpias*” porque era un error.

**¿Cuál de las siguientes críticas al candidato son razonables?** (Elige tantas como sean aplicables).

- a) El candidato no deja claro si estaba a favor o en contra del programa “agujas *limpias*”.
- b) El candidato no aporta una buena razón para su decisión.

- c) El candidato no da ninguna razón sobre su decisión.
- d) El candidato va a incrementar la propagación de la enfermedad al haber drogadictos que utilicen agujas usadas.
- e) El candidato usa una etiqueta en lugar de una razón.
- f) El candidato no se preocupa por los drogodependientes.

### 3. Fragmentos del test de HCTAES para las habilidades de análisis de argumentos.

#### (12) Parte 1

Hay muchas oportunidades para los especialistas en informática. La verdad es que deberías especializarte en esta ciencia. El trabajo es interesante, hay muchas posibilidades de empleo y los sueldos son buenos. Por supuesto, no es una buena especialidad si se te dan mal las matemáticas o te gusta trabajar al aire libre.

**¿Cuál es la conclusión de este breve párrafo?**

**¿Cuáles son las razones que la apoyan?**

#### (12) Parte 2

Hay muchas oportunidades para los especialistas en informática. La verdad es que deberías especializarte en esta ciencia. El trabajo es interesante, hay muchas posibilidades de empleo y los sueldos son buenos. Por supuesto, no es una buena especialidad si se te dan mal las matemáticas o te gusta trabajar al aire libre.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si es una conclusión (C), una razón (R) o un contraargumento (CA). (Elige una respuesta para cada una).**

Respuesta: CRCA	
1) Hay muchas oportunidades para los especialistas en informática.	O OO
2) La verdad es que deberías especializarte en esta ciencia.	O OO
3) El trabajo es interesante.	O OO
4) Los sueldos son buenos.	O OO
5) No es una buena especialidad si se te dan mal las matemáticas.	O OO

**(15) Parte 1**

El alcalde ha propuesto que todos los edificios del centro de la ciudad se pulvericen con un barniz que permita limpiar fácilmente las pintadas.

**En una frase, expresa tu opinión acerca de este proyecto.**

**En una o dos frases, presenta una razón y una conclusión relacionadas con esta propuesta que sean consistentes con tu opinión.**

**(15) Parte 2**

El alcalde ha propuesto que todos los edificios del centro de la ciudad se pulvericen con un barniz que permita limpiar fácilmente las pintadas.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si se trata de una opinión (O), un hecho (H), o un argumento razonado (AR). (Elige una respuesta para cada una).**

	*Respuesta: O H AR
1) Esto no funciona.	O OO
2) En otras ciudades en que se empleó este barniz, las pintadas se redujeron en un 50%.	O OO
3) Este sistema no funciona porque la gente que hace pintadas encontrará el modo de hacer que se mantengan.	O OO
4) Es una buena idea porque enviará el mensaje de que no toleraremos pintadas en nuestra ciudad.	O OO
5) Costará demasiado dinero.	O OO
6) El coste será superior a un millón de euros.	O OO
7) Esto solo hará que el problema empeore porque los artistas de pintadas son delincuentes y esto los animará a delinquir.	O OO

**4. Fragmentos del test de HCTAES para las habilidades de probabilidad e incertidumbre.**

**(19) Parte 1**

Andrés encontró hace poco un artículo en el periódico que muestra un aumento en el tamaño de la población mundial y en la producción total de alimentos. Según este artículo, si el tamaño sigue aumentando, los alimentos se agotarán dentro de 80 años aproximadamente.

**¿Cuáles son dos errores probables en esta predicción?**

**(19) Parte 2**

Andrés encontró hace poco un artículo en el periódico que muestra un aumento en el tamaño de la población mundial y en la producción total de alimentos. Según este artículo, si el tamaño sigue aumentando, los alimentos se agotarán dentro de 80 años aproximadamente.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si probablemente provocará un error en la predicción** (Elige tantas como sean aplicables).

- a) Las estimaciones sobre el tamaño de la población probablemente son demasiado altas.
- b) Las estimaciones sobre el tamaño de la población probablemente son demasiado bajas.
- c) Esta predicción da por supuesto que no habrá cambios en nuestra capacidad de producción de alimentos en los próximos 80 años.
- d) Esta predicción asume que la población mundial crecerá en la misma proporción a que lo ha estado haciendo hasta ahora.
- e) Esta predicción no considera posibilidades futuras como vivir en otros planetas.
- f) El artículo probablemente ha sido escrito por alguien políticamente progresista.

**(20) Parte 1**

Cuatro pacientes están esperando para ver a un médico especializado en dolores de cabeza. Tres de ellos son mujeres, lo que lleva al paciente varón a concluir que las mujeres que buscan ayuda médica para los dolores de cabeza son más numerosas que los hombres.

**¿Es una conclusión razonable a partir de las personas que están esperando para ver al médico?**

**Sí**

**No**

**Por favor, explica tu respuesta.**

## **(20) Parte 2**

Cuatro pacientes están esperando para ver a un médico especializado en dolores de cabeza. Tres de ellos son mujeres, lo que lleva al paciente varón a concluir que las mujeres que buscan ayuda médica para los dolores de cabeza son más numerosas que los hombres.

**Cuál sería la mejor respuesta a la cuestión: ¿Es una conclusión razonable basarse en los pacientes de la sala de espera del médico? (Elige Una).**

- a) Sí, el 75% es significativamente mayor que el 50%, que sería lo esperado por azar.
- b) Sí, los pacientes que esperan ver a este médico representan al total de la población que va al médico para pedir ayuda para sus dolores de cabeza.
- c) No, cuatro es una muestra demasiado pequeña para efectuar inferencias sobre la población.
- d) No, hay probablemente muchos más hombres que tienen dolores de cabeza, solo que tienden a buscar atención médica en el hospital.
- e) No, los hombres tienen tantos dolores de cabeza como las mujeres.

## **5. Fragmentos del test de HCTAES para las habilidades de toma de decisiones y solución de problemas**

### **(22) Parte 1**

Tu médico de familia te ha dicho que tienes una enfermedad grave y que deberías empezar a tomar un medicamento que se está experimentando y que puede ser eficaz. Como se encuentra en fase experimental, no se conocen todos los riesgos, pero con seguridad te dará sueño y como consecuencia, no podrás conducir. Esto te crea un gran problema, pues donde tú vives no llega el transporte público.

Al pensar en este problema, **¿qué dos factores tendrías en cuenta a la hora de decidir si tomas o no el medicamento?**

### **(22) Parte 2**

Tu médico de familia te ha dicho que tienes una enfermedad grave y que deberías empezar a tomar un medicamento que se está experimentando y que puede ser eficaz. Como se encuentra en fase experimental, no se conocen todos los riesgos, pero con seguridad te dará sueño y como consecuencia, no podrás conducir. Esto te crea un gran problema, pues donde tú vives no llega el transporte público.

Más adelante encontrarás enumeradas algunas acciones que puedes plantearte para ayudarte a tomar una buena decisión. **Valora cada una de ellas en función de la influencia que tendrían en tu decisión.**

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

- 1 = nada importante
- 2 = de muy poca importancia
- 3 = algo importante
- 4 = moderadamente importante
- 5 = importante
- 6 = muy importante
- 7 = extremadamente importante

(Elige una)

	<p>*Valoración:</p> <p>Nada Importante</p> <p>2 3 4 5 6</p> <p>1 7</p> <p>extremadamente importante</p>
1) Busca la opinión de un amigo que esté siguiendo otro tratamiento para el mismo problema.	O OOOOOO
2) Verifica el diagnóstico con una segunda opinión independiente.	O OOOOOO
3) Infórmate de qué sucedería si no tomas el medicamento experimental.	O OOOOOO
4) Recaba información sobre los riesgos a largo plazo asociados al medicamento.	O OOOOOO
5) Infórmate sobre tratamientos alternativos.	O OOOOOO
6) Averigua si el seguro de tu coche cubre los gastos de un accidente, en el caso de que te quedes dormido mientras conduces.	O OOOOOO
7) Indaga qué sucede si tu problema de salud no recibe tratamiento.	O OOOOOO
8) Averigua si es posible vencer los efectos del sueño con otro medicamento.	O OOOOOO
9) Averigua si puedes conseguir un permiso de conducir con un nombre falso.	O OOOOOO
10) Infórmate sobre el tiempo que tienes que estar tomando este medicamento.	O OOOOOO



### (23) Parte 1

Estás haciendo un examen en tu clase de Física y te encuentras con un problema para el que no hallas solución.

**¿Qué dos cosas podrías intentar si no puedes dar con una solución para el problema?**

### (23) Parte 2

Estás haciendo un examen en tu clase de Física y te encuentras con un problema para el que no hallas solución.

Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes adoptar. **Valora la calidad de las mismas.**

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

1 = solución extremadamente pobre.

2 = solución muy pobre.

3 = solución pobre.

4 = solución de calidad media.

5 = buena solución

6 = muy buena solución

7 = excelente solución

(Elige una)

	*Valoración: solución extremadamente pobre	2 3 4 5 6	excelente solución 7
1) Entrega el examen en blanco porque no puedes resolver el problema.	O	000000	
2) Escribe cualquier cosa con la esperanza de que pueda ser correcto.	O	000000	
3) Realiza el resto del examen y vuelve a intentar resolver el problema después.	O	000000	
4) Comienza por pensar sobre soluciones disparatadas, imaginativas, con la esperanza de que se adapten al problema.	O	000000	
5) Piensa sobre otros problemas parecidos a este.	O	000000	
6) Escribe una nota grosera al profesor por poner un problema tan difícil.	O	000000	
7) Piensa en los temas que entran para el examen.	O	000000	
8) Comienza a trazar una representación del problema.	O	000000	

### **(24) Parte 1**

Supón que estás cuidando del perro de tu vecino y una de las tareas que tienes que hacer es darle una pastilla voluminosa y aparentemente amarga. Se trata de un perro de presa grande que mordió a un niño el año pasado. ¿Cómo te las arreglarías para darle la medicina?

**Piensa en dos buenas soluciones para este problema.**

### **(24) Parte 2**

Supón que estás cuidando del perro de tu vecino y una de las tareas que tienes que hacer es darle una pastilla voluminosa y aparentemente amarga. Se trata de un perro de presa grande que mordió a un niño el año pasado. ¿Cómo te las arreglarías para darle la medicina?

Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes adoptar. **Valora la calidad de las mismas.**

Utiliza una escala de siete puntos como la siguiente:

- 1 = solución extremadamente pobre.
- 2 = solución muy pobre.
- 3 = solución pobre.
- 4 = solución de calidad media.
- 5 = buena solución
- 6 = muy buena solución
- 7 = excelente solución

(Elige una)

	<p>*Valoración:</p> <p>solución extremadamente pobre</p> <p>1      2   3   4   5   6      7</p> <p>excelente solución</p>
1) Abre con una palanca la boca del perro e introdúcele la pastilla tan adentro como puedas.	0 000000
2) Finges olvidarlo y no le das la medicina.	0 000000
3) Llama al veterinario y pregúntale cómo lograr que el perro tome la medicina.	0 000000
4) Mezcla la pastilla con una golosina y comida sabrosa para el perro.	0 000000
5) Llama al vecino y pregúntale qué hacer.	0 000000
6) Deja la pastilla en el suelo y espera a que el perro la coma.	0 000000

**(25) Parte 1**

Te han contratado para mejorar la productividad y el nivel general de satisfacción con el trabajo en una cadena de montaje de automóviles sin aumentar los costes. Descubres que la moral de los trabajadores lleva un año muy baja y parece seguir así en este momento. Hay una ola de calor que está afectando al trabajo de todos y hace que los empleados vayan más despacio y rompe el ritmo de la cadena de montaje.

**Propón dos buenas soluciones para este problema.**

**(25) Parte 2**

Te han contratado para mejorar la productividad y el nivel general de satisfacción con el trabajo en una cadena de montaje de automóviles sin aumentar los costes. Descubres que la moral de los trabajadores lleva un año muy baja y parece seguir así en este momento. Hay una ola de calor que está afectando al trabajo de todos y hace que los empleados vayan más despacio y rompe el ritmo de la cadena de montaje.

Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes sugerir. **Valora la calidad de las mismas.**

Utiliza una escala de siete puntos como la siguiente:

- 1 = solución extremadamente pobre.  
2 = solución muy pobre.  
3 = solución pobre.  
4 = solución de calidad media.  
5 = buena solución  
6 = muy buena solución  
7 = excelente solución

(Elige una).

	*Valoración: solución extremadamente pobre	excelente solución
	2 3 4 5 6 1	7
1) Pinta la sala de un color alegre.	O OOOOOO	
2) Despide al que se queje del calor.	O OOOOOO	
3) Averigua lo que vale la instalación de aire acondicionado.	O OOOOOO	
4) Pide sugerencias a los empleados.	O OOOOOO	
5) Programa turnos de noche, que son más frescos.	O OOOOOO	
6) Despide a los trabajadores y automatiza la planta.	O OOOOOO	
7) Acelera la cadena de montaje para pillar a los trabajadores perezosos.	O OOOOOO	
8) Traslada la planta a un clima más fresco.	O OOOOOO	

## ANEXO II: Resultados de la aplicación del pretest del grupo control

Punt Total	Comprobar Hipótesis			Razonamiento Verbal			Análisis de Argumentos			Probabilidad e Incertidumbre			Resolución de Problemas		
	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total
114	13	17	30	10	4	14	9	7	16	9	4	13	15	26	41
89	8	12	20	3	2	5	10	10	20	8	4	12	12	20	32
109	8	13	21	8	5	13	11	13	24	10	5	15	13	23	36
78	6	11	17	2	2	4	8	11	19	7	3	10	6	22	28
81	8	10	18	2	1	3	8	9	17	8	2	10	10	23	33
88	9	11	20	5	2	7	10	6	16	7	3	10	11	24	35
86	6	12	18	4	2	6	11	6	17	5	4	9	12	24	36
91	12	16	28	3	2	5	9	9	18	6	4	10	8	22	30
98	8	16	24	7	3	10	10	9	19	9	3	12	11	22	33
92	9	12	21	4	2	6	8	10	18	9	4	13	10	24	34
89	6	12	18	4	1	5	8	11	19	9	5	14	11	22	33
82	6	13	19	3	2	5	9	7	16	7	4	11	10	21	31
88	9	13	22	3	1	4	12	7	19	8	5	13	11	19	30
96	9	13	22	5	3	8	10	10	20	8	3	11	13	22	35
70	6	10	16	3	2	5	5	6	11	7	2	9	6	23	29
92	10	12	22	3	3	6	9	11	20	9	2	11	12	21	33
89	10	10	20	5	2	7	8	7	15	8	2	10	10	27	37
102	10	12	22	7	3	10	8	12	20	9	4	13	12	25	37
98	10	12	22	6	2	8	10	10	20	8	3	11	12	25	37
96	6	15	21	5	3	8	12	8	20	8	3	11	11	25	36
87	4	15	19	4	2	6	10	8	18	9	4	13	10	21	31
100	10	16	26	5	3	8	11	9	20	10	3	13	8	25	33
91	8	13	21	5	3	8	8	10	18	7	4	11	11	22	33
95	11	15	26	4	3	7	11	8	19	6	2	8	12	23	35
95	11	11	22	5	2	7	10	10	20	8	3	11	11	24	35
127	13	17	30	8	5	13	10	12	22	12	5	17	17	28	45
89	6	13	19	4	2	6	10	9	19	8	2	10	13	22	35
92	8	16	24	3	1	4	11	9	20	9	3	12	8	24	32
107	10	13	23	8	4	12	10	11	21	10	5	15	13	23	36
88	8	11	19	3	2	5	9	9	18	9	5	14	10	22	32
93	8	14	22	4	4	8	10	9	19	7	2	9	12	23	35

### ANEXO III: Resultados de la aplicación del pretest del grupo experimental

Punt Total	Comprobar Hipótesis			Razonamiento Verbal			Análisis de Argumentos			Probabilidad e Incertidumbre			Resolución de Problemas		
	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total
92	8	14	22	5	3	8	9	9	18	7	4	11	10	23	33
80	2	11	13	4	1	5	4	10	14	7	4	11	10	27	37
89	8	11	19	4	2	6	7	11	18	11	3	14	8	24	32
74	7	8	15	5	3	8	4	12	16	4	4	8	11	16	27
93	13	8	21	5	5	10	8	11	19	6	4	10	11	22	33
80	6	13	19	1	1	2	7	13	20	5	4	9	9	21	30
109	9	12	21	7	3	10	8	15	23	10	3	13	14	28	42
95	8	13	21	4	4	8	4	13	17	5	6	11	15	23	38
49	4	6	10	1	0	1	0	7	7	4	5	9	4	18	22
94	8	12	20	3	3	6	10	12	22	8	3	11	12	23	35
99	10	11	21	2	3	5	13	13	26	11	3	14	13	20	33
93	10	12	22	7	3	10	8	10	18	4	3	7	11	25	36
90	10	9	19	4	2	6	6	13	19	4	5	9	11	26	37
91	11	16	27	2	2	4	7	13	20	7	4	11	6	23	29
80	8	14	22	4	2	6	5	6	11	9	2	11	8	22	30
107	6	14	20	7	5	12	6	15	21	4	5	9	17	28	45
96	15	13	28	3	1	4	9	9	18	7	4	11	10	25	35
79	9	9	18	3	2	5	9	9	18	4	3	7	6	25	31
96	9	17	26	5	3	8	12	7	19	4	4	8	15	20	35
93	6	13	19	8	1	9	8	11	19	7	3	10	12	24	36
72	6	8	14	3	5	8	5	6	11	3	4	7	8	24	32
105	8	11	19	4	2	6	9	13	22	11	4	15	20	23	43
96	8	16	24	7	4	11	4	11	15	3	4	7	10	29	39
107	10	13	23	5	5	10	11	13	24	7	3	10	12	28	40
96	6	15	21	6	2	8	10	10	20	4	4	8	14	25	39
73	6	11	17	5	3	8	5	6	11	4	4	8	12	17	29
101	11	15	26	2	4	6	12	10	22	2	3	5	14	28	42
114	14	16	30	10	3	13	6	9	15	12	4	16	13	27	40
113	12	16	28	9	4	13	6	14	20	6	5	11	13	28	41
82	10	10	20	1	5	6	6	10	16	6	3	9	8	23	31

Continuación del anexo III

**Resultados de la aplicación del pretest del grupo experimental**

<b>Punt Total</b>	<b>Comprobar Hipótesis</b>			<b>Razonamiento Verbal</b>			<b>Análisis de Argumentos</b>			<b>Probabilidad e Incertidumbre</b>			<b>Resolución de Problemas</b>		
	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>
98	15	14	29	3	2	5	8	12	20	5	4	9	15	20	35
90	10	14	24	1	1	2	7	10	17	5	4	9	11	27	38
94	11	17	28	2	2	4	10	12	22	7	4	11	6	23	29
77	6	10	16	3	2	5	4	12	16	5	5	10	7	23	30
80	8	12	20	4	2	6	5	5	10	9	3	12	8	24	32
70	7	9	16	3	2	5	5	6	11	5	4	9	12	17	29
88	10	11	21	5	3	8	4	10	14	10	3	13	6	26	32
110	10	16	26	3	3	6	8	12	20	9	4	13	17	28	45
111	12	16	28	6	4	10	14	8	22	7	4	11	12	28	40
79	10	10	20	3	2	5	12	8	20	3	2	5	6	23	29
73	6	10	16	3	3	6	6	5	11	6	4	10	8	22	30
93	11	17	28	3	2	5	10	8	18	9	3	12	12	18	30
100	10	12	22	6	2	8	12	10	22	9	4	13	12	23	35
77	7	11	18	5	2	7	5	10	15	5	2	7	11	19	30
92	14	10	24	3	2	5	4	10	14	7	3	10	11	28	39
80	10	11	21	5	3	8	4	12	16	6	2	8	10	17	27
54	4	8	12	1	1	2	6	4	10	5	2	7	6	17	23
100	10	12	22	5	3	8	16	12	28	7	3	10	11	21	32
90	11	9	20	4	2	6	8	11	19	6	4	10	12	23	35
89	9	12	21	3	2	5	11	7	18	9	2	11	10	24	34
98	10	12	22	4	3	7	10	10	20	8	3	11	10	28	38
91	11	14	25	3	1	4	11	9	20	6	4	10	8	24	32
106	8	14	22	6	4	10	10	11	21	10	5	15	14	24	38
94	8	12	20	6	3	9	10	9	19	8	4	12	12	22	34
86	7	12	19	2	1	3	11	9	20	7	3	10	10	24	34
89	8	12	20	5	2	7	6	9	15	7	3	10	12	25	37
98	8	14	22	5	3	8	11	9	20	8	3	11	13	24	37
101	8	16	24	7	3	10	10	12	22	8	4	12	13	20	33
106	10	14	24	6	5	11	12	10	22	8	5	13	13	23	36
81	6	9	15	4	2	6	10	8	18	9	3	12	11	19	30
92	9	15	24	4	2	6	10	9	19	8	4	12	10	21	31
99	10	11	21	4	2	6	14	11	25	10	4	14	13	20	33

#### ANEXO IV: Resultados de la aplicación del postest del grupo control

Punt Total	Comprobar Hipótesis			Razonamiento Verbal			Análisis de Argumentos			Probabilidad e Incertidumbre			Resolución de Problemas		
	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total
112	14	14	28	8	5	13	9	9	18	8	5	13	16	24	40
92	10	10	20	2	2	4	11	11	22	8	4	12	12	22	34
112	10	13	23	5	5	10	12	13	25	10	4	14	15	25	40
91	10	11	21	5	2	7	10	7	17	7	3	10	11	25	36
88	8	10	18	3	2	5	12	11	23	4	4	8	12	22	34
93	12	16	28	3	2	5	9	10	19	5	3	8	10	23	33
99	10	14	24	5	3	8	8	9	17	10	4	14	13	23	36
95	10	12	22	4	2	6	8	10	18	10	4	14	11	24	35
89	8	12	20	4	2	6	10	8	18	10	5	15	10	20	30
85	8	12	20	4	2	6	8	7	15	8	4	12	11	21	32
89	8	13	21	3	1	4	8	6	14	8	4	12	13	25	38
71	6	10	16	3	3	6	8	6	14	5	2	7	8	20	28
92	10	13	23	4	2	6	8	10	18	8	2	10	12	23	35
90	8	10	18	5	2	7	8	10	18	7	2	9	12	26	38
104	11	12	23	4	4	8	11	10	21	10	5	15	12	25	37
102	10	11	21	5	3	8	10	12	22	8	4	12	13	26	39
93	8	13	21	5	3	8	12	10	22	7	3	10	10	22	32
92	8	14	22	5	2	7	8	10	18	10	5	15	8	22	30
92	10	12	22	3	3	6	8	10	18	8	5	13	10	23	33
96	10	14	24	5	3	8	12	8	20	7	2	9	12	23	35
94	8	10	18	4	5	9	11	10	21	6	3	9	12	25	37
131	13	15	28	8	5	13	13	12	25	10	5	15	20	30	50
87	6	10	16	4	2	6	10	8	18	8	4	12	13	22	35
90	10	11	21	4	2	6	8	8	16	9	4	13	10	24	34
93	9	11	20	5	4	9	8	10	18	6	2	8	13	25	38



# ANEXO V: Resultados de la aplicación del postest del grupo experimental

Punt Total	Comprobar Hipótesis			Razonamiento Verbal			Análisis de Argumentos			Probabilidad e Incertidumbre			Resolución de Problemas		
	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total	A	C	Total
115	10	14	24	7	5	12	10	11	21	11	4	15	15	28	43
99	8	11	19	5	2	7	8	10	18	11	4	15	12	28	40
96	10	13	23	5	3	8	7	10	17	11	4	15	8	25	33
91	8	8	16	7	4	11	6	12	18	6	4	10	11	25	36
103	13	11	24	8	5	13	10	12	22	5	4	9	10	25	35
100	10	13	23	2	3	5	9	13	22	10	4	14	11	25	36
111	10	12	22	7	4	11	10	15	25	6	4	10	15	28	43
101	10	13	23	5	4	9	5	13	18	7	5	12	14	25	39
70	4	6	10	2	1	3	2	8	10	7	5	12	10	25	35
112	10	12	22	5	4	9	11	13	24	10	5	15	14	28	42
113	10	13	23	2	3	5	14	14	28	11	4	15	15	27	42
97	10	12	22	7	4	11	8	11	19	8	4	12	10	23	33
99	10	11	21	5	3	8	7	13	20	7	5	12	12	26	38
110	13	16	29	3	2	5	10	13	23	8	4	12	15	26	41
108	10	14	24	5	3	8	10	10	20	9	4	13	15	28	43
131	15	16	31	9	5	14	12	13	25	9	4	13	18	30	48
105	15	16	31	3	2	5	9	9	18	8	5	13	12	26	38
82	8	9	17	3	2	5	9	10	19	4	3	7	10	24	34
115	13	17	30	7	4	11	12	10	22	5	4	9	15	28	43
103	8	12	20	8	5	13	10	11	21	8	4	12	11	26	37
93	6	10	16	4	5	9	9	12	21	4	4	8	12	27	39
112	10	11	21	4	3	7	10	13	23	11	5	16	20	25	45
113	10	16	26	7	4	11	9	12	21	10	4	14	12	29	41
118	12	13	25	5	5	10	12	13	25	10	4	14	16	28	44
105	10	15	25	6	3	9	10	10	20	5	5	10	16	25	41
91	8	11	19	5	4	9	8	10	18	4	4	8	10	27	37
114	13	15	28	3	4	7	13	11	24	8	4	12	15	28	43
121	14	16	30	10	5	15	7	10	17	12	5	17	15	27	42
140	15	17	32	10	5	15	12	14	26	12	5	17	20	30	50
95	12	10	22	1	4	5	7	10	17	7	5	12	15	24	39

Continuación del anexo V

**Resultados de la aplicación del postest del grupo experimental**

<b>Punt Total</b>	<b>Comprobar Hipótesis</b>			<b>Razonamiento Verbal</b>			<b>Análisis de Argumentos</b>			<b>Probabilidad e Incertidumbre</b>			<b>Resolución de Problemas</b>		
	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>
117	13	14	27	3	2	5	12	13	25	10	5	15	18	27	45
98	12	14	26	2	2	4	8	10	18	7	4	11	11	28	39
109	12	17	29	5	3	8	12	13	25	9	4	13	10	24	34
87	8	10	18	4	3	7	6	12	18	6	4	10	12	22	34
89	10	12	22	4	3	7	6	8	14	10	4	14	10	22	32
79	8	9	17	3	2	5	5	8	13	6	4	10	12	22	34
98	10	12	22	5	5	10	8	11	19	10	5	15	8	24	32
129	15	16	31	4	3	7	12	13	25	11	5	16	20	30	50
122	14	16	30	6	3	9	14	13	27	8	5	13	15	28	43
89	10	12	22	4	1	5	12	10	22	5	2	7	8	25	33
79	8	10	18	3	2	5	5	10	15	7	4	11	10	20	30
113	12	17	29	3	2	5	10	12	22	10	4	14	15	28	43
120	12	14	26	6	5	11	12	13	25	11	4	15	15	28	43
93	8	10	18	5	4	9	6	10	16	6	2	8	15	27	42
86	14	12	26	3	2	5	5	10	15	9	3	12	10	18	28
105	12	11	23	5	4	9	4	12	16	10	4	14	15	28	43
65	6	10	16	2	2	4	6	8	14	3	2	5	8	18	26
115	12	12	24	5	4	9	14	13	27	10	4	14	15	26	41
104	12	10	22	5	3	8	10	12	22	6	4	10	14	28	42
84	10	12	22	3	1	4	10	10	20	7	3	10	8	20	28
106	12	13	25	5	3	8	11	10	21	10	5	15	12	25	37
108	13	14	27	6	5	11	11	10	21	7	4	11	12	26	38
120	13	14	27	7	5	12	12	13	25	12	5	17	12	27	39
111	10	12	22	6	4	10	10	12	22	10	4	14	15	28	43
96	8	10	18	3	1	4	12	10	22	7	4	11	15	26	41
91	8	12	20	5	3	8	6	8	14	8	4	12	12	25	37
104	12	14	26	7	5	12	10	12	22	11	5	16	10	18	28
117	12	16	28	7	4	11	10	11	21	10	5	15	15	27	42
112	12	14	26	7	5	12	12	13	25	10	5	15	12	22	34
96	8	10	18	4	3	7	10	12	22	9	5	14	10	25	35
110	12	15	27	4	3	7	12	13	25	10	4	14	12	25	37
117	12	12	24	5	3	8	14	13	27	10	5	15	15	28	43