

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

**INCIDENCIA DEL USO DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS PARA  
FORTALECER EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

**SANDRA PATRICIA BARBOSA BARBOSA  
DANNY LILIANA BELTRÁN FONSECA  
SANDRA RAMIREZ TINOCO**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
SEPTIEMBRE DE 2016**

**INCIDENCIA DEL USO DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS PARA  
FORTALECER EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

**SANDRA PATRICIA BARBOSA BARBOSA  
DANNY LILIANA BELTRÁN FONSECA  
SANDRA RAMIREZ TINOCO**

**ASESOR  
NICOLÁS ARIAS VELANDIA**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
SEPTIEMBRE DE 2016**

## ***Agradecimientos***

*Al final de esta meta cumplida agradecemos enormemente:*

*A Dios por darnos fortaleza, salud e inteligencia en cada momento de este gratificante camino, por ser él nuestro verdadero maestro.*

*A la Secretaria de Educación de Bogotá por la oportunidad brindada.*

*A la Universidad de la Sabana por todo el conocimiento impartido, por su calidez pero sobre todo por su sentido humano.*

*Al nuestro asesor Nicolás Arias Velandia porque siempre creyó en nosotras, por toda su colaboración en este proceso, por su tiempo y dedicación pero especialmente por transmitir sus valiosos conocimientos.*

*Finalmente a nuestras familias por estar incondicionalmente en este camino con sus oraciones, alegría y apoyo*

***Dedicatoria***

*“Dedico este trabajo principalmente a Dios y la Virgen quienes con su amor a lo largo de estos dos años me regalaron inteligencia, conocimiento y salud pero sobre todo fueron mi luz en las dificultades. A mi madre, hermanos y sobrino quienes son mi fortaleza.”*

***Sandra Patricia Barbosa B***

*"Este trabajo es dedicado a Dios y al mejor regalo y mayor proyecto de mi vida: Mi hijo Juan David."*

***Danny Liliana Beltrán F***

## Contenido

Contenido .....	v
TABLAS .....	vii
GRÁFICAS .....	ix
FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
Antecedentes del problema.....	3
Contexto.....	10
Justificación.....	12
Antecedentes investigativos del problema. Estado del arte.....	15
Pregunta de investigación .....	24
Objetivos.....	24
MARCO TEÓRICO.....	26
Acerca de la metacognición.....	26
Algunos conceptos de metacognición.....	29
Metacognición y Autorregulación del Aprendizaje.....	33
El modelo de Pintrich (2000).....	33
El modelo de Zimmerman y Moylan 2009 .....	35
Estrategias Metacognitivas .....	39
Planeación (antes de la ejecución de una tarea).....	41
Control (on-line, durante la ejecución de la tarea).....	41
Evaluación (después de la ejecución de la tarea).....	42
Métodos de Instrucción Metacognitiva .....	43
Instrucción explícita.....	46
Práctica guiada .....	47
Práctica cooperativa. ....	47
Práctica individual .....	48
Metacognición y Trabajo cooperativo.....	50

Papel del docente en la metacognición.....	55
Metacognición en el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas.....	60
Metacognición y ciencias naturales. ....	60
Metacognición y matemáticas.....	62
<b>MÉTODO.....</b>	<b>65</b>
Tipo de estudio y diseño .....	65
Variables.....	66
Participantes.....	68
Instrumentos .....	68
Procedimiento.....	71
Estrategias de análisis de la información.....	73
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>77</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>109</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>118</b>
<b>REFLEXIÓN PEDAGÓGICA.....</b>	<b>124</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>144</b>

## TABLAS

<b>Tabla 1</b> Resultados valoraciones primer bimestre 2015 -----	8
<b>Tabla 2</b> Indicadores de planeación supervisión y evaluación Ríos 1999.-----	42
<b>Tabla 3:</b> Diseño metodológico cuasi experimental del estudio-----	66
<b>Tabla 4:</b> Distribución de las variables de la investigación -----	67
<b>Tabla 5:</b> Indicadores de la variable uso de estrategias metacognitivas-----	67
<b>Tabla 6:</b> Población de la investigación-----	68
<b>Tabla 7:</b> Grupo de expertos que validaron los instrumentos -----	71
<b>Tabla 8:</b> Evaluación del uso de estrategias metacognitivas para las pruebas individual y cooperativa -----	74
<b>Tabla 9:</b> Evaluación del aprendizaje de la prueba individual en el área de ciencias naturales --	75
<b>Tabla 10:</b> Evaluación del aprendizaje de la prueba individual en el área de matemáticas -----	75
<b>Tabla 11:</b> Evaluación del aprendizaje prueba cooperativa-----	76
<b>Tabla 12:</b> Resultados diagnóstico ACRA de los estudiantes de grupos intervenidos y grupos de comparación -----	78
<b>Tabla 13:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de ciencias naturales GIA y GIB -----	80
<b>Tabla 14:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de matemáticas GIA y GIB-----	82
<b>Tabla 15:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de ciencias naturales GCA y GCB -----	83
<b>Tabla 16:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de matemáticas GCA y GCB -----	85
<b>Tabla 17:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa GIA y GIB-----	87
<b>Tabla 18:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa GCA y GCB-----	89
<b>Tabla 19:</b> Resultados a nivel de estrategias metacognitivas durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en el área de ciencias naturales en GIA y GIB-----	91

<b>Tabla 20:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en el área de ciencias naturales en GIA y GIB	-----94
<b>Tabla 21:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas en GIA y GIB	-----96
<b>Tabla 22:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en ciencias naturales, prueba individual GCA y GCB	-----98
<b>Tabla 23:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas, prueba individual GCA y GCB	-----99
<b>Tabla 24:</b> Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GIA y GIB	----- 101
<b>Tabla 25:</b> Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GCA y GCB	--- 102
<b>Tabla 26:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivasejn grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. cooperativa	----- 104
<b>Tabla 27:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. cooperativa.	----- 105
<b>Tabla 28:</b> Correlación test ACRA, prueba individual y prueba cooperativa	----- 107

## GRÁFICAS

<b>Gráfica 1:</b> Resultados pruebas SABER matemáticas 5° 2014.....	5
<b>Gráfica 2:</b> Resultados prueba SABER 5° Ciencias naturales 2014.....	6
<b>Gráfica 3:</b> Resultados pruebas SABER 9° matemáticas 2014.....	6
<b>Gráfica 4:</b> Resultados pruebas SABER 9° ciencias naturales 2014.....	7
<b>Gráfica 5:</b> Resultados escala IV test ACRA grupos intervenidos y de comparación .....	78
<b>Gráfica 6:</b> Resultados de las pruebas A + B en la escala de estrategias de apoyo al procesamiento en los grupos intervenidos .....	79
<b>Gráfica 7:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual ciencias naturales GIA y GIB.....	80
<b>Gráfica 8:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual matemáticas GIA y GIB.....	82
<b>Gráfica 9:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual ciencias naturales GCA y GCB.....	84
<b>Gráfica 10:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual matemáticas GCA y GCB.....	86
<b>Gráfica 11:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa en GIA y GIB .....	88
<b>Gráfica 12:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa en GCA y GCB .....	90
<b>Gráfica 13:</b> Resultados a nivel de estrategias de planeación, control y evaluación durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en ciencias naturales GIA y GIB .....	91
<b>Gráfica 14:</b> Resultados a nivel de estrategias de planeación, control y evaluación durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en matemáticas GIA.....	93
<b>Gráfica 15:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en ciencias naturales en GIA y GIB .....	95
<b>Gráfica 16:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas en GIA y GIB evaluación del aprendizaje en matemáticas en GIA y GIB .....	96
<b>Gráfica 17:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en ciencias naturales: prueba individual en GCA y GCB.....	98

<b>Gráfica 18:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas: prueba individual en GCA y GCB.....	100
<b>Gráfica 19:</b> Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GIA y GIB....	101
<b>Gráfica 20:</b> Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GCA y GCB .	103
<b>Gráfica 21:</b> Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. cooperativa.....	104
<b>Gráfica 22:</b> Resultados evaluación del aprendizaje en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. Cooperativa.....	105

## FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Resultados pruebas PISA 2012 .....	4
<b>Figura 2:</b> Modelo de autorregulación de Pintrich 2000. ....	34
<b>Figura 3:</b> Fases y procesos de autorregulación según Zimmerman y Moylan (2009).....	36
<b>Figura 4:</b> Modelo metacognitivo de Flavell (1981) .....	39
<b>Figura 5:</b> Componentes de la metacognición.....	40
<b>Figura 6:</b> Métodos de instrucción metacognitiva atendiendo al grado de autonomía transferido al alumno.....	45
<b>Figura 7:</b> Base de datos escala de estrategias de aprendizaje ACRA.....	73
<b>Figura 8:</b> Base de datos estrategias metacognitivas (prueba de entrada y prueba de salida) .....	74
<b>Figura 9:</b> Base de datos de aprendizaje en las áreas de ciencias naturales y matemáticas. ....	75

## ANEXOS

<i>Anexo A: Registro de análisis de antecedentes investigativos del problema.....</i>	<i>144</i>
<i>Anexo B: Test ACRA.....</i>	<i>145</i>
<i>Anexo C: Prueba individual de entrada.....</i>	<i>150</i>
<i>Anexo D: Prueba de entrada cooperativa.....</i>	<i>155</i>
<i>Anexo E: Formato de validación de juicio de expertos .....</i>	<i>158</i>
<i>Anexo F: Entrenamiento metacognitivo área de ciencias naturales .....</i>	<i>160</i>
<i>Anexo G: Entrenamiento metacognitivo en el área de matemáticas.....</i>	<i>187</i>
<i>Anexo H: Muestras de las intervenciones realizadas por los estudiantes .....</i>	<i>206</i>

## RESUMEN

Esta investigación buscó determinar la incidencia de la implementación de estrategias metacognitivas para fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas, en estudiantes de grado sexto de dos instituciones públicas: Colombia Viva y Ciudadela Educativa de Bosa. Es un estudio de tipo explicativo con diseño metodológico cuasi-experimental, en el que se emplearon como instrumentos el test ACRA, prueba de entrada y salida individual y cooperativa y las guías de entrenamiento. La intervención se realizó según el componente procedimental y los métodos de instrucción metacognitiva propuestos por Mateos (2001): instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual.

Los resultados mostraron el efecto positivo del uso de estrategias metacognitivas sobre el aprendizaje en ciencias naturales y matemáticas en las dos instituciones, en donde los estudiantes fortalecieron de manera significativa procesos de planeación, control y evaluación, los cuales les permitieron poner en acción diversos mecanismos de solución frente a una tarea, entre ellos el control y la autorregulación. Es de resaltar que los resultados en el aprendizaje fueron superiores en la prueba cooperativa respecto a la prueba individual, hecho sustentado en que los estudiantes cuando trabajan en contextos cooperativos ponen en juego toda una serie de destrezas metacognitivas.

Finalmente se pudo establecer que la intervención pedagógica incidió significativamente en la adopción de prácticas pedagógicas innovadoras y de las docentes en el aula, confirmando que las estrategias metacognitivas deben ser enseñadas de manera explícita con la mediación o guía del docente para el control gradual del aprendizaje en el estudiante.

**Palabras clave:** Metacognición, cuasi-experimental, autorregulación, estrategias metacognitivas, trabajo cooperativo, entrenamiento metacognitivo.

## ABSTRACT

This research looked for determining the incidence of the implementation of metacognitive strategies in order to strengthen the learning of sciences and mathematics, in sixth grade students of two public institutions: Colombia Viva and Ciudadela Educativa de Bosa. This is an explanatory study with almost-experimental methodological design, on which instruments like de ACRA test, pre-test and post-test and cooperative and training guides were applied. The intervention was made through the procedimental component and the metacognitive instruction methods proposed by Mateos (2001): explicit instruction, oriented practice, cooperative practice and individual practice.

Results showed the positive effect of the use of metacognitive strategies over the learning in science and mathematics in both institution, where students strengthened significantly processes of planning, control and evaluation, which permitted them to put in action several solution mechanisms in front of learning task control and autoregulation. It is important to stand out that results of the learning were better in the cooperative test with respect to the individual test, fact supported when students work in cooperative contexts putting into a series of metacognitive strategies.

Finally, it could be established that the pedagogical intervention had a significant bearing on the adoption of innovative pedagogical practices and of the teachers in the classroom, confirming

that metacognitive strategies must be taught in an explicit way with teacher`s mediation or guidance for the gradual control of the student`s learning.

**Key words:** Metacognition, almost-experimental, autoregulation, metacognitive strategies, cooperative work, metacognitive training.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han incrementado las investigaciones relacionadas con aspectos cognitivos y curriculares. Quizás como consecuencia de los requerimientos que la sociedad le encomienda a la escuela, donde el papel del maestro va más allá de la mediación, para que sus estudiantes no solo aprendan sino para que *“aprendan a aprender”* controlando y autorregulando su aprendizaje, es decir, que desarrollen estrategias metacognitivas de tal manera que además de construir un aprendizaje de mejor calidad éste trascienda más allá del aula y les posibilite el desarrollo de competencias y su transferencia a otros contextos. De igual forma los resultados en educación tanto a nivel internacional como nacional revelan que uno de los mayores problemas de los estudiantes está asociado con la dificultad para emplear en forma efectiva lo aprendido en las distintas situaciones de la vida escolar y social.

En este sentido la metacognición, definida como *“el conocimiento que uno tiene y el control que uno ejerce sobre su propio aprendizaje y en general, sobre la propia actividad cognitiva”* (Mateos, 2001, p.13), no solo apoya el proceso que permite utilizar la estrategia más adecuada que mejora los procesos cognitivos sino que suele tener como resultado un aprendizaje significativo que promueve la autonomía, la autorregulación y el conocimiento de las propias habilidades de aprendizaje en el estudiante.

De allí la importancia del presente estudio, el cual propone un modelo de intervención pedagógica para mejorar procesos de aprendizaje en los estudiantes de grado 6° de dos instituciones educativas distritales: Colombia Viva y Ciudadela Educativa de Bosa en las áreas de ciencias naturales y matemáticas, mediante el uso de estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación en la solución de una tarea.

Esta investigación se divide en 6 capítulos que describen cada una de las etapas desarrolladas en este estudio. El primer capítulo define el planteamiento del problema con sus respectivos antecedentes de investigación, la justificación, la pregunta de investigación, los objetivos y el contexto en el que se llevó a cabo el proyecto. El segundo capítulo establece los referentes teóricos que sustentan la investigación, donde sobresale la autora Mar Mateos quien orienta y fundamenta esta investigación. En el tercer capítulo se establecen los aspectos metodológicos donde se define el tipo y diseño de la investigación, instrumentos y procedimiento así como las consideraciones éticas pertinentes con las que se desarrolló el trabajo. En el cuarto capítulo se presentan los resultados y las discusiones. En el quinto capítulo se establecen las conclusiones y recomendaciones o sugerencias para estudios posteriores. Finalmente, en el sexto capítulo, se presenta la reflexión pedagógica que se constituye en un referente para otros estudios y del trabajo pedagógico de las instituciones donde se implementó la investigación.

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### Antecedentes del problema

La metacognición es un campo de estudio que ha originado un gran interés debido al impacto en diversas áreas del desarrollo humano. Ha tenido grandes avances desde la década de los 80, acompañado por la continua búsqueda de estrategias que fortalezcan e incrementen en los individuos la calidad de los procesos metacognitivos. En esa búsqueda se plantea la necesidad de implementar estrategias en los programas de formación, como herramientas que permitan a estudiantes de diferentes edades, contextos y áreas, hacer un ejercicio controlado y autorregulado de su aprendizaje y no un asunto de memoria mecánica (Burón, 1996).

Para la comprensión de este apartado se hablara de los antecedentes del problema de investigación a nivel internacional (pruebas PISA), a nivel nacional (Pruebas SABER) y a nivel institucional (el desempeño académico de los estudiantes en cada área).

*A nivel internacional* como antecedente del problema de investigación se encuentran los bajos resultados de los estudiantes de Colombia en las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE). Estas pruebas externas se aplican cada tres años a estudiantes de aproximadamente 15 años de edad en áreas temáticas como lectura, matemáticas y ciencias, en las que su intención es evaluar en qué medida los estudiantes de educación media han adquirido conocimientos, capacidades, aptitudes y habilidades que le posibilitan participar en la sociedad del conocimiento, permitiendo evaluar no solo el rendimiento sino otros resultados educativos como la motivación de los estudiantes por aprender, el conocimiento de sí mismos y las estrategias utilizadas para su aprendizaje.

Al observar los resultados obtenidos a nivel Nacional en las pruebas PISA 2012 (Figura 1) revelan que los estudiantes se encuentra en nivel 2 en ciencias, lo que indica que presentan: *“un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas. Son capaces de razonar directamente e interpretar literalmente los resultados de una investigación científica o la resolución de un problema”* (Organización para la cooperación y el desarrollo económico, OCDE, 2006, p.25). En el área de matemáticas se encuentran en nivel 1 lo que muestra que: *“son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo”* (OCDE, 2006, p.16). Estos resultados evidencian bajos niveles de competencia, situación preocupante que requiere generar estrategias desde las aulas, que permitan el mejoramiento continuo de los estudiantes en estas áreas, mediante la identificación, conceptualización, explicación, aplicación y generalización consciente del conocimiento y su aplicación en cualquier contexto.



**Comparación de puntajes promedio**

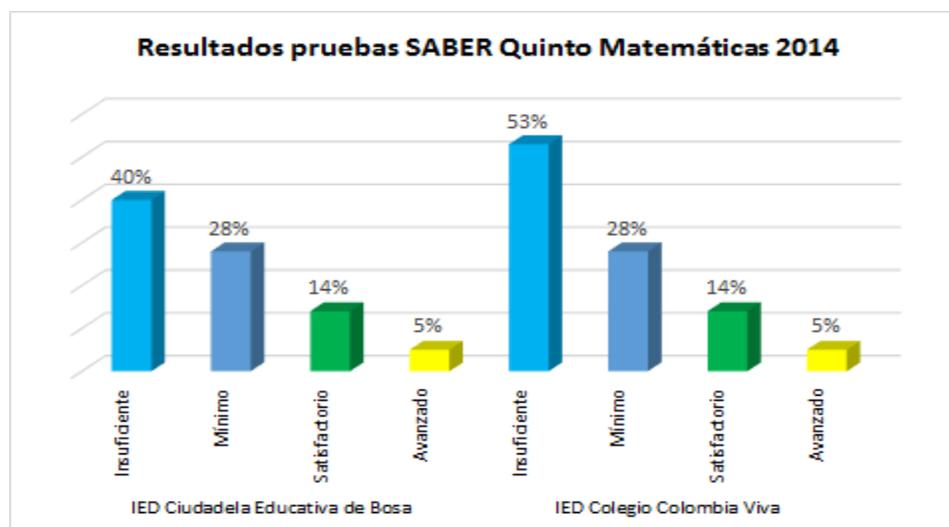
	Matemáticas		Lenguaje		Ciencias	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Chile	423 ▲	81	441 ▲	78	445 ▲	80
México	413 ▲	74	424 ▲	80	415 ▲	71
Uruguay	409 ▲	89	411 —	96	416 ▲	95
Costa Rica	407 ▲	68	441 ▲	74	429 ▲	71
Brasil	391 ▲	78	410 —	85	405 —	79
Argentina	388 ▲	77	396 —	96	406 —	86
Colombia	376 —	74	403 —	84	399 —	76
Perú	368 —	84	384 ▼	94	373 ▼	78
Promedio OECD	494	92	496	94	501	93
Shanghái - China	613	101	570	80	580	82

**Figura 1:** Resultados pruebas PISA 2012

Fuente: [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

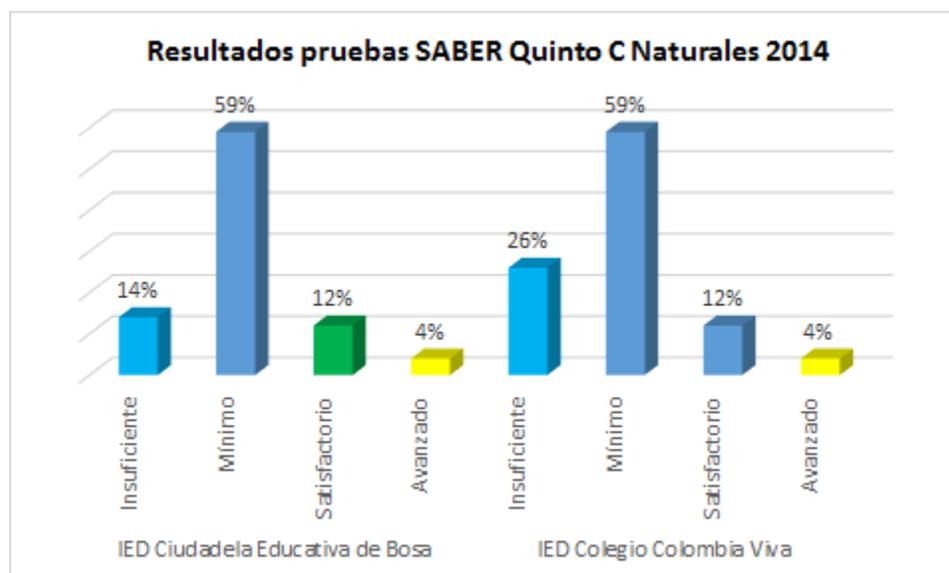
A *nivel nacional* encontramos las pruebas SABER y en particular las de grado quinto y noveno que están más relacionadas al grado objeto de estudio. Estas pruebas son evaluaciones anuales en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales que tienen por objeto contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación en términos de lo que saben y saben hacer los estudiantes, así como la identificación de fortalezas y debilidades del sistema educativo. Se valoran las competencias básicas que desarrollan los estudiantes acordes con los estándares planteados por el MEN y se examinan los diferentes factores que intervienen en sus logros.

En los resultados para grado quinto en el 2014 (gráficas 1 y 2) se encontró que más del 65% de la población de las dos instituciones en las áreas de ciencias naturales y matemáticas obtienen puntajes mínimo e insuficiente, lo que significa que apenas los estudiantes superan preguntas de menor complejidad para las áreas y grado evaluados.



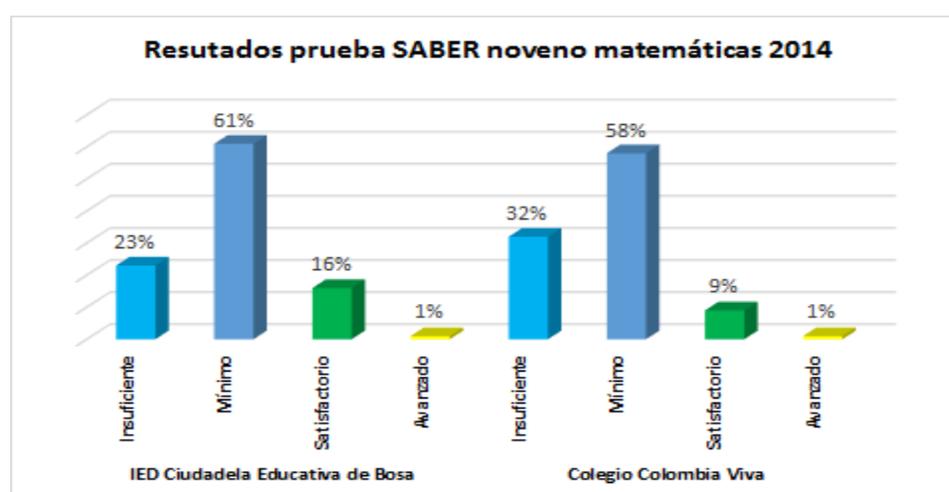
**Gráfica 1:** Resultados pruebas SABER matemáticas 5° 2014

Fuente: Elaboración propia



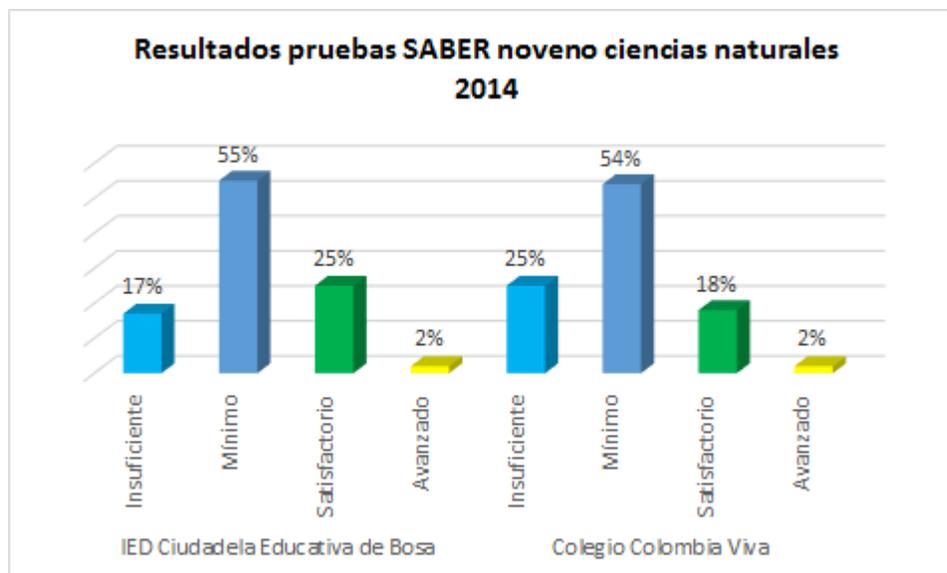
**Gráfica 2:** Resultados prueba SABER 5° Ciencias naturales 2014  
Fuente: Elaboración propia

De la misma forma los gráficos 3 y 4 muestran los resultados de las pruebas SABER 2014 para grado noveno, muy parecidos a los de grado quinto, en donde más del 75% de los estudiantes se encuentran en niveles insuficiente y mínimo tanto en el área de ciencias naturales como de matemáticas.



**Gráfica 3:** Resultados pruebas SABER 9° matemáticas 2014

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 4:** Resultados pruebas SABER 9° ciencias naturales 2014  
Fuente: Elaboración propia

Al cuestionar a los estudiantes y analizar los resultados de las pruebas SABER quinto y noveno a la luz de los componentes evaluados en el área de ciencias naturales: entorno vivo, entorno físico y ciencia tecnología y sociedad y en el área de matemáticas los componentes: numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio se encontró que existe dificultad al leer las preguntas, analizarlas e identificar cual es la meta o tarea que se está pidiendo, a pesar de que en muchas de las respuestas están implícitas en el planteamiento de las preguntas y el estudiante no logra encontrarlas debido a que no interpreta adecuadamente, para ellos en muchas ocasiones todas los distractores son posible resultado de la pregunta.

De lo anterior se concluye la necesidad de encontrar e implementar estrategias que desarrollen procesos, no solo enfocados en la obtención de mejores resultados en las pruebas mencionadas, sino en la búsqueda y coherencia entre la práctica pedagógica diaria con los intereses y las necesidades reales de los estudiantes. Se hace necesario desde cualquier área del conocimiento

la práctica cotidiana en el aula con estrategias de tipo metacognitivo para una verdadera lectura de comprensión que implica la activación de diversos procesos mentales.

A *nivel institucional* la realidad no está tan lejana a los resultados en las pruebas PISA y las pruebas SABER, debido a que los desempeños académicos correspondientes al primer semestre del 2015 evidencian un alto porcentaje de estudiantes de grado sexto en los niveles Bajo y Básico de la escala nacional de evaluación en las dos áreas (tabla 1).

**Tabla 1** Resultados valoraciones primer bimestre 2015

SEXTO	IED Ciudadela Educativa de Bosa <sup>1</sup>				Colegio Colombia Viva			
	Bajo	Básico	Alto	Superior	Bajo	Básico	Alto	Superior
Matemáticas	NA	NA	NA	NA	38%	38%	13%	11%
Ciencias Naturales	40%	43%	7%	10%	47%	35%	10%	8%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta las apreciaciones de las docentes de ambas instituciones, se considera como algunas de las causas asociadas a tan bajos resultados y al problema de investigación, las siguientes:

1. Prácticas docentes basadas en la educación tradicional que no propician el desarrollo de las competencias sino que hacen énfasis en la memorización de conceptos aislados y en

<sup>1</sup> En la tabla 1 no se reportan datos sobre el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas de la IED Ciudadela Educativa de Bosa debido a que la intervención se realizó únicamente en el área de ciencias naturales para esta IED, mientras que en la IED Colombia Viva se realizó intervención en las dos áreas

contenidos que no tienen un verdadero significado para el estudiante permitiendo que sean fácilmente olvidados. En este sentido el proceso enseñanza aprendizaje se torna únicamente en transmisión de información, sin que se den procesos de reflexión necesarios para que puedan ser utilizados en su cotidianidad.

2. Constantemente se evidencia en las instituciones educativas la parcelación o atomización del conocimiento como prototipo para la organización de la enseñanza y la conformación de los planes y programas de estudio.
3. Inadecuada aplicación de estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias básicas.
4. Existencia de profesores de ciencias y matemáticas que, aunque con un adecuado dominio del contenido en estas áreas, carecen de una formación didáctica sólida, o en el peor de los casos en que el profesor no tiene un adecuado dominio del contenido que imparte.
5. Falta de interés, de motivación, carencia de un proyecto de vida, así como las condiciones personales y el contexto social del estudiante.
6. Padres sin estudio o con un nivel educativo en estudios primarios y/o secundarios, con falsas creencias con respecto al valor de la educación, no forjan valores de vida en sus hijos y con una situación socio económico, en un alto porcentaje, dependiente del estado (asistencialismo).
7. Abandono emocional de los padres a los hijos, poco acompañamiento en los procesos académicos, lo que trae como consecuencia el poco interés que los muchachos ponen en el desempeño escolar.

Teniendo en cuenta las problemáticas enunciadas, esta investigación tiene interés en determinar la incidencia del uso de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas en los estudiantes de grado sexto de dos instituciones educativas.

## **Contexto.**

### **Colegio Colombia Viva IED**

**Contexto Institucional:** se encuentra ubicado en la UPZ 55 Diana Turbay, tiene cuatro sedes en las jornadas mañana, tarde y fin de semana con aproximadamente 4319 estudiantes desde primera infancia hasta grado once. Cuenta con el programa del “Currículo para la excelencia académica y la formación integral Jornada Completa” implementado desde la política de la “Bogotá Humana” en la que se reconoce la importancia de la cultura, la ciudadanía, el arte, el deporte, y el desarrollo del pensamiento en áreas como: ciencias naturales, matemáticas, tecnología, entre otros. La institución está ubicada en una zona de alto riesgo de deslizamiento o remoción de masas y de inundación por su ubicación en la falda de una montaña que a su vez colinda con la quebrada La Chiguaza. En los alrededores de la IED se presentan fuertes problemáticas de comercio sexual, comercio de sustancias psicoactivas, tabernas, casinos, pandillas e inseguridad (Secretaria Distrital de Planeación, 2009).

La Institución educativa distrital Colombia Viva, tiene su enfoque pedagógico fundamentado en el enfoque histórico cultural, que busca cómo asumir la labor de educar seres humanos para una sociedad concreta, partiendo del carácter desarrollador de la enseñanza, del carácter activo del aprendizaje y del carácter de construcción social de la realidad y de las capacidades humanas. Su Proyecto Educativo Institucional (PEI): “*Seres humanos comprometidos con su desarrollo personal y proyección social*” en su misión busca contribuir al desarrollo de las

potencialidades y dimensiones del ser humano para el mejoramiento de la interacción y comunicación brindando a sus estudiantes *“la oportunidad de participar responsablemente en su propio desarrollo y afianzar su capacidad de actuar sobre el mundo y sobre sí mismos, para lograr su construcción personal, familiar y social, y por consiguiente el enriquecimiento de su proyecto de vida”* (Proyecto Educativo Institucional PEI y Manual de convivencia Colombia Viva IED, 2015, p. 6).

**Contexto de Aula:** los estudiantes de grado sexto se encuentran en edades entre 11 y 13 años, la mayoría están en la institución desde preescolar, muestran interés por aprender pero persisten dificultades en lectura y escritura obstaculizando así el aprendizaje en las diferentes áreas. Puede decirse que en general son muy participativos, muestran interés, son solidarios, reconocen sus dificultades y valoran a sus compañeros. Alrededor del 50% de los estudiantes no tienen acompañamiento escolar debido a que las prácticas educativas para el aprendizaje son limitadas no solo a nivel de recursos sino en la falta de tiempo, escolaridad, hábitos de estudio y motivación por parte de los padres y/o acudientes. En una gran mayoría los estudiantes permanecen solos o con hermanos mayores, algunos vienen de familias uniparentales o familias disfuncionales.

### **Colegio Ciudadela Educativa de Bosa IED**

**Contexto institucional:** Ubicado en la parte occidental de la localidad de Bosa en la UPZ 86 El porvenir. Tiene una única sede que en la actualidad cuenta con aproximadamente 7.320 estudiantes de primaria, bachillerato y media fortalecida y 320 maestros en las dos jornadas mañana y tarde. Alrededor del colegio se evidencia contaminación por basuras, canes e industrias de plásticos. Se presentan problemáticas que afectan a la población estudiantil como pandillismo,

drogadicción, juegos electrónicos y de azar, inseguridad callejera y casos de violencia, matoneo y vandalismo.

El colegio tiene como misión lograr una organización por ciclos fundamentada en el respeto, la solidaridad, la tolerancia y los derechos del ser humano, que permita formar personas autónomas, con conciencia del valor de la educación como generador de mejores condiciones de vida, formando sujetos transformadores de su contexto social, político, económico y ambiental. En su horizonte institucional se visualiza como un colegio de excelencia, formando estudiantes críticos y creativos, comprometidos con el desarrollo de sus procesos de aprendizaje, capaces de generar proyectos de vida con valores reflejados en su diario actuar (PEI I.E.D Ciudadela Educativa de Bosa, 2011)

**Contexto de aula:** Los estudiantes de grado sexto del colegio Ciudadela Educativa de Bosa de la jornada mañana, se encuentran en edades entre 10 y 12 años, en una etapa de transición de la niñez a la pre-adolescencia, presentando grandes cambios en lo físico como en lo emocional e intelectual. En ellos se hace cada vez más evidente el desinterés por la actividad académica y en especial por el área de ciencias naturales, en su mayoría asisten por intereses particulares como el desayuno, la exigencia de sus padres o por no quedarse solos en casa.

### **Justificación**

Uno de los objetivos del MEN es propender por la calidad educativa como un elemento fundamental del desarrollo y progreso del país, lo cual implica aunar esfuerzos en la construcción y puesta en marcha de estrategias que tengan impacto en los factores asociados a la calidad. En

este sentido, la escuela ha venido avanzando en la medida que ha concentrado esfuerzos significativos con el fin de optimizar y cualificar los procesos que en ella se desarrollan.

Entre estos procesos, como relevantes para esta investigación, vale la pena mencionar los que están relacionados con las estrategias que permitan mejorar el aprendizaje en los estudiantes y que se articulen con los diferentes enfoques y metodologías, en diferentes contextos de cada institución escolar, de acuerdo con el marco de los proyectos educativos institucionales que se materializan en los planes de aula y de área.

Por lo anterior, es importante destacar que no sólo los procesos cognitivos deben hacer parte del currículo, también los aspectos del aprendizaje en el ámbito de la metacognición, y que deben ser explícitos y visibles en el mismo. Según Mateos (2001) *“la mayoría de los investigadores y educadores están de acuerdo en que las habilidades metacognitivas deben formar parte del currículo escolar”* (p.92). Además sostiene que la instrucción en las estrategias metacognitivas debe desarrollarse en el contexto de la enseñanza de las áreas.

Con base en la experiencia en el aula de las docentes investigadoras de este proyecto y estudios realizados en las dos instituciones bajo el direccionamiento de entidades externas, los equipos de gestión y orientación se logró establecer que el perfil de los estudiantes de grado sexto de las instituciones intervenidas está determinado en su mayoría por estudiantes con un bajo desempeño académico en la mayoría de las áreas obligatorias y fundamentales. Según estos estudios esto se relaciona posiblemente con la etapa de transición de primaria a secundaria, la falta de curiosidad, motivación y acompañamiento familiar así como apatía a las actividades propuestas reflejando que los procesos pedagógicos en el aula no están dando respuesta a los intereses de los estudiantes. En este sentido también se reporta el desconocimiento de estrategias para solucionar

una tarea, la dificultad para realizar la transferencia del aprendizaje a otros contextos y alta dependencia del estudiante hacia el docente. (Institución Educativa Colombia Viva, Secretaria de Educación del Distrito & Fundación Universitaria Monserrate, 2010; Institución Educativa Ciudadela Educativa de Bosa, Secretaria de Educación del Distrito & Fundación Universitaria Monserrate, 2011)

Por lo anterior, y después de realizar una exhaustiva revisión de literatura se considera necesaria y pertinente esta investigación debido a que busco incidir en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de las IED Colombia Viva y Ciudadela Educativa de Bosa en las áreas de ciencias naturales y matemáticas, a través de la implementación de un programa de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva, teniendo en cuenta la propuesta de Mateos (2001), de tal forma que el estudiante pueda llegar a *“aprender a aprender facilitando la toma de conciencia de cuáles son los propios procesos de aprendizaje, de cómo funcionan y de cómo optimizar su funcionamiento y el control de esos procesos”* (Mateos, 2001, p. 13). En este sentido se aporta a la formación del estudiante para que logre entender la forma en que se genera el conocimiento y la manera de enfrentarse a la solución de una tarea en el aprendizaje de modo reflexivo, autónomo y así avanzar hacia la auto-regulación de sus propios procesos para lograr un nivel óptimo de conocimiento. Al respecto Klimenko y Alvares (2009) aseguran que es importante *“fomentar en los estudiantes de todos los niveles educativos las competencias necesarias para asumir un proceso de aprendizaje autónomo y autorregulado, entre las cuales el manejo de las estrategias cognitivas y metacognitivas ocupa un lugar preferencial”* (p.5).

Por último es importante resaltar el impacto positivo que genera tener conocimiento de las estrategias metacognitivas y emplearlas conscientemente, logrando que el estudiante pueda enfrentarse a cualquier tipo de aprendizaje, para propiciar en él el desarrollo del pensamiento y el

aprendizaje significativo. Esto supone la obtención de mejores desempeños permitiéndole planear, controlar y evaluar su aprendizaje. De igual manera la metacognición implementada a través de estrategias metacognitivas en los diferentes contenidos curriculares, se convierte en una oportunidad para desarrollar este estudio de forma interdisciplinaria, aportando al campo de la investigación en metacognición una dimensión diferente a lo reportado por distintos estudios que se centran principalmente en comprensión lectora y resolución de problemas.

### **Antecedentes investigativos del problema. Estado del arte**

En este estado del arte se tuvieron en cuenta estudios llevados a cabo entre el año 2004 y 2015, a nivel nacional e internacional seleccionados de acuerdo a la pertinencia con el tema y el contexto escolar.

Las investigaciones que están en el marco de este estado del arte ponen a consideración las realidades académicas en lo referente a la aplicación y el uso de las estrategias metacognitivas que pueden utilizar los estudiantes, basados en diferentes métodos o formas de entrenamiento que le permitan controlar y autorregular su aprendizaje. Estos estudios fueron realizados con poblaciones de diferentes grados de escolaridad incluyendo programas de formación universitaria, centrados en los campos de la escritura, la comprensión lectora, las matemáticas y son muy pocos los que incluyen dos o más disciplinas. También plantean la necesidad de cambiar e innovar las prácticas pedagógicas en las que se permita la transferencia progresiva del aprendizaje por parte del docente al estudiante.

Velasco (2014) realizó una investigación de tipo descriptivo y exploratorio titulada: “Desarrollo de habilidades meta cognitivas en los procesos de comprensión de lectura” desarrollado en el municipio de Zipaquirá Cundinamarca con 32 estudiantes de grado quinto de primaria de la I.E.M. San Juan Bautista De La Salle. El propósito del trabajo fue innovar en el proceso de comprensión de lectura de los estudiante mediante la utilización de unidades didácticas que involucran estrategias metacognitivas de planificación, supervisión y evaluación, basados en los métodos de instrucción propuestos por Mateos y Díaz Barriga, concluyendo que las estrategias metacognitivas incrementan el aprendizaje de los estudiantes a medida que se presentan mayores avances en su proceso lector. Además que es imprescindible la autorregulación en todo proceso lector con el objetivo de poder aplicar eficazmente las estrategias seleccionadas.

Moreno y Daza (2014) realizaron un estudio cualitativo, descriptivo con alcance correlacional, titulado: “*Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el área de matemáticas*”. En el estudio participaron 3 estudiantes de grado séptimo del Gimnasio los Portales de Bogotá, con edades comprendidas entre los 13 y 14 años, presentando como instrumentos pruebas de entrada y salida, un cuadernillo de situaciones problema y una rúbrica de evaluación. Las categorías establecidas se dan desde el componente declarativo o ¿saber qué? y el procedual o ¿saber cómo? de la metacognición siendo el insumo para el procesamiento de la información obtenida con la intervención trabajada a las estudiantes en la realización de una tarea. Este estudio destaca el acompañamiento y mediación del docente para que el estudiante logre gradualmente autonomía en la resolución de tareas. El principal logro obtenido en la investigación se evidencia en la incidencia positiva que tuvo la implementación del programa de intervención en estrategias metacognitivas ya que se mejoró la resolución de problemas de las tres participantes en

aspectos como el reconocer el objetivo del problema a resolver; identificar las estrategias que tiene el aprendiz y el momento de utilizarlas según la situación; planificar las estrategias pertinentes y controlar y autorregular la eficacia del método empleado en la solución del problema.

Iriarte (2011) en su artículo “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo”, describe la investigación realizada con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo. El estudio muestra la importancia de implementar estrategias metacognitivas en la solución de problemas de matemáticas, en el que se utiliza un diseño metodológico cuasi-experimental, con cuatro grupos seleccionados con base en el diseño de Solomon, en cuatro fases (Fase de instrucción directa, fase de modelado metacognitivo, fase de práctica guiada y fase de aprendizaje cooperativo) y una fase preliminar de formación de docentes basado en el uso de estrategias metacognitivas que permiten el control y autorregulación al resolver problemas. Al realizar las comparaciones intra e inter grupos se establecen diferencias representativas que confirman la eficacia del uso de las estrategias, para planear, monitorear y evaluar el proceso, como pieza esencial en el desarrollo de un problema matemático. Los resultados le permitieron al autor concluir que al aplicar sistemáticamente un modelo didáctico, fundamentado en la teoría de la transferencia gradual del control del aprendizaje se obtiene un efecto positivo en la competencia resolución de problemas matemáticos.

El estudio realizado por González y Escudero (2007) “*En busca de la autonomía a través de las actividades de cognición y de metacognición en Ciencias*”, busca aportar elementos para fomentar la autonomía, mediante la aplicación actividades metacognitivas en la resolución de problemas de estequiometría. El estudio fue cuasi - experimental con grupo cuasi-control (León y

Montero, 1998). La propuesta se desarrolló en dos grupos uno de primer año y otro grupo del mismo grado de la misma institución pero empleando la metodología tradicional para enseñar los mismos contenidos, al final se realizó la comparación de los resultados, obteniendo efectos positivos en el grupo intervenido tanto a nivel actitudinal como de las calificaciones numéricas obtenidas.

El estudio realizado por Barros y otros, (2011), centran su publicación en la incidencia del desarrollo de habilidades metacognitivas para resolver problemas específicamente de adición de números enteros en una estudiante de 12 años, argumentando que el desarrollo de éstas actividades en el salón de clases le permite al estudiante “monitorear, reflexionar aprender de sus propias formas y niveles de aprendizaje”. El estudio es de tipo cualitativo mediante un diseño de casos que se llevó a cabo en cuatro momentos (Diagnóstico sobre el estado de la metacognición, momento de entrenamiento utilizando los pasos de la metacognición, aplicación de prueba final y momento de seguimiento). El principal resultado de esta investigación se evidencia en la participación de la estudiante quien fue asimilando positivamente la metacognición en la medida que el entrenamiento avanzaba debido a que se mantuvo la acción adecuada (planeación, control y evaluación) en cada una de las sesiones desarrolladas.

Mendes y Mera (2011) en su estudio investigaron el efecto de un programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas al respecto de operaciones básicas con fracciones para 80 alumnos de quinto grado en edades entre los 10 y 13 años, que busco conocer el porqué de los hechos y en las condiciones en que se dieron. El estudio es una investigación de campo de tipo explicativo y de diseño cuasi experimental aplicado en una escuela pública donde se tomó un grupo experimental y uno de control aplicando un pretest y postest y el programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas. El mayor resultado logrado en este estudio es que se consiguió

determinar, especialmente para el grupo experimental, que el empleo de estrategias metacognitivas en aspectos de planificación, supervisión y evaluación contribuye significativamente a mejorar los niveles de rendimiento de los estudiantes en el tema específico trabajado de tal forma que se adquirió un conocimiento cognitivo, procedimental y actitudinal sobre procesos de autorregulación.

Bara (2004), en su tesis doctoral, divide su investigación en dos partes: La primera buscó medir el efecto de la aplicación de un programa en estrategias metacognitivas en 117 estudiantes de centros públicos de educación secundaria. Este estudio se desarrolló con un diseño cuasi-experimental pretest y posttest con grupo control, aplicando como instrumento la escala de estrategias de aprendizaje ACRA. Los resultados fueron positivos a nivel de estrategias de apoyo, estrategias de codificación y estrategias de recuperación de la información. La segunda parte del estudio pretendió identificar cómo los estudiantes de diferentes sistemas educativos emplean de manera diferente las estrategias para aprender a aprender. Se aplicó en 472 estudiantes universitarios y de secundaria. El tipo de estudio empleado fue factorial con análisis de varianza. No se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes universitarios y los de los dos sistemas para secundaria, debido a diferentes variables que pudieron afectar los resultados incluyendo los instrumentos de recogida de la información.

Stel Van Der y Veenman (2014), "*Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: A longitudinal study from a developmental perspective*", proponen dentro de los objetivos de su investigación entender el desarrollo en la cantidad y la calidad de las habilidades metacognitivas en los adolescentes jóvenes (12-15 años) así como establecer si el desarrollo de las

habilidades metacognitivas es la inteligencia relacionada o inteligencia relativamente independiente. Por último, se investigó la generalidad vs. especificidad de dominio de desarrollar habilidades metacognitivas. Los participantes realizaron dos tareas diferentes (estudio de textos y resolución de problemas) en dos áreas diferentes (historia y matemáticas). Los resultados muestran que entre las edades de 12 y 15 años, las habilidades metacognitivas no se desarrollan linealmente o al mismo ritmo y que contribuyen al aprendizaje, independiente de la capacidad intelectual. Por último, los resultados muestran que las habilidades metacognitivas parecen ser predominantemente desarrolladas alrededor de los 15 años de edad.

Gravini (2007), en su investigación titulada *“Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje”* busco comprender los procesos metacognitivos que se dan en los momentos de planeación, control y evaluación desde la teoría de Flavell, en 4 estudiantes universitarios con diferentes estilos de aprendizaje. El estudio fue de corte cualitativo con un diseño de estudio de casos, utilizó como instrumentos el test CHAEA sobre estilos de aprendizaje, las entrevistas y los diarios de campo. La información se contrastó a través de la triangulación de estos tres instrumentos. Finalmente la autora concluye que se requiere la versatilidad de la enseñanza del docente ya que no existe un único estilo de aprendizaje ni un único estilo de enseñanza.

Murcia (2011), en su estudio exploratorio y de enfoque cualitativo titulado *“Caracterización de procesos metacognitivos durante la producción de relatos en estudiantes de educación superior. Estudio de caso”* busco investigar en un grupo de diez escritores voluntarios estudiantes de primer semestre, la incidencia y uso de procesos metacognitivos en la producción de relatos. Los resultados demostraron que las

estrategias planeación, la detección, la corrección de errores y la supervisión textual no parecieron tener importancia en la producción de relatos. Por lo tanto resalta la importancia de la enseñanza explícita de la metacognición no solo en el componente procedual sino el declarativo que involucra a la persona, la tarea y las estrategias, haciendo énfasis en las creencias que posiblemente fueron la causa de los resultados obtenidos.

Mendes y Peña (2011) realizaron el estudio *“Efectos de la aplicación de estrategias metacognitivas en el rendimiento de los estudiantes de 5to grado al realizar operaciones con números racionales”*, investigación de campo de tipo explicativo que presentó un diseño cuasi-experimental con grupo experimental y grupo control, realizado con estudiantes de 5° en edades de 10 a 13 años en el que se busca encontrar el efecto de un programa de intervención en estrategias metacognitivas. Los instrumentos utilizados fueron: una prueba de conocimientos previos del uso de estrategias metacognitivas, una prueba para examinar el nivel de los estudiantes al realizar operaciones con fracciones, el programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas y la evaluación por el método de hojas de trabajo. Concluida la intervención, en el grupo experimental, las autoras encuentran un mejoramiento significativo en el tema de operaciones con fracciones lo que muestra que el uso juicioso y constante de las estrategias metacognitivas permite potenciar el aprendizaje en los estudiantes.

El artículo *“La enseñanza de las ciencias en el desarrollo de destrezas de pensamiento: un estudio metacognitivo con alumnos de 7° de primaria”* de Ribeiro María Filomena y Neto Antonio José (2008), describe una investigación en donde se trata de valorar la mejora de destrezas de pensamiento utilizando actividades metacognitivas. La investigación tiene un enfoque mixto, en la parte cuantitativa se ha trabajado con un diseño cuasi-experimental con dos grupos experimentales

y con un grupo de control no equivalente con edad promedio 12 años y comparando las intervenciones tradicional y experimental, en lo cuantitativo desde la parte estadística se utiliza el análisis de varianza y covarianza. Los instrumentos utilizados se hicieron en dos grandes campos el *afectivo* y el *cognitivo* y son cuestionario de opinión, test de conocimiento, protocolos escritos y entrevistas todos elaborados por los investigadores y sometidos a juicio de expertos en ciencias y en educación.

Finalmente a nivel de la localidad Rafael Uribe Uribe se realizó el estudio mixto con diseño cuasi-experimental titulado “*Estrategias metacomprendivas para el fortalecimiento de la comprensión lectora en estudiantes del ciclo dos del colegio distrital Alfredo Iriarte*”, que permitió potencializar la comprensión lectora en los estudiantes de ciclo 2 a través de la concientización y la autorregulación que brindaron los procesos metacognitivos dando importancia y relevancia en la intervención a las auto-preguntas. Los resultados mostraron aumento en las puntuaciones en comprensión lectora y diversificación de las estrategias metacomprendivas sirviendo estas como puente para mejorar la atención, la memoria, la comunicación, el clima de aula, los aprendizajes de las áreas curriculares y las diferentes concepciones de los demás docentes sobre la comprensión lectora.

En suma, predominan los estudios usando el modelo planeación, control y evaluación de estrategias metacognitivas (Artelt, Neuenhaus, Lingel & Schneider, 2012; Barrios et.al., 2011; Ben-Eliyahu & Linnenbrink-Garcia, 2015; Gravini, 2007; Herrera, Martínez & Rojas, 2007; Huertas, Vesga, Vergara & Romero, 2015; Lee, 2013; Mendes & Peña, 2011, Moreno & Daza, 2014; Murcia, 2011; Ribeiro & Neto, 2008; Rahman, Yasin, Jusoff, Ariffin, Hayati & Yusof, 2011;

Rott, 2013; Sánchez-Abril, Maldonado-Clavijo & Fajardo-Hoyos, 2008; Sánchez-Castaño, Castaño-Mejía & Tamayo-Alzate, 2015; Vela Oquendo & Villada, 2015; Velasco, 2014). Se reportan pocos usando modelos de estrategias de instrucción metacognitiva como el planteado por Mateos (2001).

Los estudios se realizan en el aprendizaje en diferentes campos de conocimiento, como química (González & Escudero, 2007; Seferian, 2010). Con un poco más de frecuencia, se realizan en comprensión lectora (Huertas et.al., 2015; Sánchez-Abril et.al., 2008; Tarchi, 2015; Velasco, 2014; Vela Oquendo & Villada, 2015) y solución de problemas matemáticos (Barrios et.al., 2011; Gusmao, Cajaraville y Labraña, 2006; Iriarte, 2011; Medes y Mera, 2011; Moreno & Daza, 2014; Vela Oquendo & Villada, 2015), y pocos se realizan en más de un área simultáneamente (Huertas et.al., 2015; Roth, 2013; Rahman, et. al., 2011). Del mismo modo, una gran cantidad de los estudios sobre este tema utilizan métodos experimentales, cuasi-experimentales o que impliquen el desarrollo de una intervención (Bara, 2004; González & Escudero, 2007; Herrera, Martínez & Rojas, 2007; Huertas et.al., 2015; Lee, 2013; Mendes & Mera, 2011; Méndez & Peña, 2011; Murcia, 2011; Rahman, et.al., 2011; Ribeiro & Neto, 2008; Seferian, 2016; Tarchi, 2015).

Por otra parte, los estudios plantean con frecuencia que el trabajo en estrategias metacognitivas muestra efectos tanto en el aprendizaje del contenido como en la adquisición de capacidades de uso de estrategias metacognitivas (Ben-Eliyahu & Linnenbrink-Garcia, 2015; Gusmao, Cajaraville y Labraña, 2006; Herrera et.al., 2007; Iriarte, 2011; Mendes & Mera, 2011; Moreno & Daza, 2014; Murcia, 2011; Seferian, 2010). Sin embargo, no siempre coinciden: algunos estudios reportan mejora en el uso de estrategias metacognitivas solamente (Bara, 2004; Gravini, 2007; Huertas et.al., 2015; Lee, 2013; Rott, 2013; Stel Van Der & Veenman, 2014), y otros lo hacen solamente en el aprendizaje del contenido (Barros et.al., 2011; González & Escudero, 2007;

Méndez & Peña, 2011; Rahman et.al., 2011; Ribeiro & Neto, 2014; Sánchez Castaño, Castaño Mejía & Tamayo Alzate, 2015; Sánchez Abril, Maldonado Calvijo y Fajardo Hoyos, 2008; Velasco, 2014). (Ver anexo A).

### **Pregunta de investigación**

Se plantea como pregunta directriz de la investigación: ¿Cuál es la incidencia del uso de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de ciencias naturales y matemáticas en estudiantes de sexto grado de las IED Colombia Viva y Ciudadela Educativa de Bosa?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general.**

Determinar la incidencia de la implementación de un programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas en el aprendizaje de ciencias naturales y matemáticas en estudiantes de sexto grado en las IED Colombia Viva y Ciudadela Educativa de Bosa.

#### **Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico sobre el uso de las estrategias metacognitivas de los estudiantes de grado sexto mediante la aplicación de una prueba estandarizada.
- Diseñar e implementar un programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas para mejorar los procesos de aprendizaje en ciencias naturales y matemáticas de los estudiantes de sexto grado.
- Evaluar la efectividad de la implementación del programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación en el aprendizaje de ciencias naturales y matemáticas de los estudiantes de sexto grado.

- Comparar los procesos y resultados de aprendizaje de las ciencias naturales y matemáticas entre los grupos de intervención y los grupos de comparación de estudiantes de sexto grado de las IED mencionadas.

## MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan los marcos de referencia centrales que guían y sustentan esta investigación, en la primera parte se trata el concepto de metacognición y sus orígenes mostrando su evolución; en la segunda parte hace referencia a la relación entre la autorregulación del aprendizaje y la metacognición; la tercera expone las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación; la cuarta explica los métodos de instrucción metacognitiva utilizados durante el entrenamiento en la investigación; la quinta parte resalta la relación e importancia de la metacognición y el trabajo cooperativo; la sexta parte hace referencia al papel del docente como mediador en los procesos metacognitivos y por último se resaltan las investigaciones en las áreas de ciencias y matemáticas que evidencian la importancia del uso de las estrategias metacognitivas para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje.

### **Acerca de la metacognición**

En esta sección se presentan los marcos de referencia en los cuales se origina la discusión del tema, algunos antecedentes del concepto de metacognición y su sustento teórico, mostrando su evolución a partir de las definiciones. También se exponen diferentes teorías que se han interesado en abordarlo y han colaborado a su construcción y estructuración como un concepto que vale la pena ser estudiado y aplicado en los entornos educativos.

Las investigaciones recientes sobre metacognición al parecer tienen su origen en las siguientes corrientes teóricas: el procesamiento de la información, la epistemología genética de J. Piaget y el socio-constructivismo de Vygotsky.

a) **Procesamiento de la información.** Este modelo tiene considerable importancia en el nacimiento de la psicología cognitiva y se aleja de corrientes de tipo conductistas, “*dicha perspectiva de trabajo apunta a la idea de que el ser humano es capaz de manipular información simbólica que representa al mundo tal como es percibido*” (Crespo, 2000, p.110). Por otra parte Tamayo (2007) citado por Rodríguez (2008) plantea que “*las investigaciones inscritas en la teoría del procesamiento de la información abarcan dos aspectos de la cognición: el conocimiento de carácter declarativo y estratégico; el control ejercido sobre las acciones que es de carácter consciente*” (p.20).

En relación a la teoría del procesamiento de la información diferentes autores sustentan que para ser efectivas las actividades cognitivas, requieren de un sistema de control que planifique, regule y evalúe la tarea a ejecutar. Los principios propuestos por los autores partidarios de esta teoría, estiman adecuado que el sujeto no solo tenga conocimientos y estrategias sino también ejerza la supervisión reguladora sobre su propia acción; para ello se establecen tres tipos de regulación: procesos de anticipación (planificación); procesos de la eficacia de la acciones (control) que el sujeto está llevando a cabo y procesos de verificación (evaluación). Del mismo modo Brown (1987), citado por Guerra (2003) describe la actividad reguladora agrupada en tres procesos: uno de tipo anticipatorio, otro, en que el sujeto está actuando y adecuando sus acciones a la tarea y finalmente en la que sujeto verifica lo producido.

b) **La epistemología genética de J. Piaget.** Aunque Piaget no menciona específicamente el concepto de metacognición, podemos decir que se aproxima a él, cuando afirma que el sujeto explica el cómo y el porqué de las acciones específicas y de las interacciones entre objetos (toma de conciencia) en la construcción del conocimiento. Según Piaget (1985), el sujeto activo

realiza acciones intencionadas para realizar una tarea, es consciente tanto de la meta como del éxito o fracaso que logra al emplear una estrategia determinada.

Un antecedente claro de la metacognición es la toma de conciencia que demanda un análisis de los propios procesos del sujeto de manera que estos puedan ser representados de forma abstracta, conceptualizados y reconstruidos en el pensamiento, admitiendo que puedan ser manipulados, transformados y adaptados a las nuevas necesidades del individuo. La metacognición es entonces, una toma de conciencia por parte del mismo sujeto en sus procesos de aprendizaje, porque permite controlar y mejorar el aprendizaje identificando las dificultades.

Con respecto a lo antes mencionado, la psicología evolutiva plantea dos enfoques teóricos: la teoría de la mente sobre la exteriorización del pensamiento de los niños en edades tempranas y la segunda trata la metacognición como un cambio de la inteligencia que ocurre en la adolescencia. Crespo (2000) afirma que *“la psicología evolutiva o la psicología del desarrollo de la metacognición como un fenómeno que surge en algún momento del crecimiento cognitivo de un sujeto, como una característica misma del desarrollo ontogenético de las capacidades mentales”* (p.98).

c) **El socio-constructivismo de Vygotsky.** Para Vygotsky el aprendizaje surge del contexto social y como resultado debe ser asimilado, va del exterior al interior de la persona, es decir, que a partir del intercambio social se da la apropiación del conocimiento para que luego pueda ser internalizado por el sujeto, y en este proceso se pasa de la regulación por los otros a la autorregulación. La internalización es el proceso en el cual ocurre un cambio gradual del control de las estrategias de un experto a un novato para solucionar una tarea, atravesando por el momento en que ambos tanto novato como experto comparten el control del desarrollo de la actividad (Wertsch, Daniel, Zanon y Cortés, 1988). En este punto podemos decir que el paso

de la regulación externa a la autorregulación de las actividades es donde el proceso se relaciona propiamente con la metacognición. En este sentido la internalización es vista por Guerra (2003) *“no como una incorporación simple y pasiva de la actividad externa, sino como un proceso de reconstrucción y transformación activa, por parte del sujeto, de esa misma actividad”* (p.3).

En conclusión las posiciones teóricas anteriores sobre el concepto de metacognición, muestran los aspectos significativos del proceso, donde el procesamiento de la información resalta el control, la epistemología genética recalca las proporciones entre los procesos de la autorregulación y la conciencia y el socio-constructivismo de Vygotsky distingue el contexto social en el cual se internalizan las competencias y habilidades del sujeto de tal manera que sea consciente de los procesos psicológicos implicados en la realización de la tarea y de esta forma se autorregule (Guerra, 2003).

**Algunos conceptos de metacognición.** A continuación se presentan algunas definiciones que diferentes teóricos han dado al término metacognición y en las que se puede observar que coinciden al sostener que es un conocimiento sobre los procesos cognitivos y en algunos casos han puesto énfasis en componentes como el autoconocimiento y la autorregulación del aprendizaje.

También se puede advertir que la mayor parte de los investigadores se refieren a la definición de metacognición como a un grupo de componentes teóricos que tiene por fundamento el modelo o la taxonomía de Flavell (1976) que aunque no es un modelo, preciso, completo, o no satisfactorio según palabras del propio autor, ha sido una de las referencias más importantes al tratar la temática, quien concibió el concepto a partir de las ideas de Piaget según la cual *“el desarrollo cognitivo no sólo implica un aumento de la complejidad estructural del sistema*

*cognitivo, sino también del acceso consciente, que iría desde las regulaciones automáticas de la acción, (...) hasta la regulación activa consciente (...)*" (Mateos, 2001, p.22).

Es ampliamente reconocido, que las ideas que respaldan la literatura sobre el concepto de metacognición se deben a Flavell (en relación con el paradigma de la psicología cognitiva estructural) y a Brown (relacionada con el paradigma de la psicología cognitiva del procesamiento de la información). Estos dos autores han formulado definiciones y particularidades de este concepto, de forma complementaria y a la vez independiente, que no solo han permitido ser el punto de partida de diferentes investigaciones sino hacer énfasis en el desarrollo de habilidades metacognitivas (Mateos, 2001).

En este sentido el psicólogo evolutivo J.H. Flavell (1976) define la metacognición como:

*El conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos (...). La metacognición hace referencia a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúa, normalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto* (Mateos, 2001, p.22).

Además Flavell (1985), citado por Crespo (2000) expone que la metacognición como tal es una de las tendencias evolutivas propias de la tercera infancia y de la adolescencia.

Por otra parte, Brown (1978) referenciado por Mateos (2001), define la metacognición "*como el control deliberado y consciente de la propia actividad cognitiva*" (p.26) y citado por Burón (1996) la define como "*el conocimiento de nuestras cogniciones*", comprendida en dos dimensiones relacionadas entre sí, la primera el conocimiento de la cognición: es explícito, verbalizable, estable y consta de tres elementos el declarativo, el procedimental y el condicional y

la segunda es la regulación de la cognición: es un conocimiento dependiente del contexto y de la tarea y es la habilidad para autorregularse y suele constar de tres elementos la planificación, la regulación y la evaluación. Además Brown (1980) citado por Rodríguez, Calderón, Leal y Arias (2015) afirma que la metacognición se relaciona con *“el grado de conciencia o conocimiento de las personas sobre sus formas de pensar las cogniciones y la habilidad para controlar esos procesos, con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los progresos y resultados del aprendizaje”* (p.49).

En otro orden de ideas Chadwick (1985) en González (1996) define la metacognición como la capacidad de una persona para ser consciente tanto de su nivel cognitivo como de sus procesos. Este autor divide la metacognición en: meta-memoria y meta-atención.

Por su parte Burón (1988) citado por Burón (1996), hace mayor énfasis en la autorregulación, define la metacognición como el conocimiento de las cogniciones, es decir, el conocimiento de todas las operaciones mentales. Relaciona el término metacognición con conocimiento auto reflexivo, referido el conocimiento de la mente el cual se obtiene en un ejercicio de auto-examinarse, analizarse, un ejercicio de introspección y que abarca toda una serie de “metas” (meta-lectura, meta-escritura, meta-atención, meta-memoria, meta-comprensión, meta-ignorancia) relacionadas con el aprendizaje y la cognición. Según Lucio (2001; citado por Rodríguez, 2008) *“amplía su perspectiva cuando hace referencia al carácter motivacional de la metacognición y afirma que el estudiante metacognitivo reconoce que aprender requiere esfuerzo”* (p.19).

Hertzog y Dixon (1994, en Vela, 2015) en forma general definen la metacognición como *“un grupo de constructos interrelacionados que corresponden a una única noción central la*

*cognición sobre la cognición” (p.23), mientras que para González (1996) “la metacognición alude a una serie de operaciones cognoscitivas ejercidas por un interiorizado conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio” (p.7).*

Carretero (2001, citado en Osses y Jaramillo, 2008) se refiere a la metacognición, por una parte, al conocimiento que los sujetos elaboran en relación a su actividad cognitiva, de otro lado, la relaciona con las operaciones cognitivas vinculadas con estrategias de supervisión y de regulación de la particular actividad cognitiva cuando el individuo realiza alguna tarea.

Finalmente Mateos (2001) define la metacognición como:

*El conocimiento que uno tiene y el control que uno ejerce sobre su propio aprendizaje y, en general, sobre la propia actividad cognitiva. Se trata de ‘aprender a aprender’ facilitando la toma de conciencia de cuáles son los propios procesos de aprendizaje, de cómo funcionan y de cómo optimizar su funcionamiento y el control de esos procesos. (p.13)*

La autora entonces establece que la metacognición permite que la persona sea consciente de sus procesos cognitivos de aprendizaje, de su funcionamiento, optimización y control, es decir que busca que el estudiante llegue a aprender de forma autorregulada y autónoma, definición que será referencia para la presente investigación.

En este orden de ideas se considera para este estudio la metacognición como el conocimiento y regulación que la persona tiene del propio conocimiento, que implica la capacidad y forma en que aprendemos, conocemos y sabemos sobre los procesos del pensamiento así como la regulación, el control y la organización de las estrategias que permiten afrontar con éxito una tarea.

## Metacognición y Autorregulación del Aprendizaje

La autorregulación es un término que conserva importante relación con la metacognición y es definida por Zimmerman (2000), citado por Rodríguez, Flórez, Gordillo, Jaramillo y Solarte (2015), como un *“proceso de pensamientos autogenerados, emociones y acciones que están planificadas y adaptadas cíclicamente para lograr la obtención de los objetivos personales”* (p.64). Para este mismo autor el estudiante es autorregulado desde lo metacognitivo (control estratégico de los procesos cognitivos), motivacional y conductual en la medida en que participa activamente en su proceso de aprendizaje para alcanzar las metas que se ha propuesto.

Pintrich, (citado por Torres, 2013), define el aprendizaje autorregulado como *“Un proceso activo, constructivo, donde los aprendices establecen metas para su aprendizaje e intentan monitorizar, regular y controlar su cognición, motivación y conducta guiados y limitados por sus metas y los rasgos contextuales de su entorno”* (p.50).

Ahora bien, este concepto es ampliamente trabajado por diferentes autores pero quienes más se destacan por su estudio, exposición y por su relación con la metacognición son Zimmerman y Pintrich, quienes basados en una perspectiva socio-cognitiva proponen unos modelos de autorregulación en los que sintetizan los diferentes procesos y actividades que desarrolla la autorregulación del aprendizaje.

**El modelo de Pintrich (2000).** Este modelo, citado por Chaparro et al. (2015), destaca 4 fases que no se encuentran jerárquicamente estructurada y pueden darse simultáneamente, estas son (ver figura 2):

a) La planificación: toma de conciencia del funcionamiento del pensamiento y establecimiento de objetivos a lograr con la tarea (conocimiento metacognitivo).

b) La auto-observación (*self-monitoring*) se refiere a la capacidad que tiene el individuo para planificar las acciones, controlar su ejecución y posteriormente evaluar los resultados (conciencia metacognitiva).

c) Control: uso de estrategias cognitivas y metacognitivas, motivacionales y emocionales.

d) Evaluación: reflexión y evaluación cognitiva y de las reacciones conductuales y emocionales.

En cada una de estas fases las actividades de autorregulación se enmarcan dentro de cuatro áreas: la cognitiva, la motivacional/afectiva, la comportamental y la contextual.

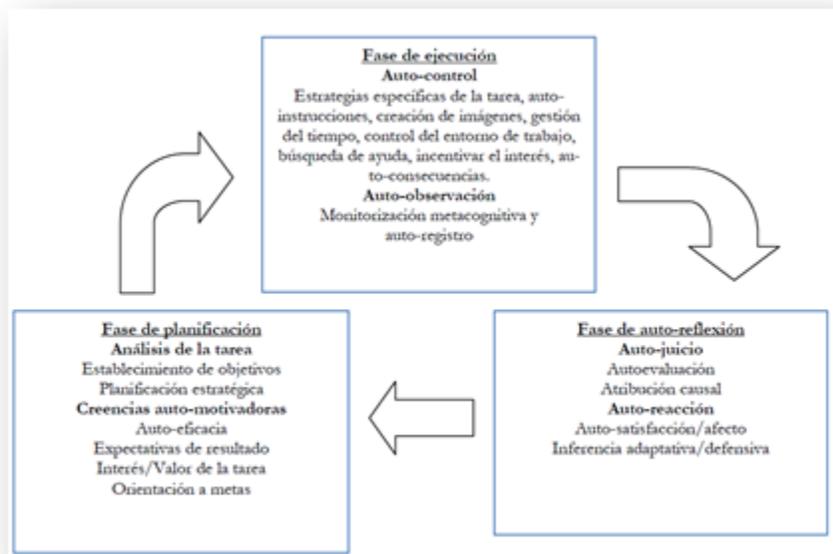


**Figura 2:** Modelo de autorregulación de Pintrich 2000.

Fuente: Daura (2013)

**El modelo de Zimmerman y Moylan 2009.** Este modelo, citado por Panadero y Tapia (2014), presenta tres fases que se dan de forma cíclica en el estudiante y son:

- a) Fase de planificación (“Forethought phase”) en la que el estudiante se enfrenta por primera vez a la tarea, valora su capacidad para realizarla, instituye sus metas y planifica las acciones a llevar a cabo. El estudiante realiza dos tipos de actividades el análisis de la tarea y creencias, valores y metas.
- b) Fase de ejecución (“Performance phase”): en esta fase se realiza la tarea y aquí es importante que el estudiante esté concentrado y utilice las estrategias de aprendizaje que estime adecuadas con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje. Los procesos más importante de esta fase son la auto-observación (comparación de lo que se hace con el modelo experto) y el auto-control (mantener la concentración y el interés a través del uso de diferentes estrategias).
- c) Fase de auto-reflexión (“Self-reflection phase”): el estudiante valora la realización de su tarea y trata de explicarse los porqué de los resultados obtenidos experimentando emociones positivas o negativas que pueden intervenir en su capacidad de autorregulación a futuro. Los procesos que lleva a cabo son el auto-juicio (autoevaluación y atribuciones causales) y la auto-reacción (reacciones del estudiante al respecto de sus juicios).



**Figura 3:** Fases y procesos de autorregulación según Zimmerman y Moylan (2009).

Fuente: Panadero y Tapia (2014)

En los marcos de los modelos anteriores el aprendizaje autorregulado demanda que el estudiante asuma competencias como la pro-actividad, el autoconocimiento, el autocontrol, el sentido de responsabilidad, la autoconfianza, la autorreflexión, la autoevaluación, la orientación a las metas, el establecimiento de objetivos, el interés, el valor de la tarea y las estrategias metacognitivas, todas estas enfocadas a formar una conducta que lo orienten a su propia autorregulación en el proceso de aprendizaje, que lo orienten en el aprender a aprender. En este sentido el logro del aprendizaje autorregulado como expresan Montalvo y González-Torres, citado por Chaparro et al. (2015) “*necesita tanto voluntad (will) como destreza (skill)*” (p.74).

Osses y Jaramillo (2008) consideran el aprendizaje autorregulado como un componente de la metacognición, incorporado al control metacognitivo, es necesario para que los estudiantes conduzcan su aprendizaje con decisión y autonomía, comunicando lo aprendido a otros contextos en los que se desenvuelva.

De esta forma y recogiendo las ideas de diferentes autores (Gargallo y Ferreras, 2000; González Fernández, 2001; Monereo, 2001b; Núñez, Solano, González-Pienda y Rosário, 2006 b; Torrano y González- Torres, 2004; Torre, 2007; Corno Weinstein (2000), Husman y Dierking (2000), Winne (1995) Zimmerman 2001, 2002, 2008) citados por Chaparro et al. (2015), Torrano y González (2004), García (2012), Torres (2013) el estudiante autorregulado es:

- Consciente de la relación entre el proceso de autorregulación y el éxito académico.
- Quien conoce sus talentos, conocimientos y las estrategias a utilizar para conseguir aprender, ajusta su conducta a la tarea, cada vez muestra mayores intentos en controlar y regular sus tareas académicas.
- Consciente de sus emociones adaptativas para trabajar con ánimo y empeño y así ser competente.
- Pone en práctica una serie de estrategias cognitivas, metacognitivas, motivacionales y de apoyo para realizar sus objetivos de aprendizaje y el logro de sus metas personales.
- Controla la efectividad de sus estrategias y hábitos de aprendizaje realizando las modificaciones, ajustándolas a los requerimientos del contexto de aprendizaje de ser necesario para la consecución de la tarea.
- Planifica y controla el tiempo de realización de la tarea y genera ambientes propicios de estudio y aprendizaje buscando ayuda académica de compañeros y docentes al presentar dificultades.
- Es capaz de generalizar y transferir las estrategias auto-reguladoras a diferentes situaciones.

Sucintamente como la afirma Torrano y González (2004) *“si hay algo que caracteriza a estos alumnos es que se sienten agentes de su conducta, creen que el aprendizaje es un proceso proactivo, están automotivados y usan las estrategias que les permiten lograr los resultados académicos deseados”* (p.4), además en palabras de Torre (2008) *“es alguien que considera que el aprendizaje no es algo que le sucede a él, sino que también puede ser causado por él”* (p.32).

Así mismo el aprendizaje autorregulado se relaciona con la autonomía y la motivación. Entendiendo autonomía como la define Monereo (2005), *“la posibilidad que tiene el estudiante de autorregular su propio proceso de estudio y aprendizaje en función de los objetivos que persigue y de las condiciones del contexto que determinan la consecución de ese objetivo”* (p.14). Por tanto y como lo manifiesta este mismo autor el aprendizaje autónomo de cualquier contenido debe ser intencional, consciente y sensible a las variables del contexto de enseñanza aprendizaje para que el estudiante se haga cada vez más consciente de las decisiones que toma, los conocimientos que utiliza, las dificultades para aprender y el modo de superarlas con la finalidad de lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

De igual forma la motivación incide en el modo de pensar del sujeto y en consecuencia en su aprendizaje, Toro (1985), citado en Chaparro et al., (2015) la define como *“la fuerza interior que dinamiza y energiza al individuo en dirección de una meta y unos resultados específicos* (p.39). Por tanto incide en el modo de pensar del sujeto y en consecuencia en su aprendizaje, la motivación puede ser como lo manifiesta Herczeg y Lapegna (2012) intrínseca (interés generado por la propia actividad) o extrínseca (necesidad de aprobar y no fracasar) siendo la primera la que causara mejores resultados en la realización de las tareas de aprendizaje en el estudiante debido a que apuntan *“al interés en la actividad, la curiosidad, el desafío por el logro, y esto llevaría a un mayor*

*esfuerzo mental y mayor compromiso. Además fomenta al empleo de estrategias de aprendizaje más profundas y efectivas” (p.13).*

En síntesis el aprendizaje autorregulado y la metacognición son dos conceptos que permiten que el estudiante pueda entender y reflexionar sobre sus procesos cognitivos orientándolo para dirigir su propia conducta hacia al aprendizaje, convirtiéndolo en un individuo capaz de asumir metas y proponerse objetivos concretos y realista, llevándolo a ser crítico de su actuación, de sus procesos y a estar preparado para evaluarse a la luz de unos criterios bien definidos desde el inicio.

### **Estrategias Metacognitivas**

Autores como Mateos (2001) citan el modelo de metacognición explicado por Flavell (1981) en donde las acciones y las interacciones de cuatro componentes a) el conocimiento metacognitivo b) las experiencias metacognitivas c) las metas cognitivas y d) las estrategias, son el control que un individuo realiza sobre su actividad cognitiva (figura 4)

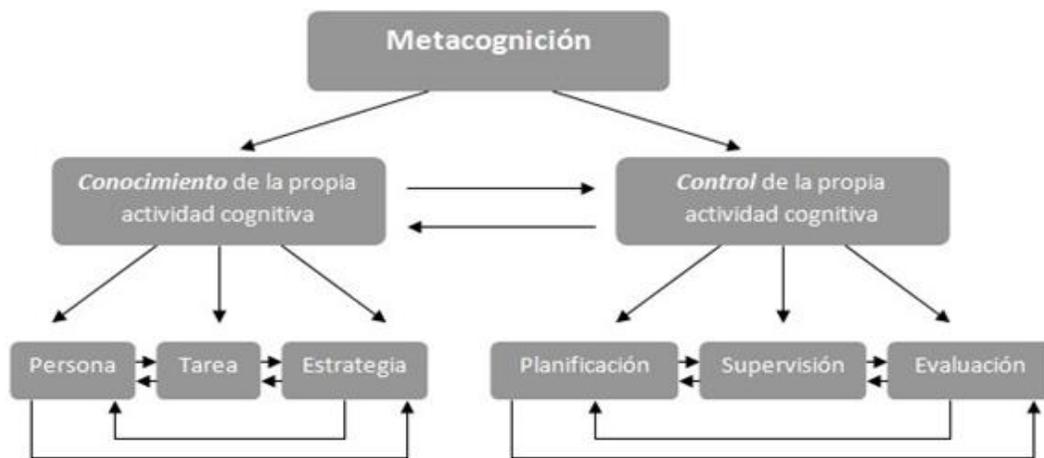


**Figura 4:** Modelo metacognitivo de Flavell (1981)

Fuente: Mateos 2001 (p.22)

Con respecto al componente de las estrategias como recursos que manejan los sujetos para el progreso en el proceso de aprendizaje, Flavell (1981), citado por Mateos (2001), menciona dos clases de estrategias, las cognitivas que son las encargadas de desarrollar la actividad cognitiva hacia un fin, un objetivo y las metacognitivas cuando su función es supervisar ese avance, ese progreso hacia la consecución de la meta, de la tarea, de los objetivos. *“Las estrategias metacognitivas incluyen la capacidad de planificar, regular y evaluar el empleo eficaz de los propios recursos cognitivos”* (Scardamalia y Bereiter, 1985, citado por Román, 2005, p.81).

La obtención del conocimiento de las estrategias demanda la comprensión del componente declarativo metacognitivo *“saber qué”*: la persona, la tarea y las estrategias que pueden ser usadas y el componente procedimental de la metacognición *“saber cómo”*: la planificación, el control o supervisión y la evaluación para resolver una tarea (Mateos, 2001) siendo estos dos componentes, respectivamente, el conocimiento y el control de la actividad cognitiva que realiza el estudiante. (Véase figura 5). En esta investigación se hizo énfasis en el control metacognitivo que constituye el componente procedimental.



**Figura 5:** Componentes de la metacognición

Fuente: Mateos 2001 (p.33)

**Planeación (antes de la ejecución de una tarea).** Este aspecto involucra la realización de planes de acción metacognitivos en el diseño de estrategias posibles para la solución de una tarea, es decir, predecir las etapas de realización con sus estrategias en función de los objetivos fijados para la elaboración de la tarea, *“trazar de antemano el recorrido físico o mental para estructurar y organizar la propia conducta”* (Flavell, 1977, citado por Crespo, 2000, p.109).

Esta etapa de planificación traza la diferencia entre los aprendices expertos y novatos, por lo general los expertos dedican más tiempo a esta actividad cuando se enfrentan a tareas nuevas y por el contrario los aprendices novatos dedican menos tiempo y pasan sin más a la acción, sin planificarla con anterioridad (Mateos, 2001).

**Control (on-line, durante la ejecución de la tarea).** En este aspecto el individuo tiene la posibilidad de recapacitar al respecto de las acciones que ya está realizando y que tan convenientes están siendo para la realización de la tarea, pensar sobre su forma de proceder, de cómo lo está haciendo y de la forma en que controla sus propios procesos, además para realizar las correcciones y modificaciones de las estrategias implementadas cuando no están siendo pertinentes para la consecución de los objetivos y metas propuestos. En la etapa de control *“el alumno es autorregulador de su propio aprendizaje y constantemente debe estar preguntándose sobre cómo está realizando su aprendizaje, y si está utilizando las estrategias adecuadas”* (Bustamante, 2014, p.45).

En esta fase los aprendices expertos son mejores supervisando el proceso, al descubrir errores en los procedimientos los ajustan o modifican con el objetivo de alcanzar la meta, los aprendices novatos son menos sistemáticos no suelen supervisar su actuación (Mateos, 2001).

**Evaluación (después de la ejecución de la tarea).** En este aspecto el estudiante juzga la efectividad de las estrategias que se ha propuesto en la etapa de planificación y las dificultades con que se encontró, valora el producto obtenido y el aprendizaje alcanzado para estimar el nivel de logro alcanzado en la realización de la tarea, en la consecución de los objetivos.

En esta etapa el aprendiz experto es consciente de las situaciones que no le generan aprendizaje, busca soluciones y evalúa los resultados de su trabajo. El aprendiz novato eventualmente evalúa los aprendizajes, y no tiene en consideración si debe o no adecuar sus estrategias a la consecución de los objetivos (Mateos, 2001).

En concordancia con lo expuesto en las estrategias de planeación, control o supervisión y evaluación, Ríos (1999), citado por Bustamante y Eulogio (2014), presenta una tabla (2) con los indicadores de los componentes que sirve como guía para que cuando el aprendiz desarrolle una tarea se cuestione, supervise y regule eficazmente el proceso y que también le son útiles al docente en el entrenamiento.

**Tabla 2** *Indicadores de planeación supervisión y evaluación. Fuente: Ríos (1999 p. 71).*

Planeación – Antes	Cuando estás desarrollando tu plan de acción, te preguntas: Teniendo en cuenta los conocimientos previos, <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Cuáles me ayudarán en esta particular tarea?</li> <li>✓ ¿Qué debería hacer primero?</li> <li>✓ ¿Cuánto tiempo tengo para terminar esta tarea?</li> <li>✓ ¿A dónde quiero llegar?</li> </ul>
Supervisión – Durante	Cuando estás supervisando tu plan de acción, te preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Qué estoy haciendo?</li> <li>✓ ¿Voy por el camino correcto?</li> <li>✓ ¿Cómo debería proceder?</li> <li>✓ ¿Qué información es importante y debo recordar?</li> <li>✓ ¿Debería hacerlo de otra manera?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Qué puedo hacer si no entiendo algo?</li> </ul>
Evaluación – Después	<p>Cuando estás evaluando tu plan de acción, te preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Cómo lo hice?</li> <li>✓ ¿Qué podría haber hecho de otra forma?</li> <li>✓ ¿Cómo puedo aplicar este tipo de pensamiento a otras tareas?</li> <li>✓ ¿Necesito volver atrás en la tarea para llenar “espacios blancos” que han quedado en mi comprensión?</li> </ul>

Fuente: Tabla elaborada con los criterios descritos por Bustamante y Eulogio (2014)

Finalmente Gusmao (2006) afirma que *“una persona que ha desarrollado estrategias metacognitivas, piensa activamente acerca de lo que está haciendo cuando está dedicado a la realización de alguna tarea intelectualmente exigente y es capaz de ejercer control sobre sus propios procesos cognitivos”* (p.45). Para Klimenko y Alvares (2009) la instrucción en estrategias metacognitivas demanda un modelamiento sistemático y consciente, una permanente supervisión de la realización de la tarea y una retroalimentación constante y efectiva en sus desempeños *“la aplicación de las estrategias al material de estudio permite a los estudiantes entender cuándo, por qué y cómo hay que aplicar ciertas estrategias”* (p.24).

### **Métodos de Instrucción Metacognitiva**

Aunque la metacognición es un concepto que se ha desarrollado hace algunas décadas, se puede decir que el entrenamiento en estrategias metacognitivas en contextos educativos es un área de interés reciente. Los programas para desarrollar y fomentar estrategias metacognitivas son denominados de varias maneras, las más frecuentes son enseñanza, intervención, tratamiento,

entrenamiento y por supuesto instrucción; su complemento puede ser metacognitivo o referirse específicamente a estrategias metacognitivas.

Mateos (2001) manifiesta que un sinnúmero de educadores e investigadores reconocen a la instrucción metacognitiva como un objetivo educativo, es decir que debe hacer parte integral del currículo escolar, pero a la hora de definir la forma de llevar a cabo esta instrucción ya se presentan diferencias evidentes entre estos. En relación con esto la autora destaca dos tendencias: la primera sostiene que la instrucción en metacognición debe realizarse como un procedimiento libre de contenido, no deben ser enseñado en combinación con otras habilidades más específicas. La segunda tendencia obtiene mayor consenso y expone que la instrucción en habilidades metacognitivas debe situarse en el contexto de las diferentes tareas y contenidos escolares. Esta perspectiva (instrucción en habilidades metacognitivas) de la que se ocupa esta investigación, resalta específicamente la importancia del entrenamiento metacognitivo para promover el empleo autónomo y autorregulado de las estrategias de una tarea y su posible transferencia a situaciones nuevas.

Las intervenciones centradas en este aspecto, demuestran una evolución del “entrenamiento ciego” donde el estudiante no alcanza a comprender el “*por que*”, “*cuándo*”, dónde y “*cómo*” utilizar las estrategias que se enseñan, a un “*entrenamiento informado y controlado*” que ofrece la información requerida sobre la efectividad de la estrategia, motivando a su uso espontáneo y a una ejecución auto-regulada es decir su aplicación flexible a los diferentes materiales, situaciones y propósitos.

En síntesis la introducción de la dimensión metacognitiva en el proceso de aprendizaje, según Osses y Jaramillo (2008), implica una enseñanza que permita a los estudiantes planificar, supervisar y evaluar su proceso, beneficiando el uso de estrategias de forma autónoma y su aplicación a nuevos problemas.

En este sentido Mateos (2001) afirma que durante la instrucción metacognitiva es necesario que el profesor asuma un papel de modelo y guía de la actividad cognitiva y metacognitiva del estudiante *“llevándole poco a poco a participar en un nivel creciente de competencia al tiempo que va retirando paulatinamente el apoyo que proporciona hasta dejar el control del proceso en manos del alumno”* (p.103).

Adoptando para esta investigación la propuesta de Mar Mateos (2001), a continuación se presentan en forma breve los métodos de instrucción que plantea esta autora, inspirados básicamente en la filosofía de la transferencia gradual del control del aprendizaje, estos métodos se han clasificado en cuatro grupos: instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual y se sintetizada en la siguiente figura.



Fuente: Mateos 2001 (p.104).

**Figura 6:** Métodos de instrucción metacognitiva atendiendo al grado de autonomía transferido al alumno

**Instrucción explícita.** Es el primer método que se fundamenta en proporcionar a los estudiantes de modo explícito la información sobre las estrategias a desarrollar para un fin determinado. La información puede ofrecerse a través de la explicación directa y de forma complementaria con el modelado cognitivo. En la explicación directa el profesor debe dar cuenta explícitamente de las estrategias que van a ser enseñadas, de los pasos que se requieren para su utilización así como de las condiciones que se requieren para emplearla y evaluarlos.

La explicación según la autora debe proporcionar conocimientos declarativos relacionados con el “saber qué”, procedimentales y condicionales relacionados con el “saber cómo” y el “saber cuándo” respectivamente, permitiendo de esta forma el traspaso de la estrategia a nuevas situaciones.

Por otro lado el modelado cognitivo se emplea como complemento de la explicación directa, en este el profesor además de modelar la actividad cognitiva también modela el componente procedimental de la metacognición es decir la planeación, el control y la evaluación durante la tarea. En el modelado cognitivo el profesor se esfuerza al máximo por explicitar lo que piensa, por dar a conocer en forma verbal todo el proceso que se requiere cuando se resuelve una tarea. El objetivo no es que el estudiante imite al profesor (modelo conductista), se trata de dar a conocer el paso a paso para alcanzar una meta, con el fin de que el estudiante reflexione y exteriorice sus pensamientos, reconociendo la importancia de ejecutar dichos pasos y no otros, que establezca las posibles variables para alcanzar la meta o que otros procedimientos podrían emplearse, fomentando de esta manera la toma de decisiones. Según Mar Mateos (2001) el modelado cognitivo debe tener algunas características particulares para que sea efectivo:

*La información que se explicita debe ser clara y no confusa; el modelo debe demostrar cómo se ajusta de modo flexible a las demandas de la tarea y no una aplicación rígida de una secuencia de pasos y debe explicar el proceso de razonamiento que sigue al aplicar la estrategia (p.107).*

En este sentido Bandura (1982) citado por Mateos (2001) hace un aporte notable referente al modelado como procedimiento para enseñar estrategias de aprendizaje asegurando que con el modelado se logran adquirir estrategias cognitivas y metacognitivas de acuerdo a cada tarea. Además permite tener perspectivas de eficacia y de motivación para realizar un tarea, es decir las capacidades necesarias para poder obtener los resultados esperados, por lo tanto el estudiante puede llegar a convencerse de que él también puede resolver con éxito una tarea al observar cómo el modelo la resuelve.

**Práctica guiada.** Una vez que la estrategia ha sido explicada y modelada, el estudiante tiene que practicar el proceso enseñado en colaboración con el profesor o tutor quien actúa como guía que dirige y ayuda al estudiante a alcanzar metas y en su camino hacia la autorregulación, de modo que la ayuda que ofrece el profesor debe disminuir paulatinamente, quien comprueba el nivel de destreza alcanzado por el estudiante. La característica particular de esta práctica es el diálogo entre profesor y alumno que es fundamental para ofrecer el apoyo que este requiere y para fortalecer su autonomía, durante este proceso es importante que el estudiante dé a conocer en voz alta su pensamiento, mientras resuelve la tarea para que el docente pueda ajustar su ayuda.

**Práctica cooperativa.** Esta práctica afianza el aprendizaje individual al proporcionar una fuente adicional de andamiaje. A diferencia de la práctica guiada en este método las actividades se llevan a cabo en un ambiente de influencia recíproca entre un grupo de iguales o pares que

contribuyen en la realización de una tarea. Así que el control es transferido al grupo, asumiendo cada uno de sus integrantes distintos papeles de tal manera que al enfrentarse a una nueva tarea se haga en forma conjunta y pueda ser asumida por los diferentes participantes, facilitando de forma alternar la práctica del estudiante. En tal sentido la resolución de tareas se hace en forma conjunta. En ese orden de ideas Mateos (2001) continúa exponiendo que la eficacia del trabajo cooperativo se debe a que *“propicia la confrontación entre puntos de vista alternativos, además exige a los estudiantes explicitar sus procesos de pensamiento para articularlos con los de los demás”* (p.114), de manera que el trabajo cooperativo genera en cada uno de los miembros del grupo mayor nivel de conciencia y control en sus procesos mentales.

**Práctica individual.** Por último, Mateos (2001) afirma que esta práctica promueve una mayor responsabilidad en el estudiante a la hora de utilizar estrategias, por ello es recomendable proponer un trabajo individual que aún puede apoyarse externamente mediante guías de auto interrogación que el estudiante puede plantearse o pueden ser ofrecidas por el profesor para regular su actuación frente a la tarea, hasta que sean interiorizadas y se vuelvan innecesarias, entonces el estudiante no requiere ya de ningún tipo de apoyo externo para regular sus aprendizajes pasando de un nivel de dependencia externo a uno de aprendizaje autónomo. Para Mateos (2001) *“es importante, entonces, ofrecerle la oportunidad de aplicar las estrategias aprendidas en situaciones diferentes de las utilizadas durante la instrucción (por ejemplo, en las tareas que se le proponen desde las diferentes áreas curriculares)”* (p.116).

En este orden de ideas Colomina, Onrubia y Rochera (1990) afirman que la influencia educativa está relacionada con aquellos procesos que posibilitan a los profesores ayudar a los estudiantes a construir significados valiosos y legítimos sobre el conocimiento y es precisamente

el traspaso progresivo del control y la responsabilidad en el aprendizaje del profesor a los estudiantes uno de los mecanismos fundamentales de influencia educativa en el aula, donde el apoyo y ayuda del profesor al mejoramiento del aprendizaje del estudiante evolucionan y se transforman para asegurar e impulsar en el estudiante autonomía y autorregulación en la realización de las tareas así como el uso funcional de los contenidos y la gestión de su propio aprendizaje.

En tal sentido Ruiz (2002) asegura que un docente guía o mediador del aprendizaje es aquel que se centra más en el aprendizaje que en la enseñanza y emplea diferentes métodos para el entrenamiento de los estudiantes en el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas fortaleciendo así la transferencia de los aprendizajes. Uno de estos métodos es la reflexión discusión-crítica referenciado por Main (1985) en Ruiz (2002) quien asegura que este método es promovido por el docente y busca actuar específicamente sobre las actividades y procesos de aprendizaje del estudiante. También Selmes (1988) citado por Ruiz (2002) propone un método basado en el uso determinadas recomendaciones sobre "buenas" prácticas de aprendizaje. Por su parte Monereo (1990) citado por Ruiz (2002) ha propuesto otros métodos, con el mismo propósito, como son: el modelaje metacognitivo, el análisis y discusión metacognitiva y la auto-interrogación metacognitiva.

De tal manera en esta investigación en términos de instrucción metacognitiva se hizo énfasis en cada uno de los cuatro métodos de instrucción metacognitiva propuestos por Mar Mateos: instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual, en las que el docente adopta el papel de mediador que guía al estudiante en el camino hacia el aprendizaje autorregulado.

## **Metacognición y Trabajo cooperativo.**

Díaz y Hernández (2010) comparten el enfoque constructivista y social del aprendizaje, cimentado en el contexto social fundamental para la construcción del conocimiento y el desarrollo cognitivo. Para aprender el estudiante requiere hacer uso de los procesos psicológicos, herramientas sociales y culturales; el dominio y uso de las estrategias metacognitivas les facilitará aprender de forma autónoma y autorregular sus procesos cognitivos. Fomentar la metacognición y sus estrategias en equipos de trabajo cooperativo les permitirá a los estudiantes entrenarse en el efecto del control sobre la tarea y a su vez la interacción social en su equipo favorecerá analizar las situaciones desde otras perspectivas logrando el aprendizaje.

De esta manera se define el aprendizaje cooperativo según Johnson, Johnson, y Holubec, (1999) como *“el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”* (p. 5). Concepto que permite presentar posturas de diferentes autores referentes al trabajo cooperativo:

De acuerdo a la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget *“cuando los individuos cooperan en el medio, ocurre un conflicto socio cognitivo que crea un desequilibrio, que provoca el desarrollo cognitivo”* (Johnson, 1999, p.13). De acuerdo a la Ley de Genética General del Desarrollo Cultural, el desarrollo del niño ocurre tanto en una dimensión social como en una dimensión psicológica Vygotsky (1981) tomado de Poveda (2006). Para Coll (1986) tomado de Poveda (2006) las actividades de aprendizaje deben estar organizadas de tal manera que estas permitan las relaciones entre estudiantes para que estos obtengan resultados positivos en el proceso de enseñar y de aprender. De igual forma Hassard (1990) tomado de Ministerio de Educación del Perú (2007) reafirma como una forma de abordar la enseñanza que los estudiantes trabajen juntos

para solucionar tareas. Coll y Colomina (1991), destacan el proceso de interacción, alumno/alumno, como uno de los principales avances de las últimas décadas en la enseñanza donde las relaciones entre compañeros favorecen al aprendizaje, el desarrollo y la socialización tomado de Coll (2010). Para Rué (1998) las formas de aprendizaje no deben ser necesariamente individuales, sino el resultado de la interacción del estudiante con el contexto del aula. Por otra parte Cruz y Berrido (1998), tomado de Poveda (2006) proponen que una educación de calidad debe formar para la convivencia democrática, esto se hace posible cuando se construye un clima de cooperación, que permita que las interacciones personales sean mediadas por la comunicación y la participación.

El trabajo cooperativo permite a los estudiantes desarrollar destrezas metacognitivas como: planear y organizar la tarea, tomar decisiones y argumentarlas, confrontar y negociar puntos de vista, regularse y apoyarse para el logro de metas compartidas. Todo esto favorece al equipo pues se hace más efectivo el tiempo para pensar, reflexionar, y relacionar sus ideas previas con las nuevas, además se ha observado que el trabajo en equipo beneficia que los estudiantes desarrollen las actividades de organización y planeación realizadas casi siempre por los maestros, incluso alumnos más aventajados ejercen actividades de tutoría con sus compañeros permitiéndoles consolidar sus conocimientos, debido a que deben estructurarse mejor para explicarlos eficazmente (Laboratorio de Innovación Educativa, 2009).

En el mismo camino Johnson et al., (1999) afirman:

*(...) algunas importantes actividades cognitivas e interpersonales sólo pueden producirse cuando cada estudiante promueve el aprendizaje de los otros, explicando verbalmente cómo resolver problemas, analizar la índole de los conceptos que se están aprendiendo, enseñar lo que uno sabe a sus compañeros y a conectarse el aprendizaje presente con el pasado (p.6).*

Según Johnson et al., (1999), Johnson, Johnson y Smith, (1991). *“En el trabajo cooperativo el aprendizaje es algo que los alumnos hacen, y no algo que se les hace a ellos”* (p.6), los estudiantes logran picos más altos de aprendizaje, cuando son parte de un equipo cooperativo, donde trabajan juntos para alcanzar metas comunes, permitiendo que los estudiantes construyan relaciones responsables que los motivará a realizar sus tareas, a mejorar en sus deberes académicos y obtener un buen desempeño cognitivo y social.

El aprendizaje cooperativo beneficia alcanzar un aprendizaje significativo, a través del desarrollo de tareas en equipo que facilitan incorporar las estrategias de aprendizaje a la vez que se aprenden los contenidos. De esta forma es posible saber el grado de construcción personal de conocimiento en la interacción con otros, en donde el estudiante consigue sus logros a causas como su capacidad y esfuerzo así como a los miembros del equipo.

En este mismo sentido Johnson y otros, (1999) proponen que un trabajo cooperativo real, es aquel que favorece el buen rendimiento de los demás, mediante la ayuda y el compartir, el explicar y animarse unos a otros. En el trabajo de equipo cada uno de sus miembros tiene una responsabilidad en la ejecución de la tarea, así como en participar en la dirección del proceso *“Como consecuencia, el equipo es más que la suma de sus partes, y todos los alumnos tienen un mejor desempeño que si hubieran trabajado solos”* (Johnson et al., 1999, p.7).

Perkins (1995), respalda las fortalezas tanto del trabajo cooperativo y colaboración entre pares, para alcanzar objetivos comunes así como para fortalecer la socialización argumentando que la dinámica entre grupos promueve el aprendizaje reflexivo mientras los estudiantes discuten juntos las tareas manteniendo el interés en las labores académicas.

Por otra parte Pifarré y Sanuy (2001) identifican el proceso de pedir y recibir ayuda como determinantes a la hora de resolver un problema o tarea, potenciando el trabajo entre pares.

Dentro del enfoque cooperativo se resaltan importantes acciones de tutoría y apoyo a través del diálogo que se da entre los integrantes del equipo, identificando su relación con la teoría de Vygotsky sobre la zona de desarrollo próximo, que se define como: “... *la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la resolución independiente de problemas y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de problemas con la guía de adultos o en colaboración con compañeros más capacitados*” (Vygotsky, 1964, tomado de Rinaudo y Vélez, 1996, pp. 25-38).

Mercer (1997) en su propuesta de la construcción guiada del conocimiento refuerza la importancia del trabajo cooperativo a través del empleo del lenguaje no sólo como un medio por el cual las personas formulan ideas sino que también por el cual los individuos pueden pensar y aprender colectivamente. De igual forma identifica en la escuela una oportunidad que le permite a los estudiantes interactuar con los pensamientos de otros a través de conversaciones desarrollando de esta forma sus propios pensamientos, desarrollar tareas conjuntamente, resolver problemas mediados por el lenguaje son denominados por Mercer como una *forma social de pensamiento*, que mejora su comprensión gracias a la actuación conjunta, social y comunicativa.

*Estas actividades son a menudo una parte muy importante del proceso de aprendizaje, especialmente en educación formal: una forma de comprobar tu propia interpretación de las ideas y de controlar tu propio progreso consiste en comparar tu comprensión con la de otros estudiantes. Sorprendentemente, este aspecto de la comunicación en el aula que consiste en la “covalidación” no ha figurado mucho en el estudio de la enseñanza y el aprendizaje (Mercer, 1997, p.14).*

En el trabajo cooperativo es importante lo que se aprende como la forma en que se logra el proceso aprendizaje, permitiendo que el estudiante *aprenda a aprender*. De manera que el trabajo cooperativo permite que a partir de otros modelos se facilite la asimilación de nuevas estrategias de aprendizaje (Laboratorio Innovación Educativa, 2009).

En tanto Rinaudo y Vélez (1996) otorgan al equipo la capacidad mediadora y el refuerzo pedagógico que permiten que se dé el aprendizaje de estrategias cognoscitivas y el conocimiento metacognitivo, estos autores citan a Burón (1993) quien resalta la importancia de la metacognición con las interacciones sociales y Dansereau (1988) quien muestra que los grupos cooperativos resultan ser efectivos tanto en comportamientos estratégicos como en aspectos de regulación y control compartido.

Los amplios estudios que respaldan el trabajo cooperativo superando las practicas individuales, realizados y analizados por Johnson y Johnson (1990) citado por Alfageme (2008) en pruebas estandarizadas de rendimiento escolar muestran efectividad en el manejo de estrategias de razonamiento, manejo conceptual, fortalecimiento de convivencia social, establecimiento de estrategias metacognitivas y transferencia de los aprendizajes, de manera que vale la pena reconocer la importancia de su aplicación en los contextos escolares.

Es significativo que los docentes trabajen enfoques cooperativos que permitan el traspaso gradual del control y la responsabilidad, permitiendo que los estudiantes lideren al interior de sus equipos oportunidades para desarrollar diferentes actividades académicas así como la importancia de la enseñanza de estrategias de manera que los estudiantes asuman progresivamente la responsabilidad principal en el control de su propio aprendizaje (Pearson y Gallagher, 1983 tomado de Rinaudo y Vélez, 1996).

Las instituciones educativas son escenarios que permiten enmarcar las experiencias que los estudiantes van adquiriendo a través del lenguaje, no solo se espera que resuelvan problemas matemáticos y tareas, en forma correcta sino que tengan la capacidad de argumentar el cómo y el porqué de sus respuestas y que estas sean en términos científicos, matemáticos o literarios cualquiera que sea su contexto; este propósito de la educación es positivamente fortalecido a través del uso de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes y consolidado a través de las prácticas sociales cooperativas de acuerdo a lo observado en esta investigación.

### **Papel del docente en la metacognición.**

El papel del maestro en la metacognición es fundamental y preponderante, distante de erróneas posiciones que suponen que la metacognición al permitirle al estudiante un aprendizaje autorregulado y autónomo no necesitará de la guía y supervisión del maestro.

De acuerdo a Encinas (2013) el tiempo de maestros transmisores paso y se necesitan maestros mediadores de la tarea de aprender. El rol del estudiante también debe cambiar de un alumno pasivo a uno activo, constructor de la tarea y de su aprendizaje y desde este punto el objetivo de la educación es entonces:

*... el aprender a aprender y aprender a pensar, a elaborar juicios, a ser crítico, a ser capaz de auto-regular su proceso de aprendizaje y, en definitiva, a que sepa utilizar diferentes estrategias de aprendizaje que le faciliten y le favorezcan la construcción del aprendizaje*  
(p.26).

De acuerdo a Córdova (2006) *“los cambios en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, desde la perspectiva metacognitiva, deben involucrar, primero, cambios en las*

*actitudes, percepciones, concepciones y habilidades de los profesores*” (p.90). De la misma forma, para este autor, el estudiante debe tener una actitud positiva frente al aprendizaje y actuar con mayor confianza mejorando la propia evaluación de sus logros, deseando aumentar su conocimiento sobre las estrategias metacognitivas.

Diferentes investigaciones proponen que aquellos docentes que desean lograr el aprendizaje autorregulado en sus estudiantes deben ser docentes metacognitivos, ellos se caracterizan por planear sus prácticas didácticas por grados de complejidad permitiendo al estudiante lograr mayor dominio metacognitivo (Tovar, 2012).

En el proceso de enseñanza aprendizaje en el transcurso de la interactividad el maestro comparte pequeños espacios de significados sobre determinado contenido y debe emplear los recursos necesarios para poder conectar los contenidos que tienen los estudiantes y llevarlos a los que él desea que construyan. Este proceso debe ser mediado tanto por la negociación como por la comunicación entre el docente y los estudiantes (Mercer, 1997). El desafío para el maestro es mantener la comprensión y participación de los alumnos, permitiendo que estos realicen representaciones nuevas más complejas de los contenidos, es importante controlar aquellos temas no comprendidos por los estudiantes que alcanzan a bloquear o romper *“el proceso de desarrollo cognitivo del sistema de representaciones o de significados compartidos”* (Onrubia et al., 1990, p.452).

De acuerdo a Coll (1995) tomado de Onrubia et al., (1990), el profesor debe brindar la ayuda necesaria pero estos apoyos deben ser retirados de forma gradual de manera que el estudiante controle efectivamente tanto la tarea como su proceso de aprendizaje. Finalmente el estudiante deberá controlar indistintamente no sólo la solución correcta de la tarea sino que lograr mayor autonomía y autorregulación en futuras tareas.

El maestro es quien moldea la actividad cognitiva como las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación durante la tarea, sustituyendo las conductas visibles a imitar que son propias del modelado conductual por operaciones cognitivas. El propósito no es que el estudiante copie al docente, si no exteriorizar el proceso de pensamiento cuando se hace uso de una estrategia, teniendo en cuenta que observando a otros puede tomar conciencia de los procesos mentales que antes permanecían invisibles. En este sentido Mateos (2001) afirma que durante la instrucción metacognitiva es necesario que el profesor asuma un papel de modelo y guía de la actividad cognitiva y metacognitiva del estudiante *“llevándole poco a poco a participar en un nivel creciente de competencia al tiempo que va retirando paulatinamente el apoyo que proporciona hasta dejar el control del proceso en manos del alumno”* (p.103).

Para Tovar (2012) darle prevalencia a los procesos metacognitivos le facilitará al estudiante el aprender a aprender, de manera que el docente guía al estudiante para que este construya herramientas y use estrategias que le permitan regular y dirigir su aprendizaje, ser autónomo tomar decisiones, planear y controlar sus tareas a través de la instrucción metacognitiva. Un docente que efectúa prácticas metacognitivas debe tener en cuenta las *“dimensiones de reflexión, administración y evaluación, para desde allí lograr que sus estudiantes reflexionen o reconozcan, administren o regulen y evalúen o valoren sus procesos cognitivos”* (p.35).

Para West, Farmer y Wolf (1991) tomado de Ruiz (2002) una enseñanza metacognitiva se basa en un conjunto de estrategias que el maestro emplea de manera intencional, no sólo para impartir un conocimiento, sino para entrenarlo en su propia auto regulación y dirección del aprendizaje, resaltando el *“enseñar a aprender”*, *“el aprender significativamente”* y lograr *“transferir lo aprendido”* en nuevos contextos.

En este mismo sentido Ruiz (2002) propone que el docente-mediador emplea diferentes estrategias para alcanzar el entrenamiento de sus estudiantes con el claro propósito de lograr el dominio y la transferencia del aprendizaje. Para alcanzar este objetivo Ruiz (2002) nombra distintos métodos propuestos por otros autores: Main (1985) es la *reflexión discusión-crítica*, Selmes (1988) sugiere las *buenas prácticas de aprendizaje*, asimismo Monereo (1990) propone *el modelaje metacognitivo y la auto interrogación metacognitiva*. Por otro lado Mateos (2001) plantea los *métodos de instrucción metacognitiva* metodología empleada para el entrenamiento desarrollado en esta investigación.

Uno de los objetivos fundamentales de la educación actual es fortalecer las interacciones personales del estudiante con sus compañeros así como la relación con su maestro (Beltrán y Bueno, 1995, tomado de Brenes y González, 2015). En búsqueda de una educación de calidad es imprescindible una convivencia en democracia, que solo es posible favoreciendo las relaciones interpersonales en un clima de cooperación y comunicación (Cruz y Berrido, 1998, tomado de Poveda, 2006). La presente investigación y los resultados evidenciados permiten considerar que los maestros deben salir de los esquemas tradicionales y de la zona de confort implementando no solo el uso de las estrategias metacognitivas sino el trabajo cooperativo como una excelente metodología de aula que facilita las interacciones sociales y el uso y fortalecimiento de dichas estrategias.

Diferentes autores como: Pearson y Gallagher (1983), Coll (1986), Dansereau (1988), Hassard (1990), Johnson, Johnson y Smith, (1991), Coll y Colomina (1991), Burón (1993), Perkins (1995), Gardner (1995), Rinaudo y Vélez (1996), Mercer (1997), Rué (1998), Cruz y Berrido (1998), Johnson, Johnson, y Holubec (1999), Pifarré y Sanuy (2001), Box y Little (2003), Poveda (2006) encuentran innumerables cualidades atribuidas a las prácticas cooperativas algunas de ellas

son fortalecer el uso de estrategias metacognitivas favoreciendo el aprendizaje del estudiante y de sus compañeros; facilitar las relaciones interpersonales entre pares; motivar el desarrollo del trabajo académico; mejorar la convivencia en el aula; favorecer el desarrollo del estudiante y su rendimiento escolar; promover la capacidad de comunicación y de transferencia de los pensamientos y las ideas permitiendo el aprender a aprender entre todos.

El maestro debe ser un decidido investigador en el aula, su labor requiere de su constante actualización e innovación pedagógica, el contexto cambiante y sus estudiantes deben generar en el docente una continua indagación de su saber pedagógico que lo lleve a reflexionar y evaluarse sobre sus prácticas con la capacidad de afrontar las dificultades propias de nuestras aulas y de nuestras instituciones educativas.

En su estudio sobre “Lo que hacen los mejores profesores de universidad” Bain (2006), resalta que entre las características que tienen los buenos profesores hay algunas que pueden considerarse metacognitivas. Ellos han utilizado sus conocimientos para implementar técnicas que les permita construir la capacidad de comprensión y potenciar las capacidades. Los maestros de este estudio poseen la habilidad de hacer más sencillos las ideas complejas, empleando situaciones motivadoras, autoevalúan sus propias maneras de razonar sus disciplinas, su capacidad de pensar metacognitivamente los hace los mejores maestros. Los objetivos propuestos no son arbitrarios dentro de sus clases dentro de sus contextos sino que se relacionan con la vida cotidiana, procuran crear ambientes de aprendizaje, donde los estudiantes puedan desarrollar tareas más atractivas y genuinas que sean un reto y que les permita pensar en nuevas ideas, las situaciones son exigentes pero los estudiantes pueden estar en control de su propia educación, se les permite trabajar en equipos, recibir ayuda de compañeros equivocarse y volver a intentarlo. *“El docente como mediador de estrategias metacognitivas”* (p.28).

Como refiere Bruer (1995) en escuelas para pensar *“Si queremos que progresen más estudiantes tenemos que reestructurar las aulas y las escuelas para crear entornos donde los niños crean que, si lo intentan, puedan aprender”* (p.260).

En conclusión de lo expuesto anteriormente la educación y la escuela requieren un papel más protagónico del docente que permita la transferencia gradual del conocimiento al estudiante favoreciendo su autonomía y la autorregulación de su aprendizaje.

### **Metacognición en el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas.**

**Metacognición y ciencias naturales.** Osses (1999; en Osses y Jaramillo, 2008), establece que la enseñanza de las ciencias se ha distinguido por ofrecer un conocimiento secuencial, sistemático y acumulativo que en muchas ocasiones no tiene que ver con la cotidianidad del estudiante o la resolución de problemas. En este sentido enseñar ciencias por lo general se ha fundamentado en la utilización de estrategias tradicionales las cuales no han sido muy efectivas para fomentar el aprendizaje significativo, al respecto no se puede negar que un gran número de aulas conservan aún una enseñanza basada en el aprendizaje memorístico. Esto hace necesario buscar nuevos enfoques que le permitan al estudiante concebir la ciencia como una herramienta que lo lleve a comprender el mundo que le rodea.

Por ello en las últimas décadas, la enseñanza de las ciencias naturales se ha fundamentado en tres aspectos centrales como lo afirman (Zohar y Dory, 2012, citados por Sánchez, Castaño y Tamayo, 2015) *“el desarrollo de habilidades metacognitivas, el estudio de las concepciones alternativas, y la enseñanza de pocos temas en profundidad en lugar de enseñar muchos temas superficialmente”* (p.1156). Al respecto (Otero, 1990 citado en Jaramillo y Osses, 2010) señala

que *“las habilidades metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias, dado que la interferencia de las ideas previas obliga a disponer de estrategias de control de la comprensión que permita detectar fallos en el estado actual de comprensión”* (p.9).

De igual forma Bransford, Brown y Cookig (2000); Georghiades (2004); Maturano, Soliveres y Macías (2002) y Neto (1998) citados por Ribeiro y Neto (2008), aseguran que *“en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, las destrezas metacognitivas asumen un papel decisivo, en particular en la comprensión de textos científicos, en la resolución de problemas y en la actividad de estudio”* (p.213).

Es valioso el estudio del aprendizaje de las ciencias en relación con las estrategias metacognitivas debido a que en este terreno se entiende el aprendizaje desde la comparación entre lo que el estudiante ya sabe, es decir sus conocimientos previos y lo que le corresponde aprender, pero en la mayoría de los casos estos conocimientos son contrarios. Esta compleja interacción debe ser monitoreada por el estudiante debido a que los procedimientos que lleva a cabo para incorporar la comprensión, apoyado en sus conocimientos previos, logran verse obstaculizados por los saberes previos o por la inexistencia de procesos adecuados para que la nueva información pueda ser explicada y acomodada por el sujeto. (Otero, 1998, citado por Maturano, Soliveres y Macías 2002).

Para promover una transformación en la enseñanza de las ciencias se hace necesario implementar estrategias metacognitivas en el currículo escolar, debido a que la metacognición no es todavía un área fortalecida con respecto a la investigación ni a la didáctica de las ciencias. Campanario (2000) afirma que en la enseñanza en ciencias experimentales se deben promover los diferentes componentes metacognitivos así como el desarrollo y uso de estrategias metacognitivas, de la misma manera como se le ha dado gran importancia a los conceptos previos o a la epistemología, al ser útiles en distintos contextos.

Por tanto es necesario contar con los instrumentos necesarios para promover el desarrollo metacognitivo de los estudiantes, así como propender por la autorregulación del aprendizaje mediante la implementación de diferentes actividades.

**Metacognición y matemáticas.** En los últimos años se han generado diferentes estudios referentes a temáticas metodológicas y curriculares de las matemáticas, sobre todo en relación con aspectos pedagógicos y didácticos, pero se observa que en la enseñanza de las matemáticas sigue predominando la enseñanza tradicional, la memorización y se está ignorando su dominio conceptual. De acuerdo con lo anterior es importante promover estrategias didácticas en las que el estudiante asuma un rol activo en su proceso de aprendizaje y donde se impulse el aprendizaje autónomo respecto a la resolución de problemas matemáticos contextualizados.

Alan Schoenfeld (citado por Ferreira 2003) fue uno de los precursores en el estudio de la metacognición dentro de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, al realizar estudios sobre sistemas de creencias, interacción social y habilidades de control. En particular sobre la resolución de problemas, muestra un constructo teórico donde se ejerce una relación recíproca entre procesos cognitivos y metacognitivos, identificando cuatro categorías: recursos, heurísticas, control y sistemas de creencias; pero es en la categoría inherente al control donde el autor impulsa la discusión en torno a la metacognición (Ferreira 2003).

Existen varios autores que han investigado sobre la metacognición en la enseñanza de las matemáticas como Hegedus (1998) citado por Gusmão (2006) quien reconoce la metacognición como *“un constructo relevante para comprender mejor las conductas de los estudiantes cuando resuelven problemas”* (p. 29); por su parte Schoenfeld (1992) citado en González (1998) la define como *“un término que abarca el conocimiento y la regulación de estrategias cognitivas”* (p.21). En tal sentido Garofalo y Lester citados por Gusmão, Cajaraville, Godino y Font (2014), aseguran

que la metacognición contiene dos atributos separados pero articulados: "a) *el conocimiento y creencias sobre los fenómenos cognitivos*, y b) *la regulación y el control de las acciones cognitivas*" (p.30). Por su parte Ferreira (2003), al estudiar el vínculo entre metacognición y la práctica de los profesores de matemáticas, señala que la metacognición "*es un proceso que envuelve la toma de conciencia y comprensión de los propios saberes y prácticas, la reflexión y la autorregulación del propio aprendizaje y práctica*" (p.35).

Con respecto a la resolución de problemas Schoenfeld (1985), citado por Iriarte (2011) y retomando las ideas de Polya destaca cuatro dimensiones involucradas en el proceso de resolución de problemas: "*el dominio de los recursos, las estrategias cognitivas, las estrategias metacognitivas y el sistema de creencias*" (p.5). Este autor también diferencia dentro del proceso cuatro fases como son el análisis, la exploración, la ejecución y la comprobación y es en ellas donde las diferentes estrategias metacognitivas utilizadas para resolver un problema están caracterizadas por la toma de conciencia cognitiva.

De igual forma González (2009); Abrantes (2010); Iriarte (2010); Manrique y Borzone (2010) y Curotto (2008) citados por Moreno y Daza (2014) refieren que es importante involucrar el uso de la metacognición en los componentes curriculares así como en las metodologías y didácticas de las matemáticas en la solución de problemas, resultando ser esenciales en los procesos de pensamiento.

En este sentido Callejo (1998) citado por Iriarte (2011), asegura que "*el proceso de resolución de problemas, es guiado por una reflexión y valoración continua (procesos que hacen parte del conocimiento metacognitivo) que van dando cuerpo a la toma de decisiones de manera estratégica*" (p.4).

En síntesis se puede decir que en la enseñanza y el aprendizaje tanto de las ciencias naturales como de las matemáticas, diferentes autores en las últimas décadas han dado relevancia al hecho

de involucrar componentes metacognitivos en el currículo y metodologías al ser esenciales en los procesos de pensamiento.

## MÉTODO

Este capítulo presenta el proceso y diseño metodológico llevado a cabo; se describe el tipo y diseño de investigación elegida, las variables objeto de análisis, los instrumentos usados para la recolección de datos y se explica el procedimiento que permitió codificar y analizar la información.

### **Tipo de estudio y diseño**

Esta investigación es de tipo explicativo, como lo afirman Hernández, Fernández y Baptista (2010) es un estudio que “está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (p.85). En las cuales una es controlada por los investigadores (la intervención diseñada) y se observa su posible efecto sobre otras dos variables (la incorporación de estrategias metacognitivas y el aprendizaje logrado en las áreas). Para el caso específico de esta investigación la intervención en entrenamiento en estrategias metacognitivas es diseñada por autores del trabajo y con ello se busca encontrar las raíces del problema y el efecto tanto en el uso de estrategia metacognitivas como en el aprendizaje en estudiantes de grado sexto.

En el caso concreto de este trabajo en los grupos de intervención y de comparación de cada institución-se evidencia el antes y el después de la aplicación de un programa de intervención en estrategias metacognitivas en dónde se clasifica por variables.

El diseño utilizado en esta investigación es cuasi-experimental teniendo en cuenta que la asignación de los estudiantes a los grupos no fue efectuada en forma aleatoria, los grupos ya estaban formados (Hernández et al., 2010). En esta investigación (ver tabla 3), se tomaron dos grupos

intervenidos (uno de cada IED), a los que se aplicó una prueba de entrada individual y una cooperativa, un tratamiento basado en un programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación y una prueba de salida individual y cooperativa. Se escogieron a su vez dos grupos de estudiantes de comparación, (uno de cada IED), los cuales no participaron en la implementación del programa sin embargo si les fue aplicada la prueba de entrada y salida tanto individual como cooperativa.

**Tabla 3:** Diseño metodológico cuasi experimental del estudio

GRUPO	PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL	PRUEBA DE ENTRADA COOPERATIVA	ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO	PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL	PRUEBA DE SALIDA COOPERATIVA
Intervenido A: GIA	✓	✓	✓	✓	✓
Intervenido B: GIB	✓	✓	✓	✓	✓
Comparación A: GCA	✓	✓		✓	✓
Comparación B: GCB	✓	✓		✓	✓

Fuente Elaboración propia

La elección de los grupos se realizó por razones prácticas de acuerdo al lugar de trabajo y de implementación de la propuesta por parte de las docentes autoras, en la I.E.D Colombia Viva se llevó a cabo la intervención en ciencias naturales y matemáticas, mientras que en la I.E.D Ciudadela Educativa de Bosa solo se realizó en ciencias naturales.

### **Variables.**

Las variables de análisis del objeto de estudio (Soto, 2002), teniendo en cuenta los objetivos de esta investigación son los que se presentan en la tabla 4:

**Tabla 4:** Distribución de las variables de la investigación

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE
<b>Independiente</b>	Estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación, a través de entrenamiento con instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual
<b>Dependiente</b>	Uso de estrategias metacognitivas Aprendizaje
<b>Intervinientes o asociadas</b>	Semestre del año en que se realiza la intervención.  Tiempo efectivo de trabajo en las sesiones.  Número de estudiantes

Fuente: Elaboración propia

La variable estrategias metacognitivas (variable independiente) se evaluó teniendo en cuenta los indicadores que se enumeran a continuación (tabla 5), los cuales permiten determinar el conocimiento que poseen los estudiantes en relación al componente procedimental o “saber cómo”. De esta manera se tienen en cuenta los siguientes aspectos al caracterizar el uso de estrategias metacognitivas en los estudiantes:

**Tabla 5:** Indicadores de la variable uso de estrategias metacognitivas

<b>Planeación</b> (Antes de la realización de la tarea)	<b>A:</b> Reconoce las metas de la tarea. <b>B:</b> Elabora un plan para resolver la tarea. <b>C:</b> Explica el plan de acción con sus estrategias
<b>Control</b> (Durante la realización de la tarea)	<b>D:</b> Identifica dificultades mientras resuelve la tarea. <b>E:</b> Revisa el proceso. <b>F:</b> Corrige mientras resuelve la tarea.
<b>Evaluación</b> (Después de la realización de la tarea)	<b>G:</b> Evalúa la relación de la meta con el resultado obtenido. <b>H:</b> Determina la efectividad de la estrategia teniendo en cuenta el plan y la meta. <b>I:</b> Evalúa si los pasos aplicados sirven para encontrar la solución correcta.

Fuente: Elaboración propia

## Participantes.

Participaron 171 estudiantes de las I.E.D. Colombia Viva y Ciudadela Educativa de Bosa que oscilan entre los 11 y 13 años de edad y pertenecen a los estratos 1 y 2 (Ver contexto institucional), los cuales se distribuyeron como se indica en la tabla 6.

**Tabla 6:** Población de la investigación

GRUPO	No	CURSO	EDAD PROMEDIO	INSTITUCIÓN	SEXO
Intervenido A (GIA)	44	601	12,23 Años	IED Colombia Viva Jornada mañana	23 niñas 21 niños
Comparación A (GCA)	42	602	12,14 Años		20 niñas 22 niños
Intervenido B (GIB)	43	602	12,35 Años	IED Ciudadela Educativa de Bosa Jornada mañana	20 niñas 23 niños
Comparación B (GCB)	42	601	12,54 Años		19 niñas 23 niños

Fuente: Elaboración propia

## Instrumentos

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación y con base en la literatura, se determinaron necesarios e importantes los instrumentos que se describen a continuación:

*Prueba diagnóstica:* escala de estrategias de aprendizaje ACRA (anexo B), según Román y Gallego, (1994), citado por Bara (2001), con esta prueba se logran dos objetivos: en primer lugar el diagnóstico de las estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas y en segundo lugar el diagnóstico de los procedimientos que contribuyen al aprendizaje: adquisición, codificación, recuperación y apoyo al procesamiento. El test contiene 119 ítems repartidos en cuatro escalas:

a) *Escala de adquisición de la información*: tiene relación con los procedimientos utilizados por el estudiante para obtener la información a aprender. Se divide en escala de procesos atencionales y la de segmentación de la información.

b) *Escala de codificación de la información*: evalúa el procedimiento utilizado por el estudiante cuando aprende algún tema. En esta escala se tiene tres métodos: reglas mnemotécnicas, elaboración y organización de la información.

c) *Escala de recuperación de la información*: Presenta los mecanismos necesarios para recuperar la información que ha sido almacenada con anterioridad. Las técnicas cognitivas de esta escala son de recuerdo a través de mecanismos de exploración y generación de respuesta.

d. *Escala de apoyo al procesamiento*: Se refiere a los procesos que fortalecen u obstaculizan el funcionamiento de los procesos de las escalas precedentes. Reúne aspectos de motivación, evaluación, atención, metacognitivos y de comportamiento social.

*Pruebas de entrada y de salida*: son pruebas escritas, se realizaron de forma individual y cooperativa buscando hacer un proceso de evaluación en dos momentos, antes de la aplicación del programa “Prueba de entrada” e inmediatamente tras finalizar el programa “Prueba de salida”. El objetivo de las prueba fue determinar la incidencia del uso de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de los estudiantes de las dos instituciones mencionadas.

Los temas de estas pruebas son desde un contexto en ciencias naturales: nutrición y desde matemáticas: números naturales y números racionales positivos correspondientes a los estándares básicos de educación para grado sexto en estas dos áreas, así como la lectura de gráficos estadísticos de manera transversal para ambas áreas.

La prueba de entrada individual (Anexo C) realizada propone en primer lugar la lectura comprensiva de gráficos estadísticos, empieza con un texto introductorio titulado: **EL CÁNCER. “Una enfermedad que también afecta el aparato digestivo”**, seguido de dos diagramas de barras que muestran las cifras de la mortalidad en hombres y el otro en mujeres por cáncer de vías digestivas en Colombia en los años 2013 y 2014, (estos datos son reales tomados de MINSALUD, OVS).

En segundo lugar muestra dos tareas una de ciencias naturales y otra de matemáticas, para cada una el estudiante resolvió las preguntas correspondientes al uso de estrategias metacognitivas y de aprendizaje.

La prueba de entrada cooperativa (anexo D): en primer lugar presenta un texto introductorio titulado **“Comiendo bien”** que describe la importancia de tener una dieta balanceada rica en diferentes nutrientes. En segundo lugar se propone una tarea con dos o más variables en la que se da una serie de pistas con las cuales se espera que el estudiante encuentre la solución correcta utilizando estrategias metacognitivas.

Las pruebas de entrada y salida, tanto individual como cooperativa, fueron sometidas a validación por juicio de expertos (Hernández et al., 2005). Este proceso de validación se dio antes de dar inicio a la intervención en el aula y tuvo en cuenta los siguientes criterios: claridad en la redacción, coherencia interna, inducción a la respuesta, lenguaje adecuado con el nivel del estudiante y nivel de medición de lo que se pretende además de unos aspectos generales de la prueba y de la tarea. (Ver Anexo E).

Se realizó la revisión por un grupo de expertos (tabla 7), siguiendo el método de agregados individuales descrito por Corral (2009).

**Tabla 7:** Grupo de expertos que validaron los instrumentos

<b>JUEZ 1</b>	<b>JUEZ 2</b>	<b>JUEZ 3</b>	<b>JUEZ 4</b>	<b>JUEZ 5</b>
<b>Lic. en Matemáticas y Computación</b>	Lic. en Biología	Lic. en Inglés	Lic. en Matemáticas	Lic. en Psicología y Pedagogía
<b>Magister en tecnología de la informática aplicada a la educación</b>	Especialista en gerencia de recursos naturales Magister en Desarrollo sustentable y gestión ambiental.	Magíster en Educación	Candidata a Magister en Informática Educativa	Magister en Pedagogía
<b>Docente de Educación básica SED en Matemáticas y Física</b>	Docente de Educación Básica SED en Biología	Docente de educación básica SED en Inglés	Docente de Educación Básica SED en matemáticas	Docente de Educación Básica SED en primaria
<b>Docente universitario</b>	Par académico del Ministerio de Educación	Docente universitario	Docente universitario	

Fuente: Elaboración propia

## Procedimiento

El *Programa de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva* está constituido por 14 guías de actividades metacognitivas en las áreas de ciencias naturales y matemáticas empleando los métodos para la instrucción metacognitiva descritos por Mateos (2001): *La Instrucción Explícita, la Práctica Guiada, la Práctica Cooperativa y la Práctica individual*. También se distribuye en las siguientes fases:

*Fase 1:* Inicialmente se aplicó el diagnóstico de *Escalas de Estrategias de Aprendizaje ACRA* (Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) de Román y Gallego 2008 (Anexo B) con el fin de determinar, específicamente con la escala 4, el uso de estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación que son de interés particular para esta investigación.

*Fase 2:* En una primera sesión de 90 minutos se realizó la prueba de entrada individual (Anexo C) en cada uno de los grupos intervenidos y de comparación de las dos instituciones educativas distritales (IED).

En una segunda sesión de 80 minutos se aplicó la prueba cooperativa (Anexo D), para la cual se organizaron los estudiantes de forma aleatoria en grupos de cuatro de acuerdo a Johnson, Johnson y Holubec (1999).

*Fase 3:* se aplicó el programa de intervención en el aula, que contenía el entrenamiento en estrategias metacognitivas que constó de 21 sesiones distribuidas así: 14 para el grupo intervenido A (7 correspondientes al área de ciencias naturales (ver Anexo F) y 7 en matemáticas (ver Anexo G) y 7 para el grupo intervenido B (únicamente en el área de ciencias naturales). Las sesiones están organizadas empleando los métodos para la instrucción metacognitiva descritos por Mateos (2001) y distribuidos en 2 sesiones de *Instrucción Explícita*, 2 sesiones de *Práctica Guiada*, 2 sesiones de *Práctica Cooperativa* y 1 sesión de *Práctica individual*, con el fin de desarrollar, potenciar, afianzar y familiarizar al estudiante con el uso de las diferentes estrategias metacognitivas que faciliten la adquisición, la retención y la recuperación del conocimiento, permitiendo fortalecer los procesos de aprendizaje. Cada una de las guías del programa de entrenamiento tiene en cuenta las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación y las mismas temáticas utilizadas para el diseño de las pruebas de entrada.

*Fase 4:* Durante esta se aplicaron las pruebas de salida individual y cooperativa (ver Anexo H e I respectivamente) en un tiempo aproximado de 90 minutos cada una, en los grupos intervenidos y los grupos de comparación en las dos instituciones, estas pruebas son exactamente las mismas pruebas de entrada.

## Estrategias de análisis de la información

*Test ACRA*: los datos obtenidos tanto en los grupos intervenidos como en los grupos de comparación fueron analizados teniendo en cuenta la base de puntuaciones test ACRA (ver figura 7), teniendo en cuenta específicamente los ítems objeto de opción “A” (nunca o casi nunca) y “B” (alguna vez) por ser las valoraciones más bajas que indican si es pertinente hacer una intervención correctiva o preventiva.

		BASE DE DATOS ESCALA DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACRA																										
		ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN				CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN				RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN				APOYO AL PROCESAMIENTO				SUMA										
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A+B	C+D									
		NUNCA O CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	BASTANTES VECES	SIEMPRE	NUNCA O CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	BASTANTES VECES	SIEMPRE	NUNCA O CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	BASTANTES VECES	SIEMPRE	NUNCA O CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	BASTANTES VECES	SIEMPRE											
		P Directa	Preocasi			P Directa	Preocasi			P Directa	Preocasi			P Directa	Preocasi													
1	ACELAS GONZALEZ CAROL DAYANA	6	6	3	4	43	7	25	18	3	0	70	1	7	9	2	0	31	1	9	14	9	3	76	6	94	24	
2	ACUÑA SANABRIA LEVDY DANIELA	6	12	6	8	38	2	30	4	5	2	67	0	9	5	0	1	27	0	17	7	5	2	60	1	90	29	
3	AGUILAR POVEDA KENNIA HACHEYDURIAM	5	10	4	0	37	1	9	27	9	0	90	9	0	13	5	0	41	15	2	15	16	2	88	15	0	36	
4	ALARCON LOPEZ JUAN ESTEBAN	1	7	9	2	50	30	4	32	10	0	98	20	1	13	4	0	39	7	3	19	12	1	81	9	80	38	
5	ALVAREZ PIZAMONIQUE CRISTIAN ESNEIDER	3	9	6	1	43	7	20	20	5	1	79	4	5	12	1	0	32	1	3	19	11	2	82	10	91	27	
6	ARIZA YATE JHON FREDY	6	6	7	0	39	3	16	10	18	2	98	20	3	5	9	1	44	25	5	8	18	4	91	20	59	59	
7	CADENA BUENIVA MICHAEL SANTIAGO																											
8	CARDENAS MENDOZA SEBASTIAN EDUARDO	3	6	6	4	49	20	4	21	14	7	116	60	0	9	7	2	47	35	3	14	15	3	71	3	60	58	
9	CASTILLO SARMENTO KEVIN NICOLAS	3	11	4	1	41	5	0	34	12	0	104	30	0	14	4	0	40	9	1	19	8	7	91	20	82	36	
10	COLO CASTAÑEDA FREDY ALEJANDRO	9	7	0	3	35	1	19	13	1	13	100	20	3	5	5	5	48	40	6	8	4	17	102	45	70	48	
11	CUNCAICHUN FORERO JULIAN DAVID																											
12	DIAZ RANGEL MARIA ALEJANDRA	5	4	5	6	50	30	17	13	5	10	98	10	7	6	1	4	38	6	5	9	2	19	105	50	66	52	
13	FUENTES ARCINIEGAS JESUS ESTIBEN	2	8	5	4	49	20	13	31	0	2	83	7	7	11	0	0	29	0	9	25	0	0	59	0	106	11	
14	GOMEZ ACEVEDO ANDRES FERNANDO	4	4	6	5	50	30	16	18	6	6	94	15	4	8	2	4	42	20	2	15	9	9	95	30	71	47	

**Figura 7:** Base de datos escala de estrategias de aprendizaje ACRA

Fuente: elaboración propia

*Base de datos de estrategias metacognitivas* (ver figura 8): para analizar estos datos se establecieron puntuaciones particulares para evaluar el uso de estrategias metacognitivas en las pruebas individual y cooperativa (entrada y salida) así como para la intervención “Entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva”, teniendo en cuenta los aspectos mencionados en la operacionalización de las variables. Las puntuaciones y su descripción se presentan en la tabla 8.

**Figura 8:** Base de datos estrategias metacognitivas (prueba de entrada y prueba de salida)

Fuente: elaboración propia

**Tabla 8:** Evaluación del uso de estrategias metacognitivas para las pruebas individual y cooperativa

ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS (EM)	ESCALA O PONDERACIÓN		DESCRIPCIÓN
PLANEACIÓN	99	No uso de EM	No realizo el proceso (En blanco)
	1		Respuesta descontextualizada y/o incoherente de la estrategia
CONTROL	2		Conocimiento nulo de la estrategia (Responde pero no se relaciona con el uso de la estrategia)
EVALUACIÓN	3	Uso de EM	Conocimiento medio de la estrategia (Se acerca al uso de la estrategia)
	4		Alto conocimiento de la estrategia

Fuente: Elaboración propia

*Base de datos de Aprendizaje (ver figura 9):* para analizar los datos de aprendizaje de la prueba de entrada y salida individual se establecieron puntuaciones que permitieron evaluar el aprendizaje en cada una de las áreas, tanto en ciencias naturales como en matemáticas. Las puntuaciones y su descripción se presentan en las tablas 9 y 10 con su respectiva escala cualitativa equivalente a la establecida en el decreto 1290 de abril 2009 del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

**Figura 9:** Base de datos de aprendizaje en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 9:** Evaluación del aprendizaje de la prueba individual en el área de ciencias naturales

Escala cualitativa Decreto 1290 MEN	Escala o puntuación	DESCRIPCIÓN	
		Tarea 1	Tarea 2
<b>BAJO</b>	99	No realizo la tarea.	
	0	Respuesta descontextualizada y/o incoherente.	
	1	Responde pero no se relaciona con la tarea.	No identifica el gráfico correspondiente.
<b>BÁSICO</b>	2	Ubica entre 2 y 3 partes del sistema digestivo.	Identifica el gráfico correspondiente pero no el año.
<b>ALTO</b>	3	Ubica entre 4 y 6 partes del sistema digestivo.	Identifica el grafico y el año correspondiente pero no el órgano y/o dato numérico
<b>SUPERIOR</b>	4	Soluciona en forma correcta la tarea.	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10:** Evaluación del aprendizaje de la prueba individual en el área de matemáticas

Escala cualitativa Decreto 1290 MEN	Escala o puntuación	DESCRIPCIÓN
		99
<b>BAJO</b>	0	Respuesta descontextualizada y/o incoherente.
	1	Responde pero no realiza correctamente la tarea.
<b>BASICO</b>	2	Resuelve 1 de las tres afirmaciones de la tarea
	3	Resuelve 2 de las tres afirmaciones de la tarea
<b>ALTO</b>	4	Resuelve las 3 afirmaciones de la tarea
<b>SUPERIOR</b>	5	Soluciona total y correctamente la tarea

Fuente: Elaboración propia

Para analizar los datos de aprendizaje de la prueba de entrada y salida cooperativa se establecieron puntuaciones que permitieron evaluar el aprendizaje en las áreas de ciencias y matemáticas de forma conjunta, con el objetivo de ver la transversalización de las mismas. En la tabla 11 se puede ver sus puntuaciones y equivalencia con la escala cualitativa del MEN<sup>2</sup>.

**Tabla 11:** Evaluación del aprendizaje prueba cooperativa

Escala cualitativa Decreto 1290 MEN	Escala o puntuación	DESCRIPCIÓN
<b>BAJO</b>	99	No realiza la tarea. (Deja en blanco)
	0	Asigna pistas de forma incorrecta
	1	Solo resuelve las pistas explícitas de la tarea
<b>BASICO</b>	2	Resuelve algunas pistas explícitas y/o algunas pistas implícitas de la tarea.
	3	Resuelve las pistas explícitas y entre 1 y 5 pistas implícitas.
<b>ALTO</b>	4	Resuelve entre 6 y 10 pistas implícitas.
<b>SUPERIOR</b>	5	Resuelve correctamente la tarea.

Fuente: Elabora propia.

---

<sup>2</sup> Finalmente todas las actividades creadas en esta investigación para cada una de las sesiones en ciencias naturales y matemáticas, así como la prueba de entrada individual y cooperativa forman parte de los insumos para la generación de un cuadernillo o módulo, en donde se muestran las acciones didácticas que fueron parte del programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas, así como la correspondiente guía para el docente, que describe el paso a paso que permite utilizarlo en cualquier aula de clase de la misma forma en que se desarrolló para esta investigación.

## RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes de los grupos intervenidos en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas y de los grupos de comparación antes y después de realizar las acciones didácticas basadas en el uso de estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación empleando los métodos de instrucción metacognitiva: instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual.

Los resultados se presentan en cuatro momentos diferentes:

1. Resultados del diagnóstico realizado con el test ACRA.
2. Resultados a nivel del uso de estrategias metacognitivas.
3. Resultados a nivel del aprendizaje
4. Resultados pruebas de salida individual vs. cooperativa en grupos intervenidos.

### **Resultados del diagnóstico realizado con el test ACRA.**

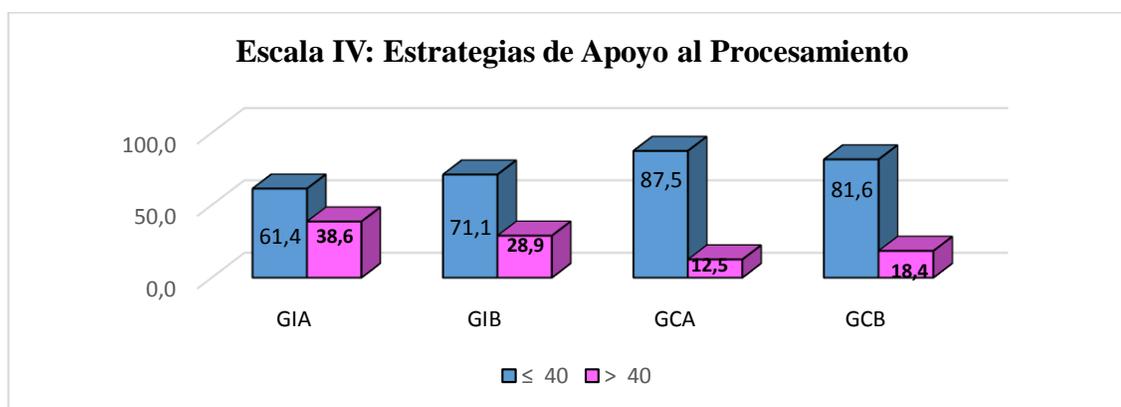
En la tabla 12 podemos observar que tanto en los grupos intervenidos como en los de comparación de las dos instituciones, el mayor número de estudiantes, en términos de percentiles, se encuentran en los de menor o igual a 40, lo que indica que estos estudiantes no usan las cuatro escalas de estrategias de aprendizaje del test ACRA.

**Tabla 12:** Resultados diagnóstico ACRA de los estudiantes de grupos intervenidos y grupos de comparación

Percentil	ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN								CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN							
	GIA		GIB		GCA		GCB		GIA		GIB		GCA		GCB	
	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%
≤ 40	28	63,6	33	86,8	33	82,5	30	78,9	30	68,2	29	76,3	26	65	27	71,1
> 40	16	36,4	5	13,2	7	17,5	8	21,1	14	31,8	9	23,7	14	35	11	28,9
Percentil	RECUPERACION DE LA INFORMACIÓN								APOYO AL PROCESAMIENTO							
	GIA		GIB		GCA		GCB		GIA		GIB		GCA		GCB	
	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%	N° Est	%
≤ 40	32	72,7	30	78,9	29	72,5	29	76,3	27	61,4	27	71,1	35	87,5	31	81,6
> 40	12	27,3	8	21,1	11	27,5	9	23,7	17	38,6	11	28,9	5	12,5	7	18,4

Fuente: Elaboración propia

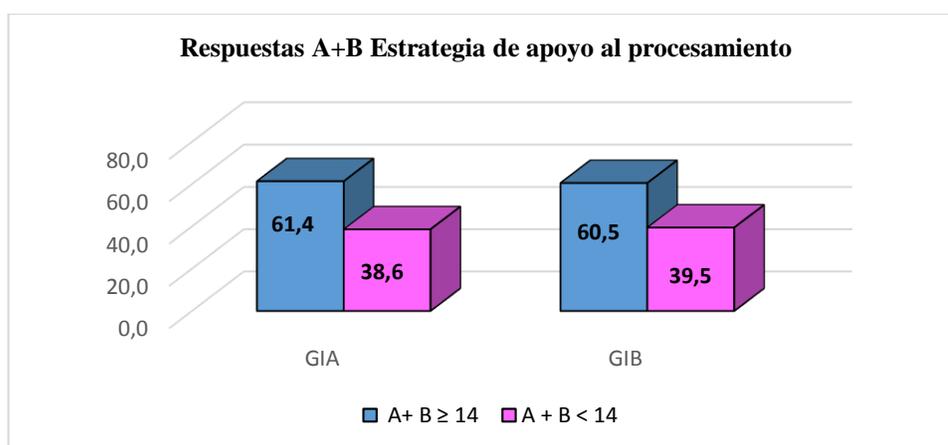
Dentro de las escala de aprendizaje ACRA se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en la escala IV: Estrategias de apoyo al procesamiento debido a que esta contempla además de estrategias socioefectivas las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación de interés particular para esta investigación, la gráfica 5 permite observar que tanto en los grupos intervenidos como en los de comparación son altos los porcentajes de estudiantes en el percentil menor o igual a 40.



**Gráfica 5:** Resultados escala IV test ACRA grupos intervenidos y de comparación

Fuente: Elaboración propia

Específicamente en la escala de estrategias de apoyo al procesamiento, también se encuentra que un alto porcentaje de estudiantes obtienen las puntuaciones más bajas (nunca o casi nunca y algunas veces) correspondientes a las respuestas A y B del test (gráfica 6) lo que indica que los estudiantes de los grupos intervenidos requieren de una intervención correctiva o preventiva.



**Gráfica 6:** Resultados de las pruebas A + B en la escala de estrategias de apoyo al procesamiento en los grupos intervenidos

Fuente: Elaboración propia

## Resultados a nivel del uso de estrategias metacognitivas

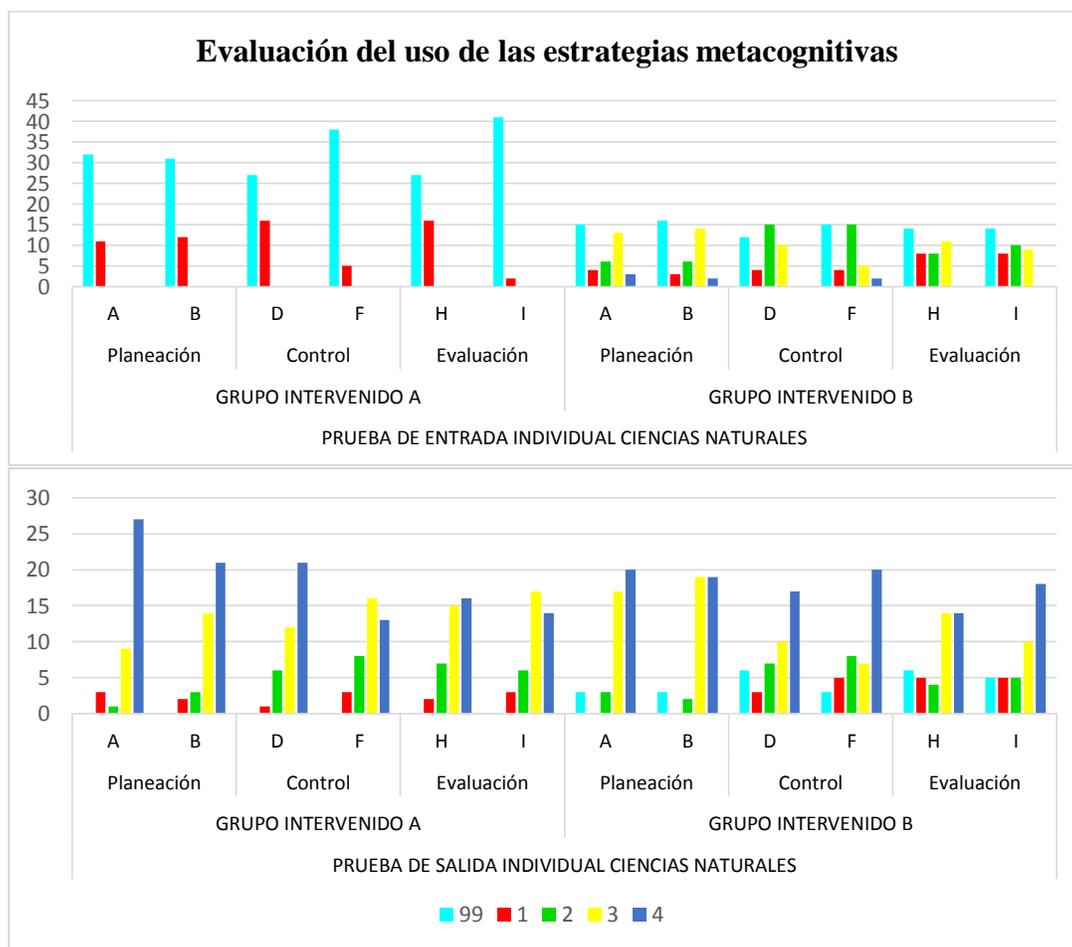
### *Resultados por áreas a nivel del uso de estrategias metacognitivas en prueba individual*

Al observar la tabla 13 y la gráfica 7, en la prueba de entrada individual en el área de ciencias naturales del Grupo Intervenido de la IED Colombia Viva (GIA) no se evidencia el uso de estrategias metacognitivas mientras que en la prueba de salida los estudiantes tienen un alto conocimiento de las estrategias: el 60% en planeación, 42% en control y 37% en evaluación. Se resalta que no hay estudiantes con 99 (campos sin respuesta) en la prueba de salida.

**Tabla 13:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de ciencias naturales GIA y GIB

Puntuación	PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL CIENCIAS NATURALES												PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL CIENCIAS NATURALES											
	GRUPO INTERVENIDO A						GRUPO INTERVENIDO B						GRUPO INTERVENIDO A						GRUPO INTERVENIDO B					
	Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación	
	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I
99	32	31	27	38	27	41	15	16	12	15	14	14	0	0	0	0	0	0	3	3	6	3	6	5
1	11	12	16	5	16	2	4	3	4	4	8	8	3	2	1	3	2	3	0	0	3	5	5	5
2	0	0	0	0	0	0	6	6	15	15	8	10	1	3	6	8	7	6	3	2	7	8	4	5
3	0	0	0	0	0	0	13	14	10	5	11	9	9	14	12	16	15	17	17	19	10	7	14	10
4	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	0	0	27	21	21	13	16	14	20	19	17	20	14	18
N° Estud	43	43	43	43	43	43	41	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	40	43	43	43	43	43	43

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 7:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual ciencias naturales GIA y GIB

Fuente: Elaboración propia

En el Grupo Intervenido de la IED Ciudadela Educativa de Bosa (GIB) los datos muestran que en la prueba individual existe un alto conocimiento en la estrategia de planeación pasando de un 6% en la prueba de entrada a un 45,3% en la prueba de salida. De igual forma las estrategias de control y evaluación son superiores en la prueba de salida y se hace notorio que disminuye el número de estudiantes sin respuestas (puntuación 99).

En términos generales en el gráfico se puede advertir que el uso de las estrategias metacognitivas varió considerablemente entre la prueba de entrada individual y la prueba de salida individual en los grupos intervenidos de ambas instituciones educativas. Esto indica un probable efecto diferenciador de la participación de los estudiantes en la intervención en instrucción metacognitiva en ciencias naturales en las dos instituciones. En la prueba de salida los estudiantes muestran un alto manejo de estrategias de planeación, y un mejor manejo de estrategias de control y evaluación.

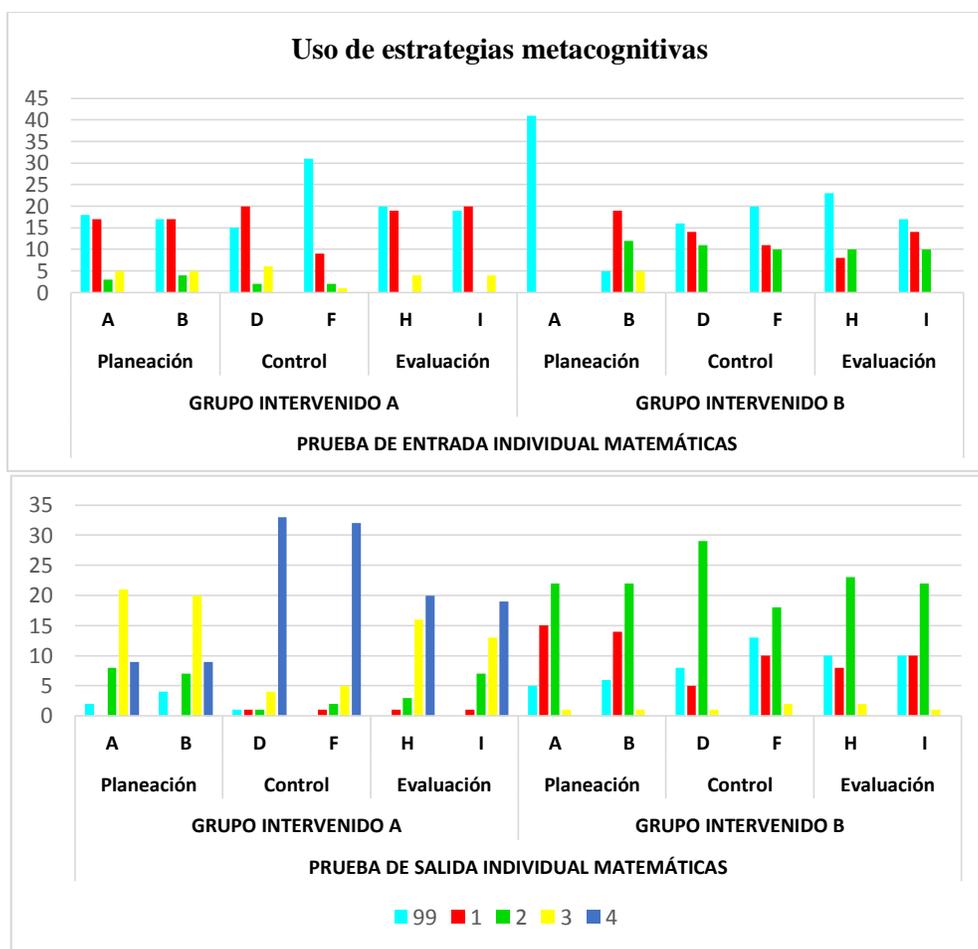
Se observó tanto en el GIA como en el GIB que existe un alto número de estudiantes que lograron llegar a un nivel de conocimiento medio (puntuación 3) de las estrategias metacognitivas.

En la tabla 14 y gráfica 8 se observa que en la prueba de entrada individual de los grupos intervenidos en el área de matemáticas, en promedio, el 75,3% de los estudiantes no tienen conocimiento o uso de las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación.

**Tabla 14:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de matemáticas GIA y GIB

Puntuación	PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL MATEMÁTICAS												PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL MATEMÁTICAS											
	GRUPO INTERVENIDO A						GRUPO INTERVENIDO B						GRUPO INTERVENIDO A						GRUPO INTERVENIDO B					
	Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación	
	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I
99	18	17	15	31	20	19	41	5	16	20	23	17	2	4	1	0	0	0	5	6	8	13	10	10
1	17	17	20	9	19	20	0	19	14	11	8	14	0	0	1	1	1	1	15	14	5	10	8	10
2	3	4	2	2	0	0	0	12	11	10	10	10	8	7	1	2	3	7	22	22	29	18	23	22
3	5	5	6	1	4	4	0	5	0	0	0	0	21	20	4	5	16	13	1	1	1	2	2	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	33	32	20	19	0	0	0	0	0	0
N° Est	43	43	43	43	43	43	41	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	40	43	43	43	43	43	43

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 8:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual matemáticas GIA y GIB.

Fuente: Elaboración propia

En la prueba de salida individual para el GIA se nota un mejoramiento en el 51,6% de los estudiantes referentes a las estrategias de control y evaluación donde presentan un conocimiento medio y alto del uso de las estrategias mencionadas. Caso que no ocurre en el GIB donde probablemente predomino el desconocimiento de las estrategias metacognitivas.

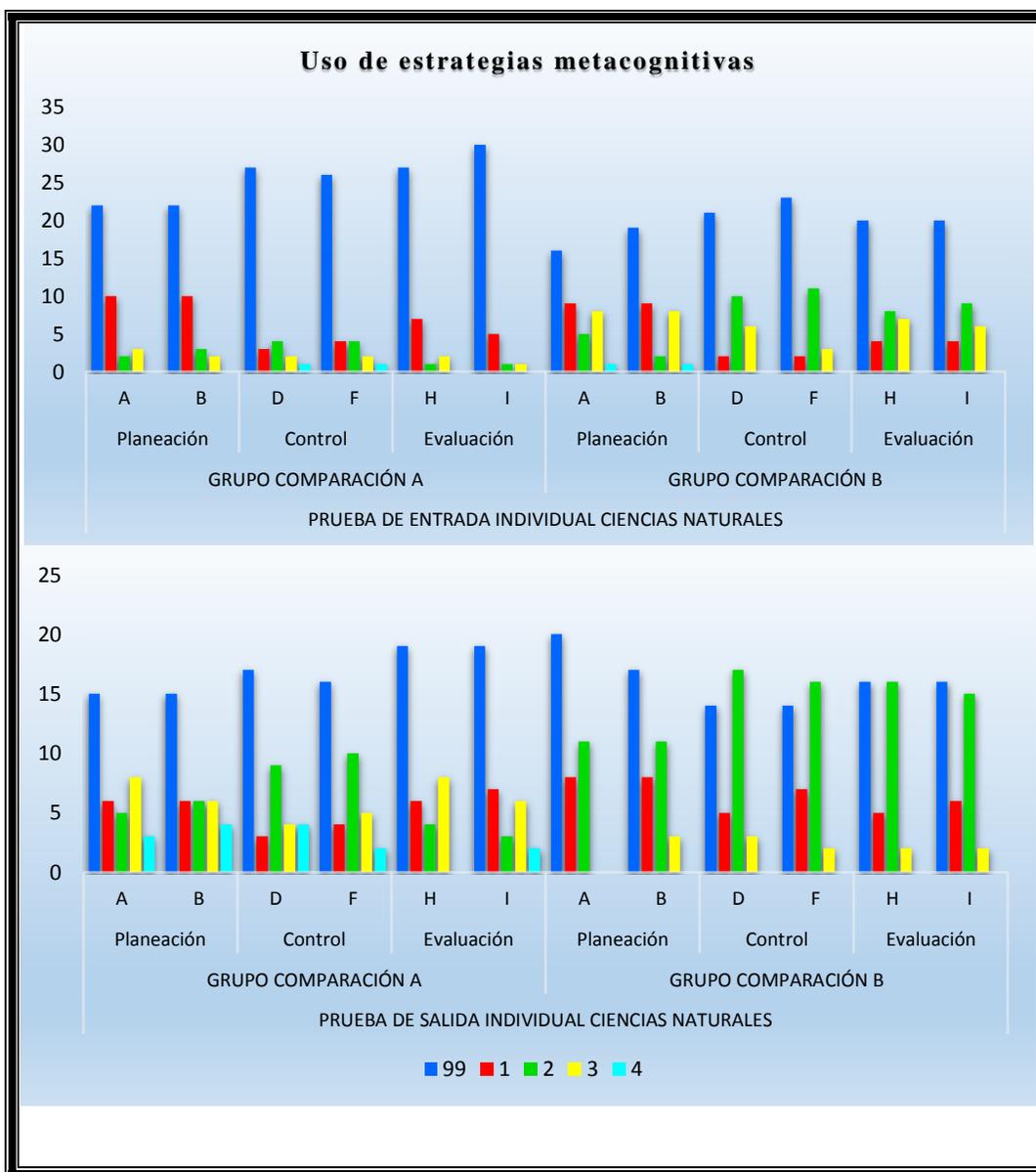
Cabe resaltar que el 2% de los estudiantes del GIB logran alto conocimiento de las estrategias en la prueba de salida a pesar de no haber recibido entrenamiento metacognitivo en el área de matemáticas.

Los resultados de la tabla 15 y gráfica 9 advierten que en el área de ciencias naturales los estudiantes del Grupo de Comparación de la IED Colombia Viva (GCA) en un 93,5% no usan o conocen estrategias metacognitivas en la prueba de entrada y que sus resultados en la prueba de salida son similares con un 76,4% de los estudiantes.

**Tabla 15:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de ciencias naturales GCA y GCB

Puntuación	PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL CIENCIAS NATURALES												PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL CIENCIAS NATURALES											
	GRUPO COMPARACIÓN A						GRUPO COMPARACIÓN B						GRUPO COMPARACIÓN A						GRUPO COMPARACIÓN B					
	Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación	
	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I
99	22	22	27	26	27	30	16	19	21	23	20	20	15	15	17	16	19	19	20	17	14	14	16	16
1	10	10	3	4	7	5	9	9	2	2	4	4	6	6	3	4	6	7	8	8	5	7	5	6
2	2	3	4	4	1	1	5	2	10	11	8	9	5	6	9	10	4	3	11	11	17	16	16	15
3	3	2	2	2	2	1	8	8	6	3	7	6	8	6	4	5	8	6	0	3	3	2	2	2
4	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	4	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0
N° Est	37	37	37	37	37	37	39	39	39	39	39	39	37	37	37	37	37	37	39	39	39	39	39	39

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 9:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual ciencias naturales GCA y GCB.

Fuente: elaboración propia.

En el Grupo de Comparación de la IED Ciudadela Educativa de Bosa (GCB) los resultados son equivalentes con el GCA en cuanto al no uso de las estrategias de planeación, control y evaluación al presentarse en un 82,9% de estudiantes en la prueba de entrada y en un 94,8% en la prueba de salida.

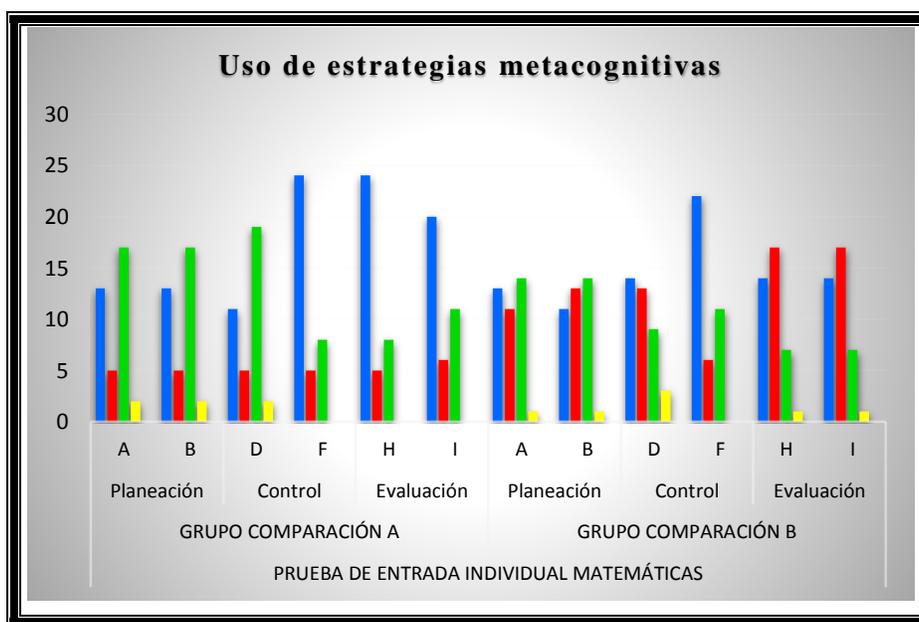
En términos generales los estudiantes de los grupos de comparación no muestran evolución en su conocimiento o uso de estrategias metacognitivas, ni en las pruebas de entrada individual ni la cooperativa.

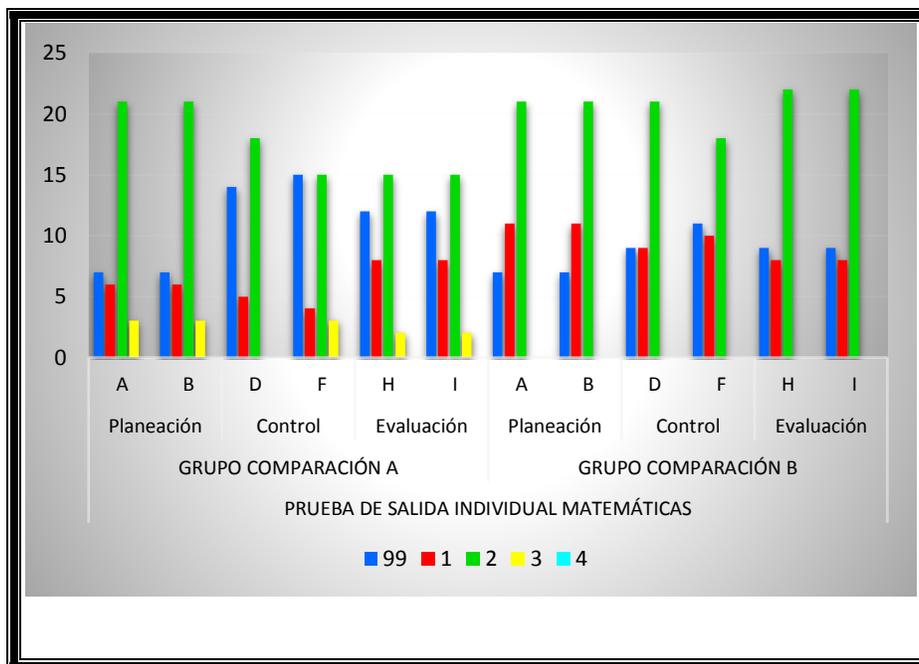
Como se muestra en la tabla 16 y gráfico 10, en el área de matemáticas el 95% de los estudiantes del GCA tanto en las prueba de entrada como en la de salida presentan un conocimiento nulo en las estrategias de planeación, control y evaluación.

**Tabla 16:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual área de matemáticas GCA y GCB

Puntuación	PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL MATEMÁTICAS												PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL MATEMÁTICAS														
	Planeación			Control			Evaluación			Planeación			Control			Evaluación			Planeación			Control			Evaluación		
	GRUPO COMPARACIÓN A						GRUPO COMPARACIÓN B						GRUPO COMPARACIÓN A						GRUPO COMPARACIÓN B								
	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I			
99	13	13	11	24	24	20	13	11	14	22	14	14	7	7	14	15	12	12	7	7	9	11	9	9			
1	5	5	5	5	5	6	11	13	13	6	17	17	6	6	5	4	8	8	11	11	9	10	8	8			
2	17	17	19	8	8	11	14	14	9	11	7	7	21	21	18	15	15	15	21	21	21	18	22	22			
3	2	2	2	0	0	0	1	1	3	0	1	1	3	3	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0			
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
N° Est	37	37	37	37	37	37	39	39	39	39	39	39	37	37	37	37	37	37	39	39	39	39	39	39			

Fuente: Elaboración propia





**Gráfica 10:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida individual matemáticas GCA y GCB

Fuente : Elaboración propia

En el GCB el uso de estrategias metacognitivas el 97% de los estudiantes se ubican en puntuaciones 99, 1 y 2 lo que indica un conocimiento nulo de las estrategias metacognitivas.

En términos generales en la gráfica se puede observar que el 96% de los estudiantes del GCA y GCB no usan estrategias metacognitivas procedimentales de planeación control y evaluación.

### ***Resultados a nivel del uso de estrategias metacognitivas en la prueba cooperativa***

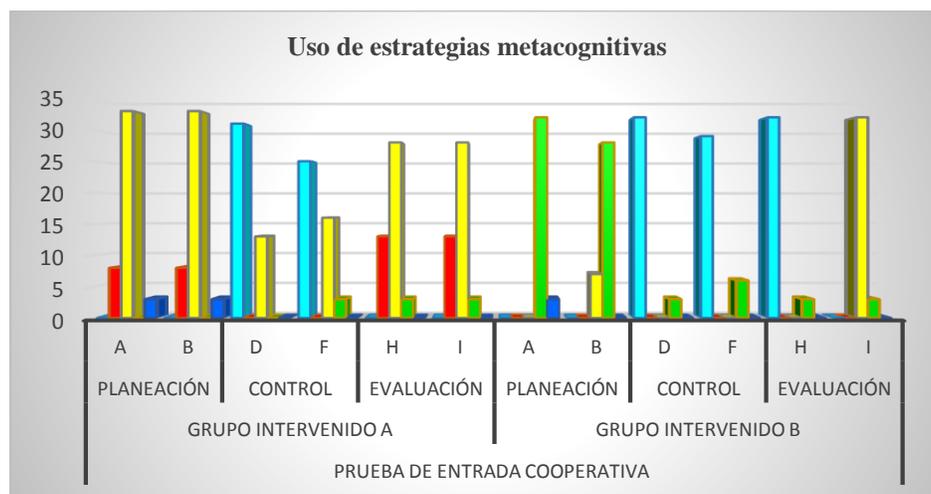
Los resultados metacognitivos que se presentan a continuación para la prueba cooperativa corresponden a la evaluación conjunta de las dos áreas en la misma tarea.

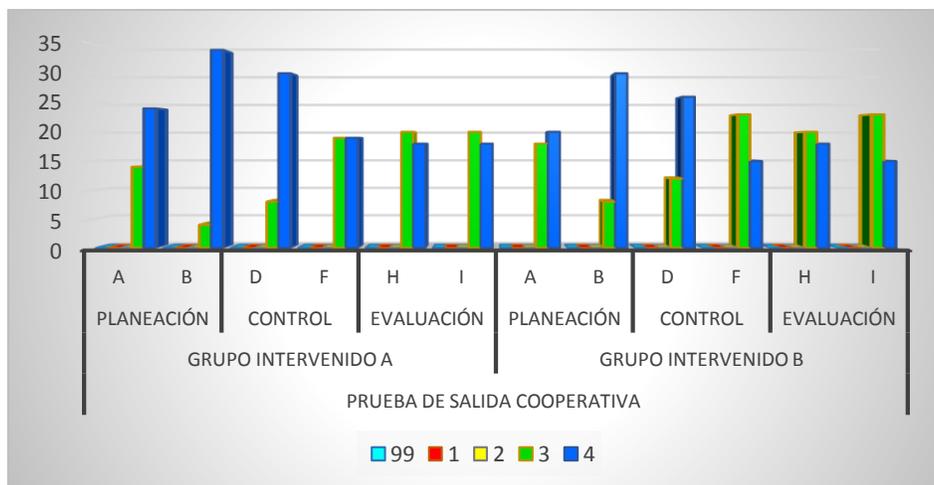
Conforme a los resultados que se presentan en la tabla 17 y grafica 11 se identificó que el uso de las estrategias metacognitivas del GIA varió considerablemente entre la prueba de entrada cooperativa y la prueba de salida. En la prueba de entrada solo usan o conocen estrategias de planeación un 6,8% de los estudiantes, mientras que en la prueba de salida los estudiantes usan estrategias de planeación en un 76,3%, de control en un 64,4% y de evaluación en un 47,3%.

**Tabla 17:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa GIA y GIB

Puntuación	PRUEBA DE ENTRADA COOPERATIVA												PRUEBA DE SALIDA COOPERATIVA											
	GRUPO INTERVENIDO A						GRUPO INTERVENIDO B						GRUPO INTERVENIDO A						GRUPO INTERVENIDO B					
	Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación	
	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I
99	0	0	31	25	0	0	0	0	32	29	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	8	8	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	33	33	13	16	28	28	0	7	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	3	3	3	32	28	3	6	3	3	14	4	8	19	20	20	18	8	12	23	20	23
4	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	24	34	30	19	18	18	20	30	26	15	18	15
N° Est	44	44	44	44	44	44	35	35	35	35	35	35	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Fuente: Elaboración propia





**Gráfica 11:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa en GIA y GIB  
Fuente: Elaboración propia

En el GIB al comparar la prueba cooperativa de entrada con la de salida son evidentes las diferencias, en la prueba de entrada el 85,7% de los estudiantes solo tienen un conocimiento medio de la estrategia de planeación, mientras que en la prueba de salida presentan un conocimiento alto de las tres estrategias con un 65,7% en planeación, 42,1% en control y un 57,8% en evaluación.

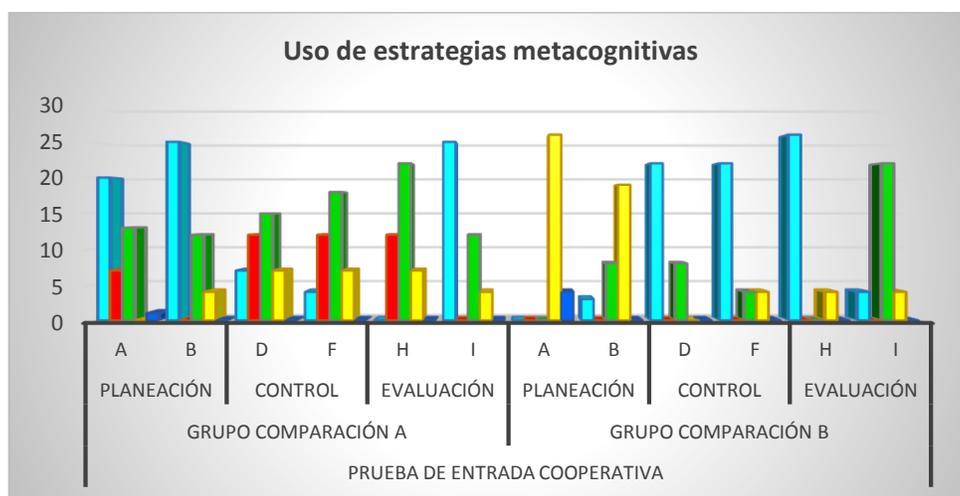
Al comparar la prueba cooperativa de entrada con la de salida en los grupos intervenidos existen diferencias entre el número de estudiantes sin respuesta (con puntuación 99) y el número de estudiantes con puntuación 4. Los datos obtenidos permiten resaltar que en la prueba de salida se disminuye a cero los casos correspondientes a estudiantes con respuestas descontextualizadas o incorrectas y por el contrario aumentan el número de estudiantes que logran conocimiento alto en las tres estrategias siendo la planeación la estrategia de mayor manejo.

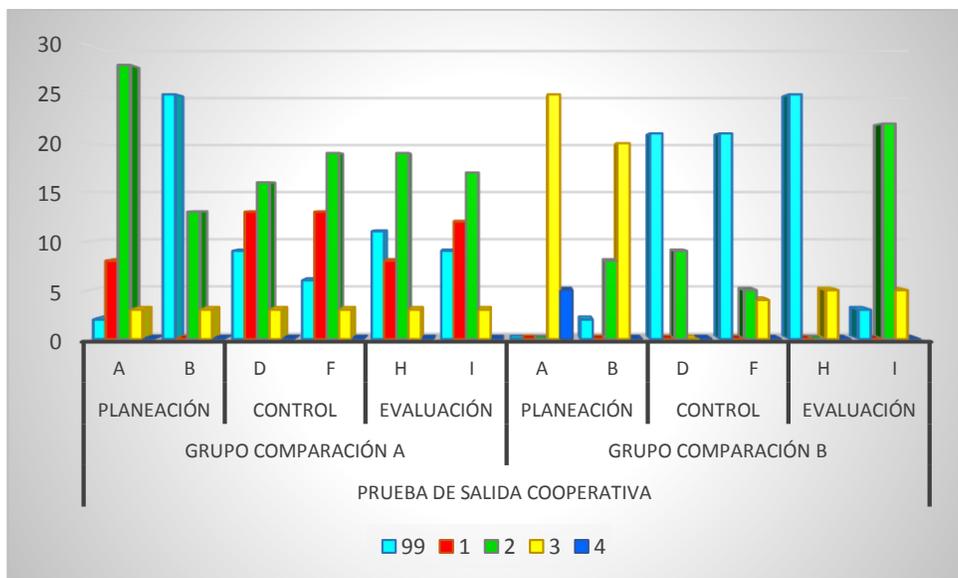
La tabla 18 y grafica 12 muestran en los grupos de comparación en la prueba cooperativa de entrada y salida que un alto porcentaje de estudiantes no responde (puntuación 99) o responde en niveles 1 y 2, es decir, no usan o conocen estrategias metacognitivas. Sin embargo los datos permiten observar que en el GCB los estudiantes se mantienen en un nivel de conocimiento medio del uso de la estrategia de planeación en la prueba de entrada y salida.

**Tabla 18:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa GCA y GCB

Puntuación	PRUEBA DE ENTRADA COOPERATIVA												PRUEBA DE SALIDA COOPERATIVA											
	GRUPO COMPARACIÓN A						GRUPO COMPARACIÓN B						GRUPO COMPARACIÓN A						GRUPO COMPARACIÓN B					
	Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación		Planeación		Control		Evaluación	
	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I	A	B	D	F	H	I
99	20	25	7	4	0	25	0	3	22	22	26	4	2	25	9	6	11	9	0	2	21	21	25	3
1	7	0	12	12	12	0	0	0	0	0	0	0	8	0	13	13	8	12	0	0	0	0	0	0
2	13	12	15	18	22	12	0	8	8	4	0	22	28	13	16	19	19	17	0	8	9	5	0	22
3	0	4	7	7	7	4	26	19	0	4	4	4	3	3	3	3	3	3	25	20	0	4	5	5
4	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
N° Est	41	41	41	41	41	41	30	30	30	30	30	30	41	41	41	41	41	41	30	30	30	30	30	30

Fuente: Elaboración propia





**Gráfica 12:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas prueba de entrada y salida cooperativa en GCA y GCB

Los datos de los grupos de comparación no muestran diferencias en los resultados de las estrategias de planeación, control y evaluación, tanto en la prueba de entrada como en la de salida.

***Resultados a nivel de estrategias de planeación, control y evaluación durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva***

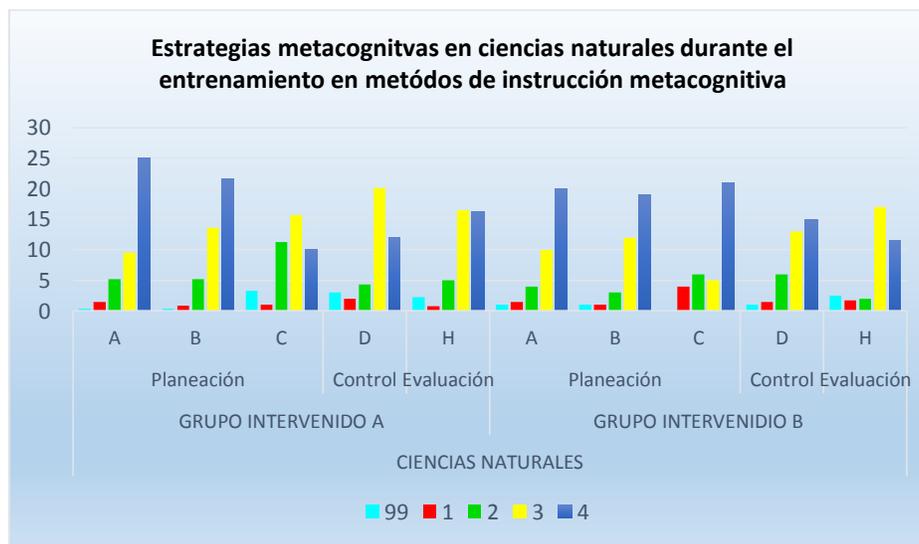
La presentación de estos resultados se muestra en cada una de las áreas donde se realizaron las intervenciones con los métodos de instrucción metacognitiva: instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y practica individual. Primero se presentan los resultados en el área de ciencias naturales del GIA y GIB y luego los de matemáticas del GIA.

La tabla 19 y el grafico 10 muestran los resultados consolidados obtenidos durante todas las etapas del entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en las estrategias de planeación, control y evaluación en el área de Ciencias Naturales.

**Tabla 19:** Resultados a nivel de estrategias metacognitivas durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en el área de ciencias naturales en GIA y GIB

Puntuación	ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN CIENCIAS NATURALES DURANTE EL ENTRENAMIENTO EN METODOS DE INSTRUCCIÓN METACOGNITIVA										
	GRUPO INTERVENIDO A					GRUPO INTERVENIDIO B					
	Planeación			Control	Evaluación	Planeación			Control	Evaluación	
	A	B	C	D	H	A	B	C	D	H	
99	0	0	3	3	2	1	1	0	1	3	
1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	2	
2	5	5	11	4	5	4	3	6	6	2	
3	10	14	16	20	17	10	12	5	13	17	
4	25	22	10	12	16	20	19	21	15	12	
N° Est	41	41	41	41	41	36	36	36	36	36	

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 13:** Resultados a nivel de estrategias de planeación, control y evaluación durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en ciencias naturales GIA y GIB

Fuente: elaboración propia

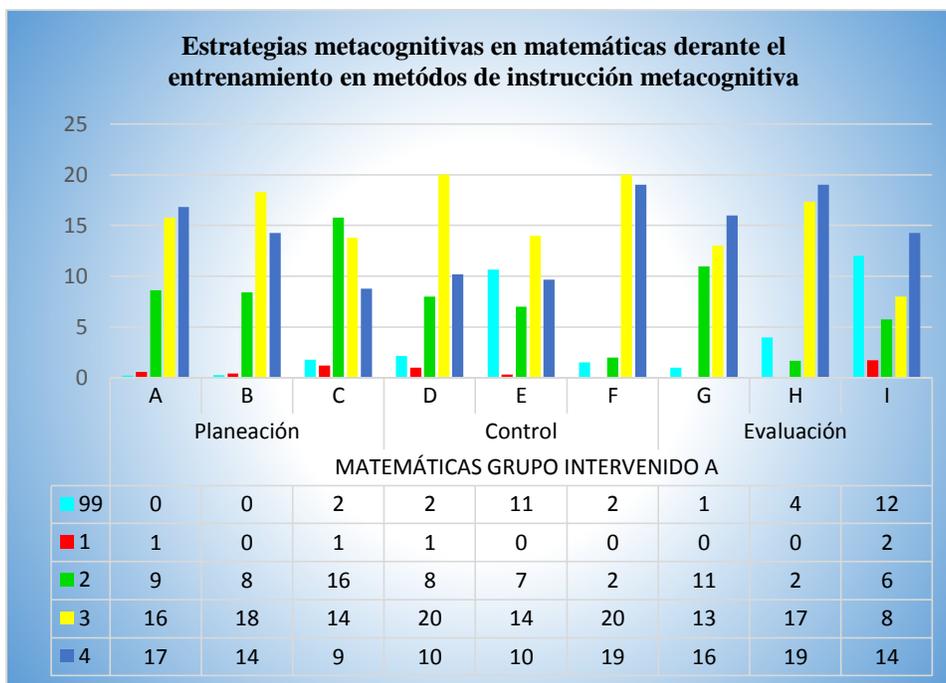
Durante el desarrollo de las sesiones de instrucción metacognitiva los estudiantes del GIA tuvieron un avance gradual en el uso de estrategias metacognitivas, finalizando la instrucción con un alto porcentaje de estudiantes que usaron las estrategias, de los cuales el 69,5% usan estrategias de planeación, el 29,2% de control y el 39% de evaluación. En el GIB se puede observar que los estudiantes alcanzan conocimiento alto de las estrategias metacognitivas con un 55,5% en planeación, 41,6% en control y 33,3% en evaluación.

Se destaca que un alto número de estudiantes de los dos grupos intervenidos logran un nivel medio en el uso de las estrategias con un promedio de 35% en planeación, un 42,4% en control y 44,3% en evaluación.

De acuerdo a los datos se confirma que los estudiantes que participaron en las diferentes sesiones de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva obtienen mayores avances en la planeación con respecto al control y la evaluación.

El patrón de resultados muestra que durante las sesiones de instrucción metacognitiva los estudiantes del GIA tuvieron un avance en el conocimiento explícito de las estrategias de planeación, control y evaluación durante la realización de diferentes tareas.

Se observa en la gráfica 14 que los estudiantes del GIA en la instrucción metacognitiva en el área de matemáticas alcanzan niveles medio y alto de conocimiento en el uso de las estrategias metacognitivas, en promedio, un 71,7% los estudiantes adquieren estrategias de planeación, 76,3% de control y 70,4% de evaluación.



**Gráfica 14:** Resultados a nivel de estrategias de planeación, control y evaluación durante el entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en matemáticas GIA

Fuente: elaboración propia

### Resultados a nivel del aprendizaje

Una vez aplicadas y analizadas las pruebas de entrada y salida en los grupos de intervención y comparación, y teniendo en cuenta la escala de valoración cualitativa del MEN decreto 1290 de 2009 para la evaluación del aprendizaje en las áreas de ciencias naturales y matemáticas se determinaron los siguientes resultados.

*Resultados a nivel del aprendizaje en grupos de intervención y comparación en la prueba individual de entrada y de salida.*

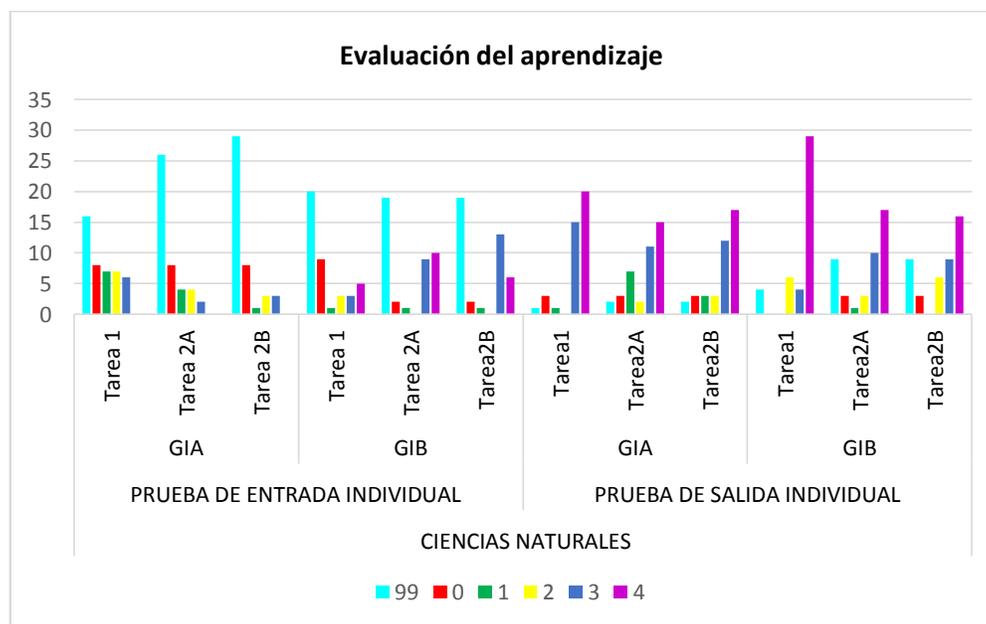
En ciencias naturales los resultados obtenidos en la prueba de entrada individual del GIA revelan que ningún estudiante soluciona de forma correcta las tareas y que en promedio el 78,5% de los estudiantes no realizan las tareas presentando puntuaciones 0 ó 1 o de no respuesta (99).

En la prueba de salida individual el GIA mostró un avance considerable en el aprendizaje al presentarse en la tarea 1 un 50% de estudiantes que la solucionan correctamente frente a un 12,5% que no realiza la tarea; y referente a la tarea 2 el 40% de los estudiantes la solucionan correctamente y un 25% no la realiza (tabla 20, grafica 15).

**Tabla 20:** Resultados evaluación del aprendizaje en el área de ciencias naturales en GIA y GIB

Valoración cualitativa MEN	Puntuación	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES											
		PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL					PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL						
		GIA		GIB			GIA		GIB				
		Tarea1	Tarea 2	Tarea1	Tarea 2	Tarea1	Tarea2	Tarea1	Tarea2				
BAJO	99	16	26	29	20	19	19	1	2	2	4	9	9
	0	8	8	8	9	2	2	3	3	3	0	3	3
	1	7	4	1	1	1	1	1	7	3	0	1	0
BÁSICO	2	7	4	3	3	0	0	0	2	3	6	3	6
ALTO	3	6	2	3	3	9	13	15	11	12	4	10	9
SUPERIOR	4	0	0	0	5	10	6	20	15	17	29	17	16
N° Estudiantes		44	44	44	41	41	41	40	40	40	43	43	43

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 15:** Resultados evaluación del aprendizaje en ciencias naturales en GIA y GIB

Fuente : elaboración propia

En términos de aprendizaje, y tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos en la (tabla 9), en la prueba de entrada individual del GIA el 86,5% de los estudiantes se encuentra en nivel de desempeño bajo, el 7,9% en básico y el 5,6% en alto, no hay estudiantes en nivel superior. En tanto que en la prueba de salida el 45% de los estudiantes se encuentra en nivel de desempeño superior, 33,1% en nivel Alto, 3,1 % en básico y 18,7% en bajo.

En el GIB, al comparar la prueba de entrada con la de salida disminuye el número de estudiantes que no realizan la tarea 1 pasando de 73,2% a un 9,3%, igualmente sucede con la tarea 2 donde el 53,7% de los estudiantes no resuelven la tarea en la prueba de entrada frente a un 29,1% en la prueba de salida. Al realizar la comparación entre el número de estudiantes que logran resolver correctamente la tarea 1 encontramos en la prueba de entrada que de 12,2% aumenta a un 67,4% en la prueba de salida, de igual forma se observa un cambio en el número de estudiantes que resuelven la tarea 2 con un 19,5% en la prueba de entrada frente a un 38,4% en la prueba de salida.

Los resultados en el aprendizaje en ciencias naturales del GIB permiten evaluar y clasificar los datos obtenidos en la prueba de entrada de acuerdo a la escala de valoración cualitativa del MEN de la siguiente forma: 19,2% de los estudiantes se encuentran en nivel bajo, 12,2% en nivel básico, 15,7% en nivel alto y un 52,9% en nivel superior.

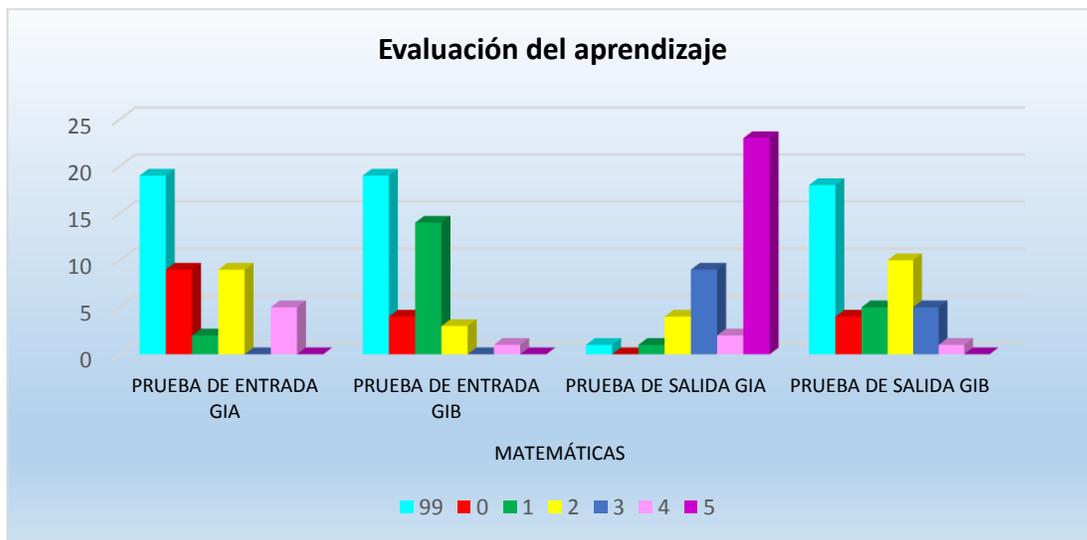
Los resultados obtenidos en la prueba de entrada individual en el área de matemáticas (ver tabla 21 y grafica 16) revelan en el GIA que el 73,2% de los estudiantes no realizan la tarea y ningún estudiante resuelve total y correctamente la tarea, mientras que en la prueba individual de salida los estudiantes mostraron avances considerables y 57,5% solucionan correctamente la tarea

donde se registró un cambio en el orden de los procesos y presentación en la realización de los ejercicios.

**Tabla 21:** Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas en GIA y GIB

Valoración cualitativa MEN	Puntuación	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS			
		PRUEBA DE ENTRADA GIA	PRUEBA DE ENTRADA GIB	PRUEBA DE SALIDA GIA	PRUEBA DE SALIDA GIB
BAJO	99	19	19	1	18
	0	9	4	0	4
	1	2	14	1	5
BÁSICO	2	9	3	4	10
	3	0	0	9	5
ALTO	4	5	1	2	1
SUPERIOR	5	0	0	23	0
N° Estudiantes		41	41	40	43

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 16:** Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas en GIA y GIB evaluación del aprendizaje en matemáticas en GIA y GIB

Fuente: elaboración propia

En este mismo grafico se evidencia los resultados del GIB donde el 90,2% de los estudiantes en la prueba de entrada y el 62,8% en la prueba de salida no realizan la tarea y ningún estudiante

tanto en la prueba de entrada como en la de salida logra resolver correctamente la tarea (puntuación 5). Es importante recordar que este grupo tuvo entrenamiento basado en estrategias metacognitivas en el área de ciencias naturales pero no en matemáticas.

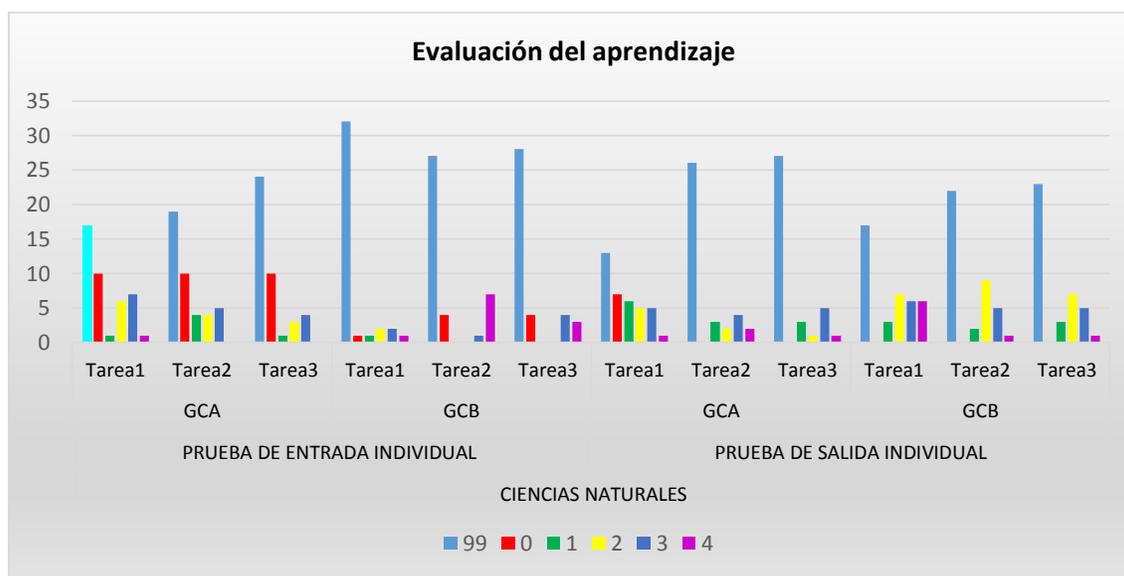
Finalmente al hablar en términos de valoraciones cualitativas de acuerdo al decreto 1290 del MEN (ver tabla 10) encontramos que en el aprendizaje en matemáticas para GIA, en la prueba de entrada el 68,2% de los estudiantes presentan valoraciones en nivel bajo, el 20,5% en nivel básico, el 11,3% en alto y ningún estudiante en superior y para la prueba de salida el 5% de los estudiantes en nivel bajo, en básico 32,5%, en alto 5% y en superior el 57,5%. En cuanto al GIB los resultados en términos de valoraciones para la prueba de entrada se encuentra que el 90,2% están en bajo, 7,3% en básico, 2,4% en alto y no hay estudiantes con valoración en superior y algo muy parecido sucede en la prueba de salida encontrando que un 62,8% de los estudiantes tiene valoraciones en bajo, 39,4% en básico, 2,3% en alto y ningún estudiante en superior.

A nivel de aprendizaje en ciencias naturales en el GCA puede observarse tanto en la prueba de entrada individual como en la de salida que un alto número de estudiantes no realizan las tareas con un promedio de 74,3% en puntuaciones de 99 (no respuesta), 0 y 1, mientras que un mínimo de estudiantes solucionan correctamente las tareas con un promedio de 2,4% (tabla 22 y grafica 17).

**Tabla 22:** Resultados evaluación del aprendizaje en ciencias naturales, prueba individual GCA y GCB

Valoración cualitativa MEN	Puntuación	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES											
		PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL						PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL					
		GCA			GCB			GCA			GCB		
		Tarea1	Tarea2	Tarea2	Tarea1	Tarea2	Tarea2	Tarea1	Tarea2	Tarea2	Tarea1	Tarea2	Tarea2
BAJO	99	17	19	24	32	27	28	13	26	27	17	22	23
	0	10	10	10	1	4	4	7	0	0	0	0	0
	1	1	4	1	1	0	0	6	3	3	3	2	3
BÁSICO	2	6	4	3	2	0	0	5	2	1	7	9	7
ALTO	3	7	5	4	2	1	4	5	4	5	6	5	5
SUPERIOR	4	1	0	0	1	7	3	1	2	1	6	1	1
N° Estudiantes		42	42	42	39	39	39	37	37	37	39	39	39

Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 17:** Resultados evaluación del aprendizaje en ciencias naturales: prueba individual en GCA y GCB

Por lo tanto en términos de aprendizaje en ciencias naturales, en la prueba de entrada individual del GCA el 73.7% de los estudiantes se encuentra en nivel de desempeño bajo, el 11.2% en básico y el 13.6% en alto, no hay estudiantes en nivel superior. Mientras que en la prueba de

salida el 74.9% de los estudiantes se encuentra en nivel de desempeño bajo, el 8.7% en básico, el 12.8% en alto y únicamente el 3.3% en nivel superior.

En el GCB (tabla 22 y grafico 17), al comparar la prueba de entrada con la prueba de salida, se observa que tanto en la tarea 1 como en la tarea 2 el 70,8% de los estudiantes no realizan la tarea y el porcentaje de estudiantes que resuelven correctamente ambas tareas es de 8,3%.

De acuerdo a estos resultados se podría decir que los estudiantes pueden ser clasificados de acuerdo a la escala de valoración cualitativa del MEN en: 57,7% en nivel bajo, 19,25% en nivel básico, 14,1% en nivel alto y un 9% en nivel superior.

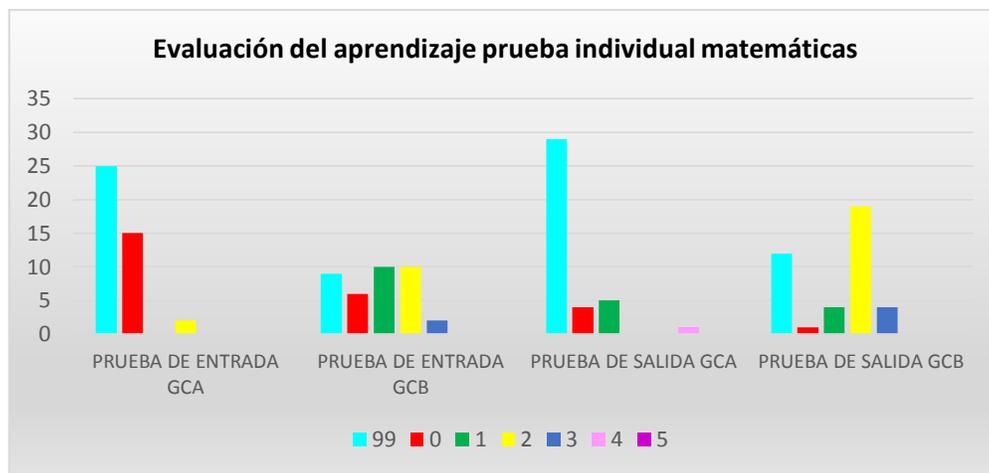
Conforme a los resultados obtenidos se confirma que no se presentan diferencias entre los resultados de aprendizaje en ciencias naturales de la prueba de entrada y la prueba de salida individual en los grupos de comparación en el área de ciencias naturales.

Los resultados obtenidos en la prueba de entrada y salida individual, para el área de matemáticas (tabla 23 y grafico 18), presentan en el GCA en promedio, el 96,3% de los estudiantes no realizan la tarea y ningún estudiante logra puntuaciones de 5.

**Tabla 23:** Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas, prueba individual GCA y GCB

Valoración cualitativa MEN	Puntuación	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS			
		PRUEBA DE ENTRADA GCA	PRUEBA DE ENTRADA GCB	PRUEBA DE SALIDA GCA	PRUEBA DE SALIDA GCB
BAJO	99	25	9	29	12
	0	15	6	4	1
	1	0	10	5	4
BASICO	2	2	10	0	19
	3	0	2	0	4
ALTO	4	0	0	1	0
SUPERIOR	5	0	0	0	0
N° Estudiantes		42	37	39	40

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 18:** Resultados evaluación del aprendizaje en matemáticas: prueba individual en GCA y GCB  
Fuente: elaboración propia

En este mismo grafico evidenciamos los resultados del GCB donde el 67,6% de los estudiantes en la prueba de entrada y el 42,5% en la prueba de salida no realizan la tarea y ningún estudiante tanto en la prueba de entrada como en la de salida resuelve correctamente la tarea.

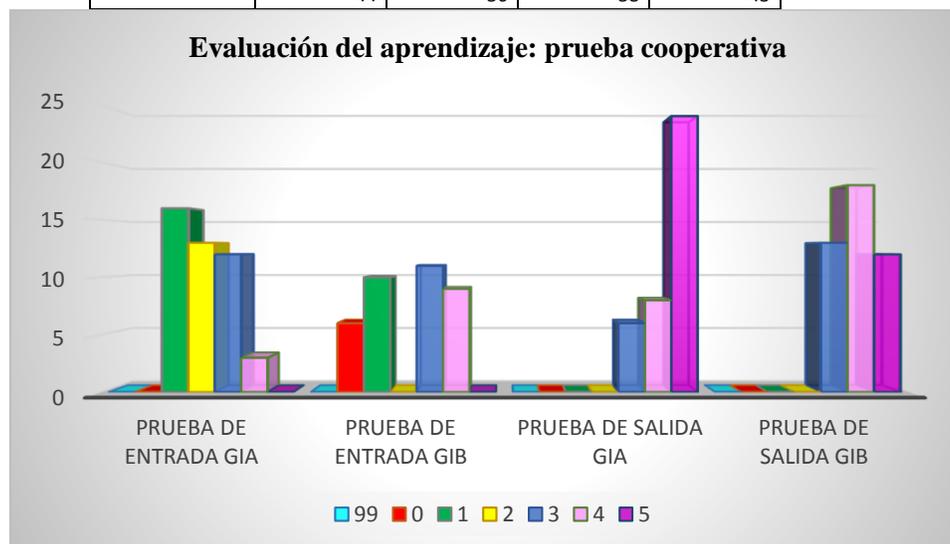
Finalmente al hablar en términos de valoraciones cualitativas del MEN encontramos que en el aprendizaje en matemáticas para los grupos de comparación en la prueba de entrada y la prueba de salida, en promedio, el 75,7% de los estudiantes están en nivel bajo, el 23,7% en básico, el 0,6% en alto y ningún estudiante en superior.

***Resultados a nivel del aprendizaje en la prueba cooperativa de entrada y de salida.***

En términos de aprendizaje en el área de ciencias naturales y matemáticas puede observarse que en la prueba de entrada cooperativa del GIA ningún estudiante solucionó correctamente la tarea y que el 56,8% de los estudiantes soluciona la tarea obteniendo puntuaciones 2 y 3 (tabla 11), mientras que en la prueba de salida el 63% de los estudiantes solucionó correctamente la tarea (puntuación 5). Como se aprecia en la tabla 24 y grafico 19.

**Tabla 24:** Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GIA y GIB

Valoración cualitativa MEN	Puntuación	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA PRUEBA COOPERATIVA			
		Prueba de entrada GIA	Prueba de entrada GIB	Prueba de salida GIA	Prueba de salida GIB
BAJO	99	0	0	0	0
	0	0	6	0	0
	1	16	10	0	0
BÁSICO	2	13	0	0	0
	3	12	11	6	13
ALTO	4	3	9	8	18
SUPERIOR	5	0	0	24	12
N° Estudiantes		44	36	38	43

**Gráfica 19:** Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GIA y GIB

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos del GIA en la prueba de entrada ningún estudiante tuvo un nivel superior, sólo el 6,8% obtuvieron una evaluación de nivel alto, el 56,8% nivel básico y el 36,3% un nivel bajo; mientras que en la prueba de salida mostraron un avance considerable en términos de aprendizaje, lo cual se vio reflejado en un 63,1% con nivel superior, un 21% en alto y 15,7% en básico.

Los resultados de la tabla 24 permiten evidenciar en el GIB un cambio entre la prueba de entrada donde ningún estudiante resuelve correctamente la tarea (puntuación 5) frente a un 27,9% de estudiantes en la prueba de salida que si lo logran. También se advierte un alto porcentaje de los

estudiantes en la prueba de entrada que no resuelven la tarea con un porcentaje de 44,4 y en la prueba de salida ningún estudiante obtiene puntuaciones 0,1 y/o 99.

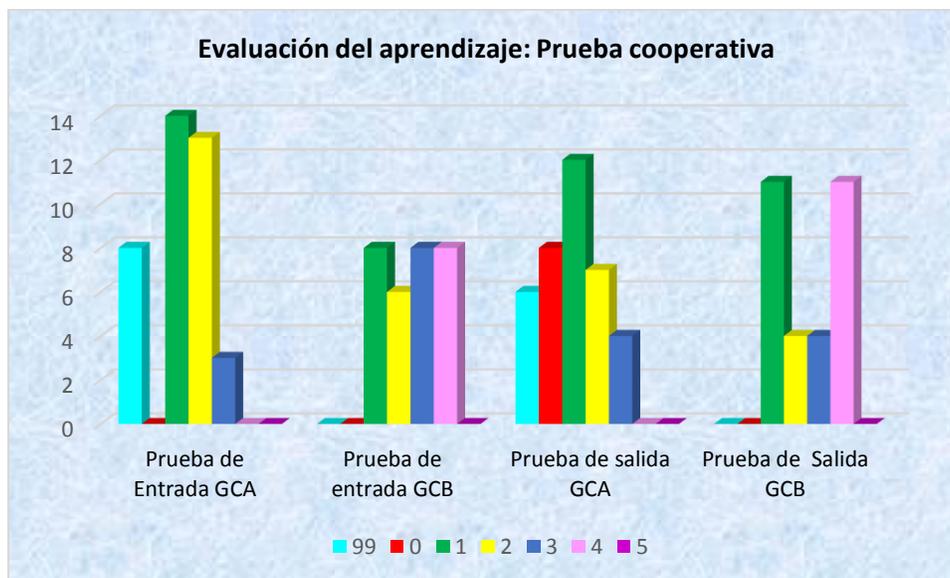
De acuerdo a los desempeños obtenidos en términos de aprendizaje es posible establecer de acuerdo a la escala de valoración del MEN que los estudiantes del GIB en un 44,4% se encuentran en nivel bajo en la prueba de entrada y ningún estudiante se encuentra en nivel bajo en la prueba de salida, en nivel básico 30,6% en la prueba de entrada y 30,2% en la prueba de salida, en nivel alto pasan de 25% a un 41,9% y en nivel superior ningún estudiante lo alcanza en la prueba de entrada frente a un 27,9% en la prueba de salida.

En términos de aprendizaje en las áreas de ciencias naturales y matemáticas se observa en la tabla 25 y grafico 20 que tanto en la prueba de entrada como de salida cooperativa del GCA ningún estudiante soluciono correctamente la tarea y en promedio el 64,1% no realizan la tarea (puntuaciones 99, 0 y 1).

**Tabla 25:** Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GCA y GCB

Valoración cualitativa MEN	Puntuación	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LA PRUEBA COOPERATIVA			
		Prueba de Entrada GCA	Prueba de entrada GCB	Prueba de salida GCA	Prueba de Salida GCB
BAJO	99	8	0	6	0
	0	0	3	8	3
	1	14	8	12	19
BÁSICO	2	13	11	7	4
	3	3	8	4	4
ALTO	4	0	0	0	0
SUPERIOR	5	0	0	0	0
N° Estudiantes		38	30	37	30

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 20:** Resultados evaluación del aprendizaje de la prueba cooperativa en GCA y GCB  
Fuente: elaboración propia

A nivel de desempeños en la prueba de entrada el 57,9% de los estudiantes presentaron nivel bajo, el 42,1% nivel básico y ningún estudiante en nivel alto y superior. En la prueba de salida el 70,3% de los estudiantes se encontraron en nivel bajo, 29,7% en básico y ningún estudiante en nivel alto y superior.

En el GCB los resultados son similares con los del GCA en donde el 36,7% de los estudiantes no realizan la tarea y ninguno resuelve correctamente la tarea en la prueba de entrada y en la prueba de salida el 73,3% de los estudiantes no realizan la tarea y ninguno la resuelve correctamente.

A nivel de aprendizaje en el GCB tanto en la prueba de entrada como de salida no hay estudiantes con desempeño alto ni superior, en promedio el 45% y 55% de los estudiantes están en nivel básico y bajo respectivamente.

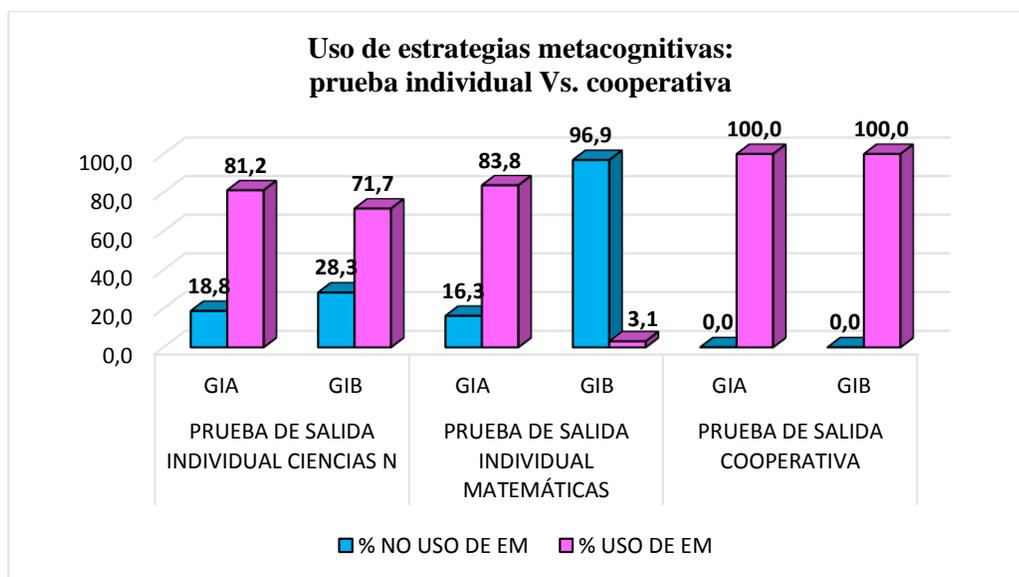
### **Resultados pruebas de salida individual vs. Cooperativa en grupos intervenidos.**

A nivel del uso de estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación se puede interpretar en la tabla 26 y grafica 21 que el 100% de los estudiantes usan las estrategias metacognitivas en la prueba cooperativa frente al 78,9% de los estudiantes en la prueba individual de los grupos intervenidos en las dos áreas.

**Tabla 26:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. cooperativa

Uso de estrategias metacognitivas: prueba individual Vs. cooperativa						
ESTUDIANTES	PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL CIENCIAS N		PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL MATEMÁTICAS		PRUEBA DE SALIDA COOPERATIVA	
	GIA	GIB	GIA	GIB	GIA	GIB
% NO USO DE EM	18,8	28,3	16,3	96,9	0,0	0,0
% USO DE EM	81,2	71,7	83,8	3,1	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 21:** Resultados evaluación del uso de estrategias metacognitivas en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. cooperativa

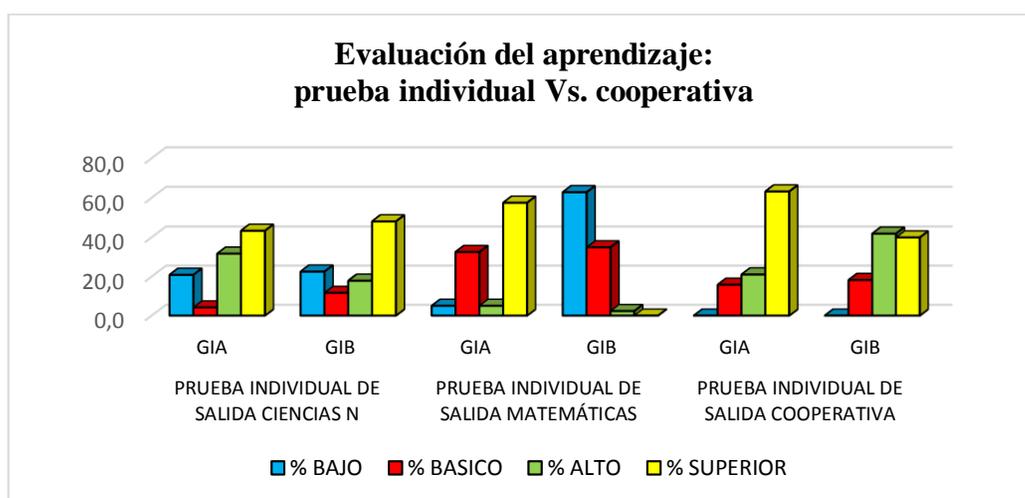
El 96,9% de los estudiantes en la prueba individual de matemáticas del GIB no usan estrategias metacognitivas, es importante aclarar que este grupo recibió entrenamiento metacognitivo únicamente en el área de ciencias naturales.

Los resultados obtenidos al comparar tanto la prueba de salida individual de ciencias naturales como la de matemáticas frente a la prueba de salida cooperativa (tabla 26 y grafica 22) en los grupos intervenidos, evidencian un alto aprendizaje en los estudiantes cuando resuelven la tarea en grupos cooperativos. Se encuentra que en promedio el 82,9% de los estudiantes, de las dos instituciones, en la prueba cooperativa logran nivel alto y superior frente a un 67,8% en promedio en la prueba individual de las dos áreas. De igual forma los resultados en la prueba individual permiten identificar que en promedio el 16,1% de los estudiantes en las dos áreas tiene nivel bajo mientras que en la prueba cooperativa no hay estudiantes en nivel bajo.

**Tabla 27:** Resultados evaluación del aprendizaje en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. cooperativa.

Valoración	Evaluación del aprendizaje: prueba individual Vs. Cooperativa					
	PRUEBA INDIVIDUAL CIENCIAS N		PRUEBA INDIVIDUAL MATEMÁTICAS		PRUEBA COOPERATIVA	
	Prueba de salida GIA	Prueba de Salida GIB	Prueba de salida GIA	Prueba de Salida GIB	Prueba de salida GIA	Prueba de Salida GIB
% BAJO	20,8	22,5	5,0	62,8	0,0	0,0
% BASICO	4,2	11,6	32,5	34,9	15,8	18,2
% ALTO	31,7	17,8	5,0	2,3	21,0	41,9
% SUPERIOR	43,3	48,1	57,5	0,0	63,2	39,9

Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 22:** Resultados evaluación del aprendizaje en grupos intervenidos en las pruebas de salida individual Vs. Cooperativa

Fuente: elaboración propia

El 62,8% de los estudiantes del GIB en la prueba individual de matemáticas presentan nivel bajo, como ya se ha mencionado este grupo no recibió entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva en el área de matemáticas y se desconoce cómo se llevó a cabo el desarrollo de esas temáticas en este grupo por el docente regular de aula.

**Relación entre prueba diagnóstica ACRA y prueba de entrada basada en los métodos de instrucción metacognitiva de Mateos (2001)**

Hasta este punto, la prueba ACRA y la prueba de entrada muestran la misma tendencia. Sin embargo, la correlación entre ambas pruebas es baja (tabla 28).

**Tabla 28:** Correlación test ACRA, prueba individual y prueba cooperativa

			Prueba ACRA sumatoria total	Prueba individual ciencias	Prueba individual matemáticas	Prueba cooperativa
Spearman's rho	Prueba ACRA sumatoria total	Correlation Coefficient	1.000	-.043	.105	-.084
		Sig. (2-tailed)	.	.625	.235	.344
		N	129	129	129	129
	Prueba individual Ciencias	Correlation Coefficient	-.043	1.000	.341**	.058
		Sig. (2-tailed)	.625	.	.000	.515
		N	129	130	130	130
	Prueba individual matemáticas	Correlation Coefficient	.105	.341**	1.000	-.062
		Sig. (2-tailed)	.235	.000	.	.484
		N	129	130	130	130
Prueba cooperativa	Correlation Coefficient	-.084	.058	-.062	1.000	
	Sig. (2-tailed)	.344	.515	.484	.	
	N	129	130	130	130	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). Fuente: Elaboración propia

Los puntajes generales de la prueba ACRA no muestran una correlación significativa con los puntajes de prueba de entrada. Los coeficientes de correlación de Spearman dan por debajo de 0,3 y la significancia en todos los casos es mayor a 0,05<sup>3</sup>. Por lo tanto, no se encuentra correlación

<sup>3</sup> El criterio de interpretación del Coeficiente de Correlación de Spearman dice que hay correlación (es decir: tendencia a variación conjunta entre dos medidas, ACRA y prueba de entrada en este caso) si dicho coeficiente tiene un resultado mayor o igual a 0,3 y significancia menor o igual a 0,05. Con base en este criterio se hace la interpretación de este cálculo de resultados.

entre las puntuaciones de ACRA en diagnóstico y la prueba de entrada lo cual justifica la utilización de la prueba propia de este estudio.

---

Se utilizó este coeficiente de correlación con base en el resultado de estadístico de Kolmogorov-Smirnov, que muestra tendencia a distribución normal solamente en los puntajes de la prueba de ciencias y de la prueba cooperativa (ver anexo de resultados estadístico).

## DISCUSIÓN

En este apartado se muestran los análisis de los datos obtenidos en esta investigación que están organizados en los siguientes momentos:

1. A nivel del diagnóstico realizado con el test ACRA
2. A nivel de estrategias metacognitivas
3. A nivel de aprendizaje.

### **A nivel del diagnóstico realizado con el test ACRA**

El diagnóstico realizado mediante el test Escalas de estrategias de aprendizaje ACRA no solo permitió evaluar el nivel de conocimiento de dichas estrategias con los grupos de la investigación sino que sus resultados fueron considerados un insumo importante para diseñar los instrumentos (pruebas individual y cooperativa) así como toda la intervención en términos correctivos y preventivos dado a el bajo conocimiento que se evidencio del manejo de estrategias metacognitivas de los estudiantes. Se ratifica lo planteado por Román y Gallego (2008) con respecto a que es necesario diseñar una intervención preventiva o correctiva cuando los resultados de la aplicación de ACRA en su evaluación cualitativa arroja valoraciones bajas (A= nunca o casi nunca y B= algunas veces). Por el mismo camino Tovar (2012) destaca la importancia de hacer un diagnóstico resaltando que: *“conviene para todo proceso didáctico, empezar por evaluar las estructuras previas del sujeto, de tal manera que se formulen estrategias de enseñanza coherentes con las condiciones y necesidades del estudiante”* (p.15).

### **A nivel de estrategias metacognitivas**

La investigación realizada confirmó que la incidencia en la implementación de estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación a través del entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva, fortaleció el aprendizaje en las áreas de ciencias naturales y matemáticas en los grupos intervenidos en las pruebas de salida. Se confirma según el marco teórico, que las estrategias metacognitivas deben ser enseñadas de manera explícita, acompañando al estudiante para que haga conciencia de su proceso de aprendizaje, no se debe dejar trabajar solo ni a la deriva. De acuerdo a Mateos (2001), *“el desarrollo de la metacognición debe plantearse como un objetivo educativo, que impacte el currículo escolar”* (p.73).

Los resultados en el área de ciencias naturales muestran en los estudiantes un aumento progresivo en el uso de estrategias metacognitivas siendo evidente el dominio de la estrategia de planeación en los grupos intervenidos en las dos instituciones educativas. Esto se debe probablemente al efecto positivo del programa de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva y posiblemente al énfasis dado por el diseño de las docentes a la estrategia de planeación; de acuerdo a lo observado durante el entrenamiento los estudiantes identificaban de manera clara la meta de la tarea lo que probablemente les brindaba más seguridad. En este sentido Moreno y Daza (2014) en su investigación plantea que la estrategia más empleada por los estudiantes es la planeación debido a que ésta impacta el control y la evaluación en forma positiva, al tener clara la meta el estudiante es más consciente frente a la tarea a resolver.

En el área de matemáticas aunque se vio una mejora notable en las tres estrategias metacognitivas se hace más evidente en el uso de la estrategia de control en el proceso de autorregulación de los estudiantes y su proceso de aprendizaje, se considera que este aumento se

debió en gran medida a que el estudiante de estas edades y en esta área acostumbra a hacer preguntas, a revisar y modificar el proceso mientras resuelve la tarea y al interés mismo que se ha generado el resolverla. De la misma forma incrementó la frecuencia en el uso de la estrategia de evaluación, lo que muestra que los sujetos asumieron conscientemente el proceso con el fin no solo de llegar a la meta sino conocer la efectividad del proceso en las tareas que llevaron a cabo logrando elevar su desempeño académico (Mateos, 2001).

Se reconoce que uno de los factores que influyó de forma notable en el mejoramiento de las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación durante la realización de la tarea fue el acompañamiento constante de las docentes investigadoras, generando un clima de confianza durante cada una de las sesiones del entrenamiento. Sin embargo una sugerencia que optimizará los resultados en los estudiantes en cada una de las estrategias sería un mayor tiempo empleado para el entrenamiento. Otros estudios sugieren que las estrategias metacognitivas sean implementadas dentro de las áreas y sujetas a los contenidos de las mismas y no de forma aislada como lo reporta en su estudio Bara (2001) *“...impartieran las sesiones correspondientes al tratamiento, como una parte más de sus clases, integradas estas estrategias en sus contenidos habituales y evaluadas consiguientemente y dedicar más tiempo de aplicación al programa...”* (p.248).

De acuerdo a los resultados encontrados se ratifica en esta investigación lo planteado por Méndes y Peña (2011):

*“la ejecución de estrategias metacognitivas permite seguir ampliando el conocimiento a medida que se ven nuevos contenidos, los cuales se relacionan con los conocimientos previos y se establecen nuevas correspondencias permitiendo la consolidación del aprendizaje. De*

*este modo es posible decir que, las estrategias metacognitivas son útiles para el estudiante y son aplicables a cualquier área del conocimiento” (p.327).*

Un hallazgo en los resultados de la investigación, en el área de matemáticas en el GIB, fue lo referente al porcentaje de estudiantes (2,3%) que logro un alto conocimiento de las estrategias en la prueba de salida a pesar de no haber recibido entrenamiento metacognitivo en esta área, debido posiblemente a que realizan transferencia del uso de las estrategias metacognitivas del entrenamiento realizado en ciencias naturales, como lo muestran Corrales, Martínez y Rincón (2007), Mateos (2001) y Barros, Castro, Torné y Yaruro (2011) quienes afirman: que las estrategias metacognitivas pueden ser transferidas e incidir favorablemente en el aprendizaje de situaciones nuevas y en diferentes campos del saber. De igual forma una proyección esperada de la investigación es que la transferencia del uso de las estrategias no solo aplique en el ámbito académico o la escuela, sino en sus contextos sociales como lo sugieren estudios como el de Osses y Jaramillo (2008) “...que les conduzca a un *"aprender a aprender"*, es decir, a *autodirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida.*”(p.196).

La intervención realizada mediante los métodos de instrucción explícita, práctica guiada, práctica individual y práctica cooperativa, influyó de manera positiva en el desarrollo de las tareas contextualizadas e integradas mediante el uso de contenidos de los estándares de grado sexto propios de ciencias naturales y matemáticas de tal manera que se fue realizando *“la transferencia gradual del control del aprendizaje”* (Mateos, 2001) del profesor al estudiante, permitiéndole a éste la autorregulación de su propio proceso de aprendizaje.

El entrenamiento en estrategias metacognitivas en esta investigación contó con 7 sesiones en métodos de instrucción metacognitiva, al igual que otros estudios como lo reportan Corrales et

al. (2007) 2 sesiones, Moreno y Daza (2014) 6 sesiones, Velasco (2014) 10 sesiones, quienes, a pesar del número sesiones trabajadas, también obtuvieron una mejoría significativa en los procesos de aprendizaje. Sin embargo se considera que aunque los resultados obtenidos en esta investigación fueron igualmente importantes, futuros estudios podrían ser optimizados aumentando el número de sesiones y el tiempo en minutos de cada sesión de la intervención. En este aspecto Barros et al., (2011), afirman que: “(...) *aumentar el número de sesiones para el diagnóstico, el entrenamiento, la prueba final y el seguimiento ilustrarían mucho mejor los alcances y limitaciones del procedimiento desarrollado*” (p.110).

De acuerdo a los resultados de esta investigación en las pruebas entrada y salida tanto individual como cooperativa, los grupos de comparación no avanzaron en el aprendizaje y se considera que persisten dificultades en el uso de estrategias metacognitivas. Flavell (1985) citado por Mateos (2001) describe la secuencia que se sigue para adquirir las estrategias, y aclara que no pueden ser empleadas por los estudiantes de manera espontánea y tampoco reciben beneficio de la instrucción en su empleo, debido a la falta de competencia para ejecutarlas, razones posibles que sustentan la importancia de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva.

Al comparar la prueba cooperativa de entrada con la de salida en los grupos intervenidos se constata que el entrenamiento basado en estrategias didácticas metacognitivas da resultados positivos en lo que respecta al mejoramiento del aprendizaje en las áreas. Los resultados en la prueba cooperativa fueron superiores a los resultados en la prueba individual. De acuerdo a lo planteado por el laboratorio Innovación Educativa (2009), cuando los estudiantes trabajan en contextos cooperativos, se ponen en juego toda una serie de destrezas metacognitivas relacionadas con la propia relación cooperativa, planificación y organización de la tarea, toma de decisiones, argumentación, defensa y negociación de puntos de vista, concediendo al trabajo cooperativo

favorecer la asimilación de nuevas estrategias para aprender. De igual forma el trabajo en equipo permite que los estudiantes cuenten con el tiempo necesario para reflexionar, pensar y asociar sus ideas previas con las nuevas, así mismo se reconoce la orientación del más experto que en este caso no solo es el maestro sino los mismos estudiantes al interior de sus equipos. En este sentido Mateos (2001) sostiene que la práctica cooperativa se realiza en un contexto de interacción de un grupo de pares que colaboran para completar una tarea y el control de la actividad es adjudicado al grupo, en esa medida potencia en cada uno de los miembros del grupo una mayor conciencia y control de sus propios procesos cognitivos.

Posiblemente si el entrenamiento se realizará de manera continua en las instituciones y de manera conjunta en diferentes o todas las áreas de conocimiento se podría llevar a un mayor número de estudiantes a un alto uso o conocimiento de dichas estrategias, como lo reportan Méndes y Peña (2011), *“las estrategias metacognitivas son útiles para el estudiante y son aplicables a cualquier área del conocimiento”* (p.327).

En cuanto a las posibles causas por las cuales algunos estudiantes de los grupos intervenidos aún persisten en no presentar avances en el uso de estrategias metacognitivas y por tanto en el aprendizaje, se puede decir que posiblemente es por la falta de motivación o de autonomía como lo afirma Mateos (2001), *“debido a que no son conscientes del significado y la utilidad que tienen las actividades que son inducidos a significado y a que no controlan con efectividad la utilización que hacen de la mismas”*. (p.93), al respecto Velasco (2014) en su investigación concluye que estos estudiantes presentan grandes dificultades por lo tanto es conveniente seguir fortaleciendo los procesos de aprendizaje a través de estrategias metacognitivas.

### *A nivel del aprendizaje*

El programa de intervención basado en métodos de instrucción en estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación produjo un gran avance en el aprendizaje de los estudiantes de los grupos intervenidos en las áreas, evidenciando un manejo sobresaliente de los temas.

Durante las sesiones de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva los estudiantes de los grupos intervenidos tuvieron un avance notable en el conocimiento explícito de las estrategias de planeación, control y evaluación de diferentes tareas, llegando a controlar de forma autónoma su propio aprendizaje. La enseñanza explícita de estrategias metacognitivas favoreció de manera importante el proceso de aprendizaje, que comparado con otros estudios, guarda estrecha relación con los resultados reportados por Moreno y Daza (2014); Iriarte (2011); Bara (2001); Corrales et al. (2007).

El diseño intencionado del programa de intervención en estrategias metacognitivas permitió llevar a los estudiantes a reflexionar sobre sus propias habilidades cognitivas, lo cual se enmarca dentro del campo de la psicología cognitiva del aprendizaje y de la instrucción, permite a través de la metacognición, dar cuenta de la capacidad que tienen los individuos para supervisar, controlar y evaluar los diferentes procesos mentales, en este sentido Brown (1981) citado por Mateos (2001) *“recomienda una intervención centrada directamente en las estrategias, pero que incluya no solo la práctica de las mismas sino también un entrenamiento en su control deliberado”*.(p.28)

El diseño realizado por las autoras de la investigación para la intervención, en cada una de las pruebas y las guías de actividades metacognitivas reconoce la importancia de los factores que favorecen la obtención de los objetivos de aprendizaje creando tareas contextualizadas con el

entorno social y escolar, de un alto nivel motivacional, de acuerdo a los intereses de su edad y transversales a las áreas de ciencias y matemáticas, en este sentido Pozo y Monereo (2000) afirman que:

*“...el objetivo de toda tarea educativa es el logro de aprendizajes en cualquiera de los ámbitos en los que pueda darse, es clave adecuarse a las necesidades presentes y futuras de cada individuo y ciertamente, poseer información acerca de las estrategias de aprendizaje, es un aspecto clave investigar en cualquier proceso de enseñanza.” (p.3).*

Otro hallazgo importante es el papel del docente como guía para lograr gradualmente mayor autonomía en el proceso de aprendizaje del estudiante, hallazgo que se menciona en los antecedentes de esta investigación donde el maestro puede facilitar la confrontación y el aprendizaje reflexivo de algún dominio específico. Mateos (2001) resalta el papel del profesor en la instrucción metacognitiva como el *“de mediador que guía al alumno en el camino al aprendizaje autorregulado”* (p.119). Igualmente para Tovar (2012):

*“un maestro es quien orienta los procesos del aula desde la comprensión de la metacognición, planea las acciones didácticas por niveles de complejidad permitiendo al estudiante a través del tiempo lograr mayor uso de las estrategias metacognitivas en sus dimensiones de reflexión, administración y evaluación”* (p. 41).

Finalmente al comparar los resultados de las prueba de salida individual y cooperativa en los grupos intervenidos en cuanto al uso de estrategias metacognitivas se halló que los resultados fueron muy superiores en la prueba de salida cooperativa confirmándose no solo el efecto positivo del tratamiento basado en métodos de instrucción metacognitiva sino también la importancia del trabajo cooperativo. De acuerdo con esto se ratifica lo planteado por Akyol y Garrison (2011); Chin

y Kuo (2010); y Sandi-Urena et al., (2011) todos citados en Cornejo, Rubilar, Díaz y Rubilar (2016), con respecto a los procesos metacognitivos individuales que están encaminados a controlar y hacer seguimiento de los propios procesos de conocimiento, mientras que en la metacognición en grupo sus integrantes ayudan a hacer seguimiento unos a otros en sus procesos de conocimiento, permitiendo la asignación de responsabilidades entre los integrantes del grupo, incrementando el aprendizaje y los procesos cognitivos. Por otra parte Stable (2011) en Cornejo, et al. (2016) con respecto al aprendizaje afirma que:

*“por su carácter social, es estimulado y desarrollado en el trabajo en grupos, en el intercambio de ideas valiosas, en la crítica oportuna o en la sugerencia pertinente, en la colaboración para generar ideas nuevas o indagar acerca de nuevos procedimientos que permitan la utilización cooperativa de ese conocimiento” (p.14).*

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos y los resultados encontrados en esta investigación se puede concluir que:

En relación con el objetivo general planteado en esta investigación, se comprueba que el programa de entrenamiento en métodos de instrucción metacognitiva produjo un efecto positivo sobre el aprendizaje de los estudiantes de grado sexto en las áreas de ciencias y matemáticas. En las dos instituciones educativas un alto porcentaje de estudiantes mejoraron en sus procesos de aprendizaje gracias al uso consciente de las estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación. Las estrategias de planeación fueron las más utilizadas por los estudiantes, debido a que esta incide positivamente sobre el control y la evaluación de las tareas propuestas.

El efecto positivo del entrenamiento en estrategias metacognitivas de esta investigación con estudiantes de grado sexto ratifica lo planteado por autores como Puente (s.f) citado por Velasco y Acuña (2014), quienes señalan que las estrategias metacognitivas esenciales de planificación, supervisión y evaluación se desarrollan a través de la infancia y la adolescencia, progresando significativamente entre los 10 y 14 años. Aunque otros estudios sugieren que las habilidades en estrategias metacognitivas avanzan con el tiempo de entrenamiento.

La escala IV (estrategias de apoyo al procesamiento) de la prueba diagnóstica estandarizada ACRA permitió establecer que los estudiantes tanto de los grupos intervenidos como los de

comparación no usan o conocen estrategias metacognitivas de planeación, control y evaluación. Ratificando la importancia de realizar una intervención en términos correctivos basada en los métodos de instrucción metacognitiva propuesta por Mateos (2001).

Los estudiantes al iniciar esta investigación mostraron una escasa conciencia de sus procesos de aprendizaje así como de estrategias metacognitivas, superficial manejo de los materiales que pueden colaborar con sus tareas y un limitado conocimiento sobre los propósitos de la tarea. A medida que se avanzó en el programa de entrenamiento los estudiantes logran internalizar las estrategias e iniciar el uso de las mismas incluso en áreas donde no recibieron entrenamiento tal como lo propone Tarraga (2008).

Los instrumentos elaborados para el entrenamiento en estrategias metacognitivas teniendo en cuenta los métodos de instrucción metacognitiva propuestos por Mateos (2001) fueron diseñados en el desarrollo de este trabajo. Se integraron los contenidos de matemáticas al área de ciencias y el contexto escolar y social. La implementación de este diseño mejoró los procesos de aprendizaje a medida que ocurre la transferencia gradual del control del aprendizaje.

Los resultados positivos de la implementación de un entrenamiento en estrategias metacognitivas, tanto en el uso como en la transferencia de las estrategias en ciencias y matemáticas se convierten en una respuesta exitosa a la pregunta de investigación con la que inicia este estudio. Lo que demuestra que con prácticas puntuales es probable modificar gradualmente los procesos

cognitivos, de tal forma que se logra que el estudiante reflexione sobre sus propios saberes y la forma en que se promueven no solo los conocimientos vistos como contenidos sino los verdaderos aprendizajes permitiendo el aprender a aprender.

Una de las fortalezas encontradas en este estudio con respecto a investigaciones similares en donde reportan intervenciones con uno, dos o máximo 15 estudiantes y que sugieren que mejores resultados pueden ser alcanzados en poblaciones pequeñas, es el haber logrado realizar un entrenamiento metacognitivo en aulas numerosas con más de 40 estudiantes por grupo intervenido en dos instituciones educativas diferentes. La realidad de los contextos educativos dista mucho de esas posibilidades, pero esta razón ni ninguna otra debe apartar al docente de querer llegar al mayor número de estudiantes que necesitan fortalecer estrategias metacognitivas para lograr un aprendizaje autorregulado, más aún cuando en sus contextos es mínimo el acompañamiento familiar.

La pregunta de investigación propuesta para este estudio se ve ampliamente sustentada por los resultados obtenidos en ciencias y matemáticas en los grupos intervenidos frente a los grupos de comparación, donde se evidencia la incidencia positiva que se logra a través del entrenamiento en estrategias metacognitivas, siendo exitosa la metodología propuesta por Mateos (2001).

Es clave el acompañamiento del docente como guía o mediador durante el entrenamiento metacognitivo, enfatizando el antes, durante y después de la realización de cada tarea propuesta en

cada uno de los métodos de instrucción metacognitiva para que el estudiante logre el control gradual del aprendizaje.

El trabajo cooperativo es una estrategia que contribuye a estimular y desarrollar procesos metacognitivos en el estudiante gracias al trabajo entre pares, hecho que se sustenta en los resultados superiores obtenidos en las pruebas cooperativas de salida frente a las pruebas individuales. De igual modo la práctica cooperativa, uno de los métodos de la instrucción metacognitiva propuesta por Mateos (2001), se sustenta bajo los mismos criterios del trabajo cooperativo al potenciar en cada uno de los miembros del grupo una mayor conciencia y control de sus propios procesos cognitivos.

El entrenamiento en estrategias metacognitivas en ciencias y matemáticas determina un aporte a nivel investigativo en el campo de la metacognición, teniendo en cuenta que la mayoría de los reportes de investigaciones realizados en esta área son en comprensión lectora y resolución de problemas, pero no en dos áreas diferentes sobre la misma población.

Otro aporte al conocimiento pedagógico está relacionado con la necesidad de optimizar los procesos pedagógicos en el ambiente educativo centrados en el estudiante. Para ello se requiere propiciar momentos en los que se permita la concertación y el trabajo cooperativo entre iguales y el docente, donde la intervención dinámica en el proceso y los ámbitos del estudiante hagan parte de su cotidianidad promoviendo la transferencia en diversas áreas y disciplinas.

Sugerencias para posteriores investigaciones:

**Primera:** la prueba diagnóstica, test ACRA, empleada en esta investigación incluye cuatro escalas con 119 ítems las cuales fueron aplicadas en su totalidad a los estudiantes de los grupos intervenidos y de comparación de grado sexto, que para su edad resultó ser muy densa, se sugiere para futuros estudios únicamente la aplicación de la escala IV “Estrategias de apoyo al procesamiento” al ser la escala que evalúa estrategias metacognitivas o emplear una prueba más corta y específica en el diagnóstico de habilidades o estrategias metacognitivas.

**Segunda:** el tiempo es un factor importante para fortalecer el uso de estrategias metacognitiva y teniendo en cuenta que en las instituciones educativas públicas se manejan aulas numerosas sería conveniente incrementar el número de sesiones en cada una de los métodos de instrucción metacognitiva (Instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual) acentuando en el uso de las estrategias de planeación, control y evaluación, puesto que si este tipo de entrenamiento se hace de manera paulatina y constante en el tiempo, permitirá al estudiante transferirlo a otras asignaturas y a su contexto social, tener mayor éxito al enfrentarse a una tarea así como mejorar sus procesos de aprendizaje, autonomía y confianza.

**Tercera:** sería oportuno realizar este tipo de intervención en el primer semestre del año escolar, debido a que las diferentes dinámicas de las IED durante el segundo semestre no permiten contar con los tiempos efectivos que se requieren en el aula para obtener óptimos resultados.

**Cuarta:** se sugiere involucrar en este tipo de estudio docentes de diferentes áreas al intervenir un mismo grupo, para lo cual se requiere de una fase preliminar de formación continua de los docente con el objetivo de ir transformando poco a poco sus prácticas pedagógicas teniendo en cuenta técnicas y recursos en los cuales se promueva el aprendizaje significativo y el uso de

estrategias metacognitivas dirigidas al control y autorregulación de los procesos cognitivos en el estudiante, como lo afirman Osses y Jaramillo (2008) “para formar estudiantes metacognitivos es necesario contar con educadores metacognitivos” (p. 196).

**Quinta:** finalmente es de vital importancia generar en el aula no solo estrategias cognitivas y metacognitivas sino también motivacionales que impacten en la medida de lo posible a todos los estudiantes objeto de la intervención, debido a que los resultados de este estudio demostraron que aún existe un porcentaje de estudiantes que no se sienten motivados ante las actividades propuestas a pesar de estar diseñadas de acuerdo a su contexto y su cotidianidad. En este sentido Paris y Winograd (1990); Pintrich y de Groot (1990); Alonso (1991, 1997) citados por Osses y Jaramillo (2008) aseguran que “(...) *el aprendizaje autorregulado depende no sólo del conocimiento de las estrategias específicas de la tarea y del control que se lleva a cabo sobre ellas, sino también de la motivación que tenga el sujeto por el aprendizaje*” (p.193).

## REFLEXIÓN PEDAGÓGICA

Un aspecto fundamental en la vida profesional de un docente es hacer cada vez más efectiva y eficaz su labor como maestro, rompiendo con esquemas tradicionales y planteando nuevas posibilidades de enseñanza donde los estudiantes sean partícipes de la dinámica académica y protagonistas de su propio conocimiento, de tal forma que el proceso de enseñanza aprendizaje sea el resultado de integrar de forma natural los propósitos educativos del docente y los intereses reflexionados de los estudiantes.

En este sentido la maestría en Pedagogía proporciona las herramientas necesarias al docente para tener no solo un saber teórico sino práctico, promoviendo el desarrollo de competencias pedagógicas que permitan la formación de maestros con alta sensibilidad social, que respondan de manera pertinente a las tendencias educativas y pedagógicas del país, capaces de reflexionar y plantear soluciones a problemas pedagógicos o educativos de su entorno y/o de su interés académico e investigativo.

Y es precisamente desde el inicio de la maestría y a través del desarrollo de cada una de las clases donde se evidencia la necesidad de que las prácticas educativas llevadas a cabo sean transformadas para lograr en el estudiante un mejoramiento continuo pero sobre todo unos aprendizajes que perduren con el tiempo, unos aprendizajes que le permitan ser capaz de evocar y aplicar en diferentes contextos de su vida escolar y en un futuro profesional. Además se evidencia la necesidad de un maestro mediador de la tarea de aprender que promueva un cambio en el actuar del estudiante pasando de un estudiante receptivo y pasivo que solo recibe conocimientos a uno activo participativo y constructor de la tarea, capaz de elaborar juicios y de autorregular su proceso de aprendizaje. En tal sentido las prácticas educativas llevadas a cabo por los docentes deben

cambiar como lo asegura Bruer (1995) se debe aceptar que los niños son diferentes en su forma de aprender, estas diferencias son un reto para el sistema educativo por lo tanto es necesario presentar las asignaturas de maneras diferentes.

Con respecto a lo antes planteado, la metacognición en el ambiente educativo es una valiosa herramienta, la escuela necesita como uno de sus principales objetivos lograr que los estudiantes sean aprendices capaces de alcanzar un aprendizaje autónomo y autorregulado, que sean metacognitivos (Mateos, 2001). Conocer y aprender de lo que se trata la metacognición confirma la importancia de su introducción en el currículo de las instituciones educativas, permitiéndole a los docentes contar con un mecanismo eficaz para analizar y comprender en profundidad las distintas maneras en que aprenden sus estudiantes y ellos mismos. Es, en realidad, un apoyo necesario para que cada docente pueda diseñar e implementar estrategias que obedezcan, de manera integral, a las necesidades de los estudiantes, con el fin de lograr aprendizajes verdaderamente significativos.

Ahora bien la metacognición debe convertirse en una oportunidad para que el estudiante no solo aprenda en la escuela sino aún más importante, que lo aprendido pueda ser empleado como herramientas que le permita desenvolverse en su contexto social, capaz de desarrollar un pensamiento crítico, encontrar posibles soluciones a diferentes situaciones y asuma de manera responsable su propio aprendizaje, de tal manera que la metacognición se constituye en un valioso aporte educativo al cual vale la pena darle continuidad y profundidad.

La metacognición debe ser enseñada de manera clara y precisa en todos los niveles del sistema educativo, debido a que se desconoce el potencial de su aplicación y los beneficios que

tiene en el desarrollo cognitivo permitiendo el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje.

Esta investigación se convierte en una invitación para que otros maestros conozcan las ventajas que tiene el uso de las estrategias metacognitivas en cualquier campo del conocimiento, teniendo en cuenta que los estudiantes que llegan a hacer mayor uso de las estrategias metacognitivas también obtienen mayores avances en el aprendizaje, lo cual permite corroborar que la metacognición es un aporte teórico fundamental para comprender los procesos cognitivos que subyacen en las áreas del conocimiento. Por otra parte el trabajo cooperativo no solo visto como un método de instrucción metacognitiva sino como un complemento metodológico al entrenamiento en estrategias metacognitivas resulta ser una herramienta que permite evidenciar mejores procesos de aprendizaje demostrando que los estudiantes más aventajados durante todo el entrenamiento fortalecen sus propios aprendizajes al asumir el liderazgo dentro de sus equipos transfiriendo lo aprendido a otros compañeros.

A raíz de este estudio empírico se generan los siguientes interrogantes que posiblemente pueden ser objeto de futuras investigaciones: ¿Es posible proponer una intervención de tipo metacognitivo en la que se logren integrar procesos de comprensión lectora y solución de problemas entre diferentes asignaturas?; ¿Cómo lograr que los docentes cambien sus paradigmas tradicionales de enseñanza poniendo a prueba otros métodos de intervención innovadoras si se les brinda la formación adecuada? ¿De qué manera los docentes desarrollan sus procesos metacognitivos, que tan conscientes son de sus propios saberes y cómo los organizan en su trabajo dentro y fuera del aula? ¿De qué manera se pueden incluir metodologías con enfoque metacognitivo en los planes de estudio y programas de una institución educativa para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje en los estudiantes?

Para hacer nuestro trabajo como docentes cada día más eficaz, además de lo planteado anteriormente, es de vital importancia brindarle al estudiante las herramientas que requiere para mejorar su desempeño y para ello es necesario enfocarnos en construir, diseñar o adoptar las estrategias y los ambientes de aula que más se ajusten a los intereses, opiniones y a la acción del estudiante, que sean motivadores, agradables pero que sobre todo contribuyan al cambio y faciliten los procesos de aprendizajes para obtener resultados exitosos no solo a nivel académico sino en los diferentes contextos de su vida cotidiana.

En este sentido es fundamental el papel del docente como mediador que guía al estudiante hacia el aprendizaje autorregulado, rompiendo esquemas tradicionales e impactando el aula al proporcionar nuevas alternativas de enseñanza. El docente como mediador debe permitir que los estudiantes sean partícipes de la dinámica académica y protagonistas de su propio aprendizaje, esto es lo que realmente le da sentido y valor a nuestra labor y a la pedagogía.

En esta misma línea se requiere que el docente sea consciente, más allá de su disciplina, de la responsabilidad que tiene en la transformación de los entornos de los niños, niñas y jóvenes de nuestro país, brindándoles posibilidades diferentes a las que encuentran en sus contextos tan vulnerables. Se requiere un docente capaz de evolucionar, abierto al cambio, que critique constructivamente sus prácticas pedagógicas, sensible ante las dificultades y que integre en sus clases contenidos de otras áreas así como herramientas tecnológicas de la información y la comunicación que faciliten la accesibilidad del estudiante al conocimiento y su aplicabilidad en los contextos propios de aula y fuera de ella para que logren trascender en la sociedad y generar un cambio en sus ambientes.

Finalmente podemos decir que después de los conocimientos y reflexiones en cada uno de los seminarios en las aulas de la maestría y después de realizada la investigación, son muchos los aprendizajes que ante todo nos convierten en maestras transformadoras dispuestas a pensar y a enseñar metacognitivamente, pues como reporta Bain (2006) los mejores maestros son metacognitivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfageme González, M. B. (2008). Modelo colaborativo de enseñanza-aprendizaje en situaciones no presenciales. Un estudio de caso.
- Artelt, C., Neuenhaus, N., Lingel, K., Schneider, W, (2012). *"Development and reciprocal effects of metacognitive and domain specific knowledge components in secondary school [Entwicklung und wechselseitige effekte von metakognitiven und bereichsspezifischen wissenskomponenten in der sekundarstufe]"*. "Psychologische Rundschau", "63", "1", "18", "25", 6, 10.1026/0033-3042/a000106. "Universität Bamberg, Lehrstuhl für Empirische Bildungsforschung, Markusplatz 3, 96045 Bamberg, Germany", "Artelt, C., Universität Bamberg. Recuperado de: "http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84856138715&partnerID=40&md5=8dbfa7c59b5d333d642823d7f7f34b15.
- Bain, K. (2006). *Lo que hacen los mejores profesores de universidad*. Universitat de València.
- Bara, P (2001). *Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo, y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de ESO, BUP y universidad*. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.
- Barros, A., Castro, B., Torné, C., & Yaruro, F. (2011). Desarrollo de la metacognición al resolver problemas de adición de números enteros. *Zona Próxima*, (14).
- Ben-Eliyahu, A., Linnenbrink-Garcia, L., (2015). *"Integrating the regulation of affect, behavior, and cognition into self-regulated learning paradigms among secondary and post-secondary*

*students*". "Metacognition and Learning". "Duke University, Durham, NC, United States.

Recuperado de: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84933034125&partnerID=40&md5=a22b01bc6d0e3855584c4d4cd3f492a1>

Brenes López, M. P., & González Rodríguez, M. W. (2015). *Repercusión del empleo de distintas metodologías de enseñanza-aprendizaje en el comportamiento y aprendizaje de los alumnos: un estudio en una muestra de Sevilla*.

Bruer, J. (1995). *Escuelas para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula*.

Brown, A. (1987). "Metacognition, Executive Control, Self Regulation and other more mysterious mechanisms" en Weinert, F. y Kluwe, R. (Eds.) *Metacognition, Motivation and Understanding*. Broadway: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers (pp. 65-116).

Burón, J. (1996). *Enseñar a aprender: \_introducción a la metacognición*. Ediciones Mensajero. Bilbao.

Bustamante, R., y Eulogio, F. (2014). *El uso de estrategias metacognitivas en el proceso de la lectura y su relación con la comprensión lectora de los estudiantes del tercer año de secundaria de la Institución Educativa Pública Domingo Mandamiento Sipán-Ugel 09, Periodo 2011*.

Campanario, M. (2000). *El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las Ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 18(3), 369-380*.

- Chaparro, R., Flórez, C., Gordillo, D., Jaramillo, V., y Solarte, A. (2015). *La autorregulación en el desarrollo personal y académico de los estudiantes de grado octavo en cuatro colegios distritales de Bogotá* (tesis de maestría). Universidad de la Sabana, Chía Colombia.
- Córdova, S. (2006). *Educación en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje*. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle*, 7 (26), 81-91.
- Cornejo, C. J. O., Rubilar, F. I. C., Díaz, M. T. C., & Rubilar, J. I. C. (2016). *Metacognición institucional para un aprendizaje organizacional participativo: Herramienta innovadora de gestión escolar*. *Gestión de la educación*, 1(1), 11-21.
- Coll, C. (1990) *Aprendizaje escolar y construcción de conocimiento*. Barcelona, Paidós.
- Coll, C. (2010). *Enseñar y aprender, construir y compartir: procesos de aprendizaje y ayuda educativa*. En C. Coll (Coord.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la Educación Secundaria* (pp. 31-61). Barcelona: Graó.
- Corral, Y. (2009). *Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos*. En: *Revista ciencias de la educación*. Vol 19( no. 33). Valencia.
- Corrales, R., Martínez. M., y Rincón, M. (2007). *Incidencia en el uso de las estrategias metacognitivas en el proceso de escritura en inglés como lengua extranjera*, Tesis de maestría, Universidad de la Salle. Bogotá. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1547/85042239.pdf?sequence=1>
- Crespo, M. (2000). *La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría*. *Revista signos*, 33(48), 97-115.

Daura, F. T. (2013). *El contexto como factor del aprendizaje autorregulado en la educación superior*. Educ. Educ. Vol. 16, No. 1-, pp. 109-125.

Díaz y Hernández (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. McGraw Hill.

Encinas Vásquez, C. R. (2013). *Tutoría académica y relación con la reflexión de habilidades metacognitivas en estudiantes de estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres*.

Escudero, C., & González, S. (2007). *En busca de la autonomía a través de las actividades de cognición y de metacognición en Ciencias*. REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 6(2), 310.

Ferreira, A. (2003). *Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. São Paulo: Brasil.

Ferreiro R. (2007) “*Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*”. México. Ed.Trillas.

García, M. (2012). *La autorregulación académica como variable explicativa de los procesos de aprendizaje universitario*. Revista currículum y formación del profesorado. Vol 16 N° 1 (203-221).

González, F. (1996). *Acerca de la metacognición*. Paradigma, 14-17, 109-135. Recuperado de <http://www.revistaparadigma.org.ve/Doc/Paradigma96/doc5.htm>

- González, F. (1998). *Metacognición y tareas intelectualmente exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos*. *Zetetiké*, 6(9), 59-87.
- Guerra, J., (2003). *Metacognición: Definición y enfoques teóricos que la explican*. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 6(2).
- Gusmão, S. (2006). *Los procesos metacognitivos en la comprensión de las prácticas de los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos: una perspectiva ontosemiótica*. Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.
- Gusmão, R., Cajaraville, A., Font, V., & Godino, J. D. (2014). *El Caso Víctor: dificultades metacognitivas en la resolución de problema*. *Bolema*, Rio Claro, 28(48), 255-275.
- Hegedus, S. (1998). *A study of the metacognitive behaviour of mathematics undergraduates in solving problems in the Integral Calculus*. (Doctoral Thesis. University of Southanmpton). United Kingdom.
- Herczeg, C., y Lapegna, M. (2012). *Autorregulación, estrategias y motivación en el aprendizaje*. (Spanish). *Lenguas modernas*, (37), 9-19.
- Hernández, R. Fernández, C & Baptista, P. (2010) *Metodología de la Investigación*, Sexta Edición. México. Editorial Mac Graw Hill.
- Huertas, A., Vesga, G., Vergara, A., Romero, M.,(2015). *"Effect of a computational scaffolding in the development of secondary students' metacognitive skills"*. "International Journal of Technology Enhanced Learning". Recuperado de: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0->

84943394145&partnerID=40&md5=5349bb9880345a35218b59ccddd617b9", "University Cultures Research Group, Faculty of Education, Antonio Nariño University, Bogotá, Colombia", "Huertas, A., University Cultures Research Group, Faculty of Education, Antonio Nariño University, Bogotá, Colombia.

Institución Educativa Colombia Viva, Secretaria de Educación del Distrito & Fundación Universitaria Monserrate. (2010). Proyecto Reorganización de la enseñanza por ciclos y períodos académicos Fase II. Documento inédito de circulación en la IED Colombia Viva.

Institución Educativa Ciudadela Educativa de Bosa, Secretaria de Educación del Distrito & Fundación Universitaria Monserrate. (2011). Proyecto Reorganización de la enseñanza por ciclos y períodos académicos Fase II. Documento inédito de circulación en la IED Ciudadela Educativa de Bosa.

Iriarte, A. (2011). *Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo*. Zona Próxima [en línea] 2011, (Julio-Diciembre): [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85322574002>> ISSN 1657-2416.

Jaramillo, S., & Osses, S. (2012). *Validación de un instrumento sobre metacognición para estudiantes de segundo ciclo de educación general básica*. Estudios pedagógicos (Valdivia), 38(2), 117-131.

Jaramillo Mora, S., & Osés, S. (2010). *Competencias básicas y procesos metacognitivos en el currículum de Ciencias Naturales a nivel de educación general básica*. Ponencia en Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021. 12, 13, 14 de setiembre. Buenos Aires

Johnson, D. (1999), "*Cap.1. El concepto de aprendizaje cooperativo*" y "*Cap.9 La puesta en práctica de la clase cooperativa*", en: *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires, Paidós (pp.13-30 y pp. 89-98).

Johnson, W., Johnson, T., & Holubec, J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Johnson, D. W., R. Johnson y K. Smith (1991). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*, Edina, Minnesota, Interaction Book Company.

Klimenko, O., & Álvarez, J. L. (2009). *Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas*. Educación y Educadores, 12(2).

Laboratorio de Innovación Educativa. (2009). *Aprendizaje cooperativo: propuesta para la implantación de una estructura de cooperación en el aula*. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-09342000004800008](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-09342000004800008)

Lee, C.B., (2013). "*Examining Intentional Knowing Among Secondary School Students: Through the Lens of Metacognition*", "Asia-Pacific Education Researcher", "22", "1". "79", "90", "3,10.1007/s40299-012-0028-y", Recuperado de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84876970494&partnerID=40&md5=25059f5b4d62ef6203f66c96cd7f1fbd>.

Lucio, R. (2001). *La actividad metacognitiva como desencadenante de procesos autoreguladores en las concepciones y prácticas de enseñanza de profesores de ciencias experimentales. Una propuesta de formación del profesorado*. Tesis Doctoral. Directora de tesis: Neus

Sanmarti. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de la Ciencias Experimentales.

Maldonado Clavijo, Y. M., & Sánchez Abril, M. C. (2008). *Comprensión de lectura y metacognición en jóvenes, una herramienta para el éxito en la comprensión de lectura: estudio descriptivo exploratorio en niños de once a trece años de edad que cursan primero de bachillerato, pertenecientes al Colegio Gimnasio Los Robles de Bogotá D.C.*

Manzanares, M. C. S., & Sánchez, J. M. R. (2011). *Entrenamiento metacognitivo y estrategias de resolución de problemas en niños de 5 a 7 años*. International Journal of Psychological Research, 4(2), 9-19.

Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Argentina. Aique.

Maturano, C., Soliveres, M.A. y A. Macías (2002). *Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de Ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, 20, 3, 415-425.

Mendes, M., & Peña, P. (2011). *Efectos de la aplicación de estrategias metacognitivas en el rendimiento de los estudiantes de 5to grado al realizar operaciones con números racionales*. Revista de investigación, 35(73), 14-20.

Mercer, N. (1997). *Estrategias de guía en La Construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. España: Paidós.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (Enero-Marzo de 2008). *Colombia: qué y cómo mejorar a partir de la prueba PISA*. Al tablero. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162392.html>

Ministerio de Educación Nacional, (2013). Colombia en Pisa. Principales resultados Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Educación del Peru, 2007 Fasciculo 4. *Trabajo Cooperativo*. Recuperado de [http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc\\_mat/04\\_mat\\_d\\_s1\\_f4.pdf](http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s1_f4.pdf)

Moreno, N., & Daza B., (2014). *Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el Área de las matemáticas*. Tesis de Maestría en Educación. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Monereo, C. (2005). *La enseñanza estratégica Enseñar para la autonomía*. A. Badia, M. Castelló, D. Durán, A. Escofet, I. Guevara, E. Ciesa et. al, *Aprender autónomamente. Estrategias didácticas*, 13-18.

Organización para la cooperación y el desarrollo económicos. OCDE (2006). *El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Onrubia, J., Rochera, J., & Colomina, C. (1990). *Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula*. In *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 437-460). Alianza Editorial.

Osses, S., & Jaramillo, S. (2008). *Metacognición: un camino para aprender a aprender*. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187-197.

Panadero, E; Tapia, A; (2014). *¿Cómo autorregulan nuestros alumnos? Revisión del modelo cíclico de Zimmerman sobre autorregulación del aprendizaje*. Anales de Psicología, 30(4) 450-462. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16731188008>.

Perkins, D. (1995). *Escuela Inteligente* (Vol. 17). Barcelona: Gedisa.

Phang, F.A., (2010). *"Patterns of physics problem-solving and metacognition among secondary school students: A comparative study between the UK and Malaysian cases"*. "International Journal of Interdisciplinary Social Sciences", "5", "8", "309", "323". Recuperado de: "<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80051534521&partnerID=40&md5=954a2d5ad883d2aee7db7216c55e98ff>", "Universiti Teknologi Malaysia.

Piaget, J. (1985). *La toma de conciencia*. Ediciones Morata.

Pifarré, M., & Sanuy, J. (2001). *La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO*. Enseñanza de las Ciencias, 19(2), 297-308.

Proceso de Enseñanza Aprendizaje (2000). *Documento de trabajo*. Tomado de <http://white.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/proyectos/actrav/edob/material/pdf/archivo47.pdf>.

Poveda, P. (2006). *Implicaciones del aprendizaje de tipo cooperativo en las relaciones interpersonales y en el rendimiento académico*. Universidad de Alicante.

Pozo, J., y Monereo, C. (2000). *El aprendizaje estratégico*. Madrid. Santillana.

Puche, R., Orozco, M., Orozco, B., Correa, M., & Corporación niñez y conocimiento. (2009). *Desarrollo infantil y competencias en la primera infancia*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Rahman, S., Yasin, R.M., Jusoff, K., Ariffin, S.R., Hayati, N., Yusof, S., (2011). "*The promotion of metacognitive development in the classroom*". "World Applied Sciences Journal", "13", "1", "95", "99", "3. ", "Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43650 Bangi, Selangor, Malaysia. Recuperado de: "<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84864941846&partnerID=4.md5=3d6f6d1bf9bc6091ea6e5a49c321477b>

Ribeiro, F., & Neto, J. (2008). *La enseñanza de las ciencias y el desarrollo de destrezas de pensamiento: un estudio metacognitivo con alumnos de 7º de primaria*. Enseñanza de las Ciencias, 26(2), 211-226.

Rinaudo, C., & Vélez, G. (1996). *Aprendizaje Cooperativo y comprensión de la lectura: una experiencia con estudiantes universitarios*. Lectura y vida. Revista latinoamericana de lectura, 17(1), 25-38.

Ribero, B. A. R., Sánchez, M. E. C., Reyes, M. H. L., & Arias-Velandia, N. Contenido de la revista *Buscar Examinar*.

Rodríguez, M. (2008). *Actividades metacognitivas de planeación y regulación en la construcción-producción del discurso oral argumentativo*.

Rodríguez, B, Calderón, M, Leal, M, Arias, N, (2016). *Uso de estrategias metacomprendivas para el fortalecimiento de la comprensión lectora en estudiantes de segundo ciclo de un colegio*

oficial en Bogotá, Colombia. Revista Folios, 44( ). Acceso en <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RF/article/view/3959>

Román, M., Gallego, S. (2008). *ACRA, Escala de Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: TEA.

Román, M. (2005). *Aprender a aprender en la sociedad del conocimiento*. Chile: Editorial Arrayán.

Rott, B., (1997). "*It is well known that the regulation of processes is an important factor in problem solving from Grade 7 to university level (cf. Mevarech & Kramarski. ", "Leibniz University of Hannover, Germany". Recuperado de: "http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84896919153&partnerID=40&md5=a769b84fd1e5950e95dc5d8ada4467cf*

Rott, B., (2013). "*Process regulation in the problem-solving processes of fifth graders [Usmerjanje procesov reševanja problemov petošolcev]*". "Center for Educational Policy Studies Journal", "3", "4", "25", "39". Leibniz University of Hannover, Germany". Recuperado de: [http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84896919153&partnerID=40&md5=a769b84fd1e5950e95dc5d8ada4467cf.](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84896919153&partnerID=40&md5=a769b84fd1e5950e95dc5d8ada4467cf)"

Ruiz, C. (2002). *Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca*. Investigación y Postgrado, 17(2), 53-82.

Sánchez-Castaño, A., Castaño-Mejía, Y. & Tamayo-Alzate, E. (2015). *La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 13 (2), pp. 1153-1168.

Secretaria Distrital de Planeación, (2009). *Conociendo la localidad Rafael Uribe Uribe: Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos*. Bogotá D.C

Seferian, A.E., (2010). *"Problem situations in Chemistry designed as small researches in Secondary School within a heuristic tool from an eventual situation that involves acid-base reactions "Educacion Quimica". "21", "3". "254", "259". "*, "Instituto Superior de Formación Docente N 117 de San Fernando, Universidad Nacional de Gral San Martín (USAM), No. 117, San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: "<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79951728645&partnerID=40&md5=54d23b668eefa883464a1bfcd0434a6d>.

Soto, C. (2002). *METACOGNICIÓN: Cambio conceptual y enseñanza de las ciencias*. Bogotá. Didácticas Magisterio.

Tarchi, C.(2015). *"Fostering reading comprehension of expository texts through the activation of readers' prior knowledge and inference-making skills"*. "International Journal of Educational Research", "72" ,,, "80", "88" ,,, 10.1016/j.ijer.2015.04.013. Recuperado de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84930947995&partnerID=40&md5=a34e8117923102fe2486958ddc6f0c2f>

Tárraga, R. (2008). *¡Resúvelo! Eficacia de un entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas de solución de problemas matemáticos en estudiantes con dificultades de aprendizaje* (Doctoral dissertation, Disertación Doctoral). Universidad de Valencia, España.

- Torrano, F., y González, M. (2004). *El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación*. *Electronic journal of research in educational psychology*, 2(3), 1-34.
- Torre, C. (2008). *Aprender a pensar y pensar para aprender: estrategias de aprendizaje* (Vol. 12). Narcea Ediciones.
- Torres, M (2013). *Desarrollo de habilidades de aprendizaje autorregulado en un escenario de aprendizaje basado en problemas de estudiantes de la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Sanitas*. Universidad de la Sabana, Chía Colombia.
- Tovar, J. (2012). *Metacognición y Didáctica de las Ciencias. Integración de procesos de enseñanza, procesos de aprendizaje, proceso metateóricos y competencias*.
- Uribe, M, (2009). *Conociendo a Bogotá y sus localidades: Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos*. Bogotá secretaria de planeación.
- Van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2014). *Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: A longitudinal study from a developmental perspective*. *European journal of psychology of education*, 29 (1), 117-137.
- Vela S, (2015). *Análisis bibliométrico sobre el entrenamiento en estrategias metacognitivas (2004-2014)* (Doctoral dissertation, Psicología).
- Velasco, M. (2014). *Desarrollo de habilidades meta cognitivas en los procesos de comprensión de lectura en los estudiantes de quinto Grado de la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle del municipio de Zipaquirá*. (Tesis de maestría en Pedagogía). Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.

Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje* (pp. 97-115). A. Kozulin (Ed.). Barcelona: Paidós.

Wertsch, V., Daniel, J., Zanón, J., & Cortés, M. (1988). *Vygotsky y la formación social de la mente*.

## ANEXOS

## Anexo A: Registro de análisis de antecedentes investigativos del problema

AUTOR /ES	PROBLEMAS ABORDADOS							Otras habilidades relacionadas
	Proceso planeación, control y evaluación o análogos	Causa y condiciones de hechos	Estrategias de apoyo y recuperación	Estrategias de apoyo, codificación y recuperación	ión de habilidades y estrategias actuales	Afectivo y cognitivo	Activación de conocimientos previos	
Velasco (2014)	1							
Moreno y Daza (2014)	1							
Iriarte (2011)								
González y Escudero (2007)								
Barros et al (2011)	1							
Mendes y Mera (2011)		1						
Bara (2004)			1					
Bara (2004)				1				
Stel Van Der y Veenman (2014)					1			Inteligencia general y específica
Gravini (2007)	1							estilos de aprendizaje
Herrera, Martínez y Rojas (2011)	1							
Murcia (2011)	1							codificación y planeación en escritura
Méndez y Peña (2011)	1							
Ribeiro y Neto (2008)	1					1		
Gusmao, Cajaraville y Labraña (2006)		1						
Sánchez Castaño, Castaño M (2011)	1							argumentación
Sánchez Abril, Maldonado C (2011)	1							
Vela Oquendo y Villada (2011)	1	1				1		
Tarchi, C., "Fostering reading comprehension of expository texts through the activation of readers"							1	1
Ben-Eliyahu, A., Linnenbrink (2007)	1					1		aprendizaje autorregulado
Huertas, A., Vesga, G., Verga (2011)	1							aprendizaje autorregulado, andamiajes computacionales
Lee, C.B., "Examining Intentional Regulation of Learning"	1	1	1	1				aprendizaje autorregulado
Rott, B., "Process regulation in problem solving"	1							solución de problemas
Artelt, C., Neuenhaus, N., Linn (2007)	1							
Rahman, S., Yasin, R.M., Jusoff (2006)	1							Reflexión metacognitiva
Phang, F.A., "Patterns of physics problem solving"	1							
Seferian, A.E., "Problem situations in Chemistry designed as small researches in Secondary School within a heuristic tool"								V Heurística de Gowin
TOTAL	18	4	2	2	1	3	1	1

AUTOR /ES	TEMÁTICAS										ESQUEMA METODOLÓGICO	NÚMERO DE ESTUDIANTES	HALLAZGOS		
	Problemas matemáticos	Química - estequiometría	Historia	Psicología	Competencias científicas	Escritura	Ciencias	lenguaje extranjera	primera lengua	diferentes áreas	Adquisición de conocimientos metacognitivos	Diseño	Número	Mejora habilidades de la temática	Mejora habilidades metacognitivas
Velasco (2014)											Exploratorio	32	1		
Moreno y Daza (2014)	1										Exploratorio	3	1	1	
Iriarte (2011)	1										Experimental	338	1	1	
González y Escudero (2007)		1									Cuasiexperimental	52	1		
Barros et al (2011)	1										Casos	1	1		
Mendes y Mera (2011)	1										Cuasiexperimental	80	1	1	
Bara (2004)											Cuasiexperimental	117		1	
Bara (2004)											Factorial	472			1
Stel Van Der y Veenman (2014)	1		1								1 Correlacional			1	
Gravini (2007)				1							Casos	4		1	
Herrera, Martínez y Rojas (2011)					1						Preexperimental		1	1	
Murcia (2011)						1					1 Preexperimental		1	1	
Méndez y Peña (2011)	1										Cuasiexperimental	160	1		
Ribeiro y Neto (2008)											Cuasiexperimental		1		
Gusmao, Cajaraville y Labraña (2006)	1										Multimétodo	185	1	1	
Sánchez Castaño, Castaño M (2011)							1				Exploratorio	8	1		
Sánchez Abril, Maldonado C (2011)											Exploratorio	6	1		
Vela Oquendo y Villada (2011)	1					1					Bibliometría	60	1	1	
Tarchi, C., "Fostering reading comprehension of expository texts through the activation of readers"											Experimental	166	1		
Ben-Eliyahu, A., Linnenbrink (2007)											1 Predictivo	178	1	1	
Huertas, A., Vesga, G., Verga (2011)										1	Experimental			1	
Lee, C.B., "Examining Intentional Regulation of Learning"											1 Experimental	778		1	
Rott, B., "Process regulation in problem solving"										1	Descriptivo			1	
Artelt, C., Neuenhaus, N., Linn (2007)							1	1			Predictivo	278			1
Rahman, S., Yasin, R.M., Jusoff (2006)										1	Preexperimental	160	1		
Phang, F.A., "Patterns of physics problem solving"							1				Correlacional			1	
Seferian, A.E., "Problem situations in Chemistry designed as small researches in Secondary School within a heuristic tool"		1									Preexperimental	66	1	1	
TOTAL	8	2	1	1	1	2	2	1	1	3	6	157,2	18	15	2

## Anexo B: Test ACRA

## IED COLOMBIA VIVA

## AREA DE MATEMATICAS Y CIENCIAS NATURALES

## TEST ACRA PARA DETECTAR HABILIDADES METACOGNITIVAS

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

ESCALA I: ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN:	NUNCA O CASI NUNCA	ALGUNA VEZ	BASTANTES VECES	SIEMPRE
1. Cuando voy a estudiar un material, anoto los puntos importantes que he visto en una primera lectura superficial para obtener más fácilmente una visión de conjunto.				
2. Al comenzar a estudiar una lección, primero la leo toda por encima.				
3. A medida que voy estudiando, busco el significado de las palabras desconocidas, o de las que tengo dudas de su significado.				
4. En los libros, apuntes u otro material a aprender, subrayo en cada párrafo las palabras, datos o frases que me parecen más importantes.				
5. Utilizo signos (admiraciones, asteriscos, dibujos...), algunos de ellos sólo inteligibles por mí, para resaltar aquellas informaciones de los textos que considero especialmente importantes.				
6. Hago uso de lápices o bolígrafos de distintos colores para favorecer el aprendizaje.				
7. Empleo los subrayados para facilitar la memorización.				
8. Para descubrir y resaltar las distintas partes de que se compone un texto largo, lo subdivido en varios pequeños mediante anotaciones, títulos y epígrafes.				
10. Anoto palabras o frases del autor, que me parecen significativas, en los márgenes de libros, artículos, apuntes, o en hoja aparte.				
11. Durante el estudio, escribo o repito varias veces los datos importantes o más difíciles de recordar.				
12. Cuando el contenido de un tema es denso y difícil vuelvo a releerlo despacio.				
13. Leo en voz alta, más de una vez, los subrayados, esquemas, etc..., hechos durante el estudio.				
14. Repito la lección como si estuviera explicándosela a un compañero que no la entiende.				
15. Cuando estudio trato de resumir mentalmente lo más importante.				
16. Para comprobar lo que voy aprendiendo de un tema, me pregunto a mí mismo apartado por apartado.				
17. Aunque no tenga que hacer un examen, suelo pensar y reflexionar sobre lo leído, estudiado, u oído a los profesores.				
18. Después de analizar un gráfico o dibujo de texto, dedico algún tiempo a aprenderlo y reproducirlo sin el libro.				
19. Hago que me pregunten los subrayados, esquemas, etc. hechos al estudiar un tema.				
20. Cuando estoy estudiando una lección, para facilitar la comprensión, descanso, y después la repaso para aprenderla mejor.				
SUMA				
MULTIPLICA	X 1	X 2	X 3	X 4
RESULTAD				
PUNTUACION DIRECTA				
PERCENTIL				

<b>ESCALA II: ESTRATEGIA DE CODIFICACION DE INFORMACIÓN:</b>	NUNCA O CASE NUNCA	ALGUNA VEZ	BASTANTES VECES	SIEMPRE
1. Cuando estudio hago dibujos, figuras, gráficos o viñetas para representar las relaciones entre ideas fundamentales.				
2. Para resolver un problema, empiezo por anotar con cuidado los datos y después trato de representarlos gráficamente.				
3. Cuando leo, diferencio los aspectos y contenidos importantes o principales de los accesorios o secundarios.				
4. Busco la "estructura del texto", es decir, las relaciones ya establecidas entre los contenidos del mismo.				
5. Reorganizo o llevo a cabo, desde un punto de vista personal, nuevas relaciones entre las ideas contenidas en un tema.				
6. Relaciono o enlace el tema que estoy estudiando con otros que he estudiado o con los datos o conocimientos anteriormente aprendidos.				
7. Aplico lo que aprendo en unas asignaturas para comprender mejor los contenidos de otras.				
8. Discuto, relaciono o comparo con los compañeros los trabajos, esquemas, resúmenes o temas que hemos estudiado.				
9. Acudo a los amigos, profesores o familiares cuando tengo dudas en los temas de estudio o para intercambiar información.				
10. Completo la información del libro de texto o de los apuntes de clase acudiendo a otros libros, enciclopedias, artículos, etc.				
11. Establezco relaciones entre los conocimientos que me proporciona el estudio y las experiencias, sucesos o anécdotas de mi vida particular y social.				
12. Asocio las informaciones y datos que estoy aprendiendo con fantasías de mi vida pasada o presente.				
13. Al estudiar, pongo en juego mi imaginación, tratando de ver, como en una película, aquello que me sugiere el tema.				
14. Establezco comparaciones elaborando metáforas con las cuestiones que estoy aprendiendo (ej.: los riñones funcionan como un filtro).				
15. Cuando los temas son muy abstractos, trato de buscar algo conocido (animal, planta, objeto o suceso), que se parezca a lo que estoy aprendiendo.				
16. Realizo ejercicios, pruebas o pequeños experimentos, etc., como aplicación de lo aprendido.				
17. Uso aquello que aprendo, en la medida de lo posible, en mi vida diaria.				
18. Procuero encontrar posibles aplicaciones sociales en los contenidos que estudio.				
19. Me intereso por la aplicación que puedan tener los temas que estudio a los campos laborales que conozco.				
20. Suelo anotar en los márgenes de que lo que estoy estudiando (o en una hoja aparte) sugerencias o dudas de lo que estoy estudiando.				
21. Durante las explicaciones de los profesores, suelo hacerme preguntas sobre el tema.				
22. Antes de la primera lectura, me planteo preguntas cuyas respuestas espero encontrar en el material que voy a estudiar.				
23. Cuando estudio, me voy haciendo preguntas sugeridas por el tema, a las que intento responder.				
24. Suelo tomar nota de las ideas del tutor, en los márgenes del texto que estoy estudiando o en la hoja aparte, pero con mis propias palabras.				
25. Procuero aprender los temas con mis propias palabras en vez de memorizarlos al pie de la letra.				
26. Hago anotaciones críticas a los libros y artículos que leo, bien en los márgenes o en hojas aparte.				
27. Llego a ideas o conceptos nuevos partiendo de los datos, hechos o casos particulares que contiene el texto.				
28. Deduzco conclusiones a partir de la información que contiene el tema que estoy estudiando.				
29. Al estudiar, agrupo y clasifico los datos según criterios propios.				
30. Resumo lo más importante de cada uno de los apartados de un tema, de la lección o los apuntes.				

31. Hago resúmenes de lo estudiado al final de cada tema.				
32. Elaboro los resúmenes ayudándome de las palabras o frases anteriormente subrayadas.				
33. Hago esquemas de lo que estudio.				
34. Construyo los esquemas ayudándome de las palabras o frases subrayadas de los resúmenes hechos.				
35. Ordeno la información a aprender según algún criterio lógico: causa-efecto, problema-solución, etc.				
36. Cuando el tema objeto de estudio presenta la información organizada temporalmente (aspectos históricos), la aprendo teniendo en cuenta esa secuencia temporal.				
37. Si he de aprender distintos pasos para llegar a resolver un problema, utilizo diagramas para ayudar en la captación de la información.				
38. Durante el estudio, o al terminar, diseño mapas conceptuales para relacionar los conceptos de un tema.				
39. Para elaborar mapas conceptuales, me apoyo en las palabras clave subrayadas.				
40. Cuando tengo que hacer comparaciones o clasificaciones, utilizo cuadros.				
41. Al estudiar alguna asignatura, utilizo diagramas en V, para resolver lo expuesto.				
42. Dedico un tiempo de estudio a memorizar, sobre todo, los resúmenes, los esquemas, los mapas conceptuales, etc. es decir, a memorizar lo importante de cada tema.				
43. Para fijar datos al estudiar, suelo utilizar "trucos" para que se me quede esa idea en la memoria.				
44. Construyo "rimas" o "muletillas" para memorizar listados de conceptos.				
45. Para memorizar, sitúo mentalmente los datos en lugares de un espacio muy conocido.				
46. Aprendo nombres o términos no familiares elaborando una "palabra clave" que sirva de puente entre el nombre conocido y el nuevo a recordar.				
SUMA				
MULTIPLICA	X 1	X 2	X 3	X 4
RESULTADO				
PUNTUACION DIRECTA				
PERCENTIL				
<b>ESCALA III: ESTRATEGIA DE RECUPERACION DE INFORMACION</b>	<b>NUNCA O CASI NUNCA</b>	<b>ALGUNA VEZ</b>	<b>BASTANTES VECES</b>	<b>SIEMPRE</b>
1. Antes de hablar o escribir, voy recordando palabras, dibujos que tienen relación con las "ideas principales" del material estudiado.				
2. Previamente a hablar o escribir, utilizo palabras clave o muletillas que me ayuden a diferenciar las ideas principales y secundarias de lo que estudio.				
3. Cuando tengo que exponer algo oralmente o por escrito, recuerdo dibujos, imágenes, etc. mediante las cuales elaboré la información durante el aprendizaje.				
4. Antes de responder a un examen, recuerdo aquellos agrupamientos de conceptos (resúmenes, esquemas, etc.) hechos a la hora de estudiar.				
5. Para cuestiones importantes, que me es difícil recordar, busco datos secundarios con el fin de poder acordarme de lo importante.				
6. Me ayuda a recordar lo aprendido el evocar sucesos, episodios o claves, ocurridos durante la clase o en otros momentos del aprendizaje.				
7. Me resulta útil acordarme de otros temas que guardan relación con lo que realmente quiero recordar.				
8. Ponerme en situación mental y afectiva semejante a la vivida durante la explicación del profesor o en el momento del estudio, me facilita el recuerdo de la información importante.				
9. A fin de recuperar mejor lo aprendido tengo en cuenta las correcciones y observaciones que los profesores hacen en los exámenes, ejercicios o trabajos.				
10. Para recordar una información, primero la busco en mi memoria y después decido si se ajusta a lo que me han preguntado o quiero responder.				

11. Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir.				
12. Intento expresar lo aprendido con mis propias palabras en vez de repetir literalmente o al pie de la letra lo que dice el libro o el profesor.				
13. A la hora de responder un examen, antes de escribir, primero recuerdo, en cualquier orden, todo lo que puedo, luego lo ordeno y hago un esquema o gui3n y finalmente lo desarrollo punto por punto.				
14. Cuando tengo que hacer una redacci3n libre sobre cualquier tema, voy anotando las ideas que se me ocurren, luego las ordeno y finalmente las redacto.				
15. Al realizar un ejercicio o examen me preocupo de su presentaci3n, orden, limpieza, m3rgenes.				
16. Antes de realizar un trabajo escrito confecciono un esquema, gui3n o programa de los puntos a tratar.				
17. Frente a un problema o dificultad considero, en primer lugar, los datos que conozco antes de aventurarme a dar una soluci3n intuitiva.				
18. Cuando tengo que contestar a un tema del que no tengo datos, genero una respuesta "aproximada" relacionando lo que ya s3 de otros temas.				
SUMA				
MULTIPLICA	X 1	X 2	X 3	X 4
RESULTADO				
PUNTUACION DIRECTA				
PERCENTIL				
<b>ESCALA IV: ESTRATEGIA DE APOYO AL PROCESAMIENTO</b>	<b>NUNCA O CASI NUNCA</b>	<b>ALGUNA VEZ</b>	<b>BASTANTES VECES</b>	<b>SIEMPRE</b>
1. Antes de hablar o escribir, voy recordando palabras, dibujos que tienen relaci3n con las "ideas principales" del material estudiado.				
2. Previamente a hablar o escribir, utilizo palabras clave o muletillas que me ayuden a diferenciar las ideas principales y secundarias de lo que estudio.				
3. Cuando tengo que exponer algo oralmente o por escrito, recuerdo dibujos, im3genes, etc. mediante las cuales elabor3 la informaci3n durante el aprendizaje.				
4. Antes de responder a un examen, recuerdo aquellos agrupamientos de conceptos (res3menes, esquemas, etc.) hechos a la hora de estudiar.				
5. Para cuestiones importantes, que me es dif3cil recordar, busco datos secundarios con el fin de poder acordarme de lo importante.				
6. Me ayuda a recordar lo aprendido el evocar sucesos, episodios o claves, ocurridos durante la clase o en otros momentos del aprendizaje.				
7. Me resulta 3til acordarme de otros temas que guardan relaci3n con lo que realmente quiero recordar.				
8. Ponerme en situaci3n mental y afectiva semejante a la vivida durante la explicaci3n del profesor o en el momento del estudio, me facilita el recuerdo de la informaci3n importante.				
9. A fin de recuperar mejor lo aprendido tengo en cuenta las correcciones y observaciones que los profesores hacen en los ex3menes, ejercicios o trabajos.				
10. Para recordar una informaci3n, primero la busco en mi memoria y despu3s decido si se ajusta a lo que me han preguntado o quiero responder.				
11. Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir.				
12. Intento expresar lo aprendido con mis propias palabras en vez de repetir literalmente o al pie de la letra lo que dice el libro o el profesor.				
13. A la hora de responder un examen, antes de escribir, primero recuerdo, en cualquier orden, todo lo que puedo, luego lo ordeno y hago un esquema o gui3n y finalmente lo desarrollo punto por punto.				
14. Cuando tengo que hacer una redacci3n libre sobre cualquier tema, voy anotando las ideas que se me ocurren, luego las ordeno y finalmente las redacto.				

15. Al realizar un ejercicio o examen me preocupo de su presentación, orden, limpieza, márgenes.				
16. Antes de realizar un trabajo escrito confecciono un esquema, gui3n o programa de los puntos a tratar.				
17. Frente a un problema o dificultad considero, en primer lugar, los datos que conozco antes de aventurarme a dar una soluci3n intuitiva.				
18. Cuando tengo que contestar a un tema del que no tengo datos, genero una respuesta "aproximada" relacionando lo que ya s3 de otros temas.				
19. Pongo en juego recursos personales para controlar mis estados de ansiedad cuando me impiden concentrarme en el estudio.				
20. Imagino lugares, escenas o sucesos de mi vida para tranquilizarme y para concentrarme en el trabajo.				
21. S3 autorrelajarme, autohablarme, autoaplicarme pensamientos positivos para estar tranquilo en los ex3menes.				
22. Me digo a m3 mismo que puedo superar mi nivel de rendimiento actual (expectativas) en las distintas asignaturas.				
23. Procuro que en el lugar que estudio no haya nada que pueda distraerme, como personas, ruidos, desorden, falta de luz y ventilaci3n, etc.				
24. Cuando tengo conflictos familiares, procuro resolverlos antes, si puedo, para concentrarme mejor en el estudio.				
25. Si estoy estudiando y me distraigo con pensamientos o fantas3as, los combato imaginando los efectos negativos de no haber estudiado.				
26. En el trabajo, me estimula intercambiar opiniones con mis compa3eros, amigos o familiares sobre los temas que estoy estudiando.				
27. Me satisface que mis compa3eros, profesores y familiares valoren positivamente mi trabajo.				
28. Evito o resuelvo, mediante el di3logo, los conflictos que surgen en la relaci3n personal con compa3eros, profesores o familiares.				
29. Para superarme me estimula conocer los logros o 3xitos de mis compa3eros.				
30. Animo y ayudo a mis compa3eros para que obtengan el mayor 3xito posible en las tareas escolares.				
31. Me dirijo a m3 mismo palabras de 3nimo para estimularme y mantenerme en las tareas de estudio.				
32. Estudio para ampliar mis conocimientos, para saber m3s, para ser m3s experto.				
33. Me esfuerzo en el estudio para sentirme orgulloso de m3 mismo.				
34. Busco tener prestigio entre mis compa3eros, amigos y familiares, destacando en los estudios.				
35. Estudio para conseguir premios a corto plazo y para alcanzar un status social confortable en el futuro.				
36. Me esfuerzo en estudiar para evitar consecuencias negativas, como amonestaciones, disgustos u otras situaciones desagradables en la familia, etc.				
SUMA				
MULTIPLICAR	X 1	X 2	X 3	X 4
RESULTADO				
PUNTUACION DIRECTA				
PERCENTIL				

### Anexo C: Prueba individual de entrada



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



#### "PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL"

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso 6 \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

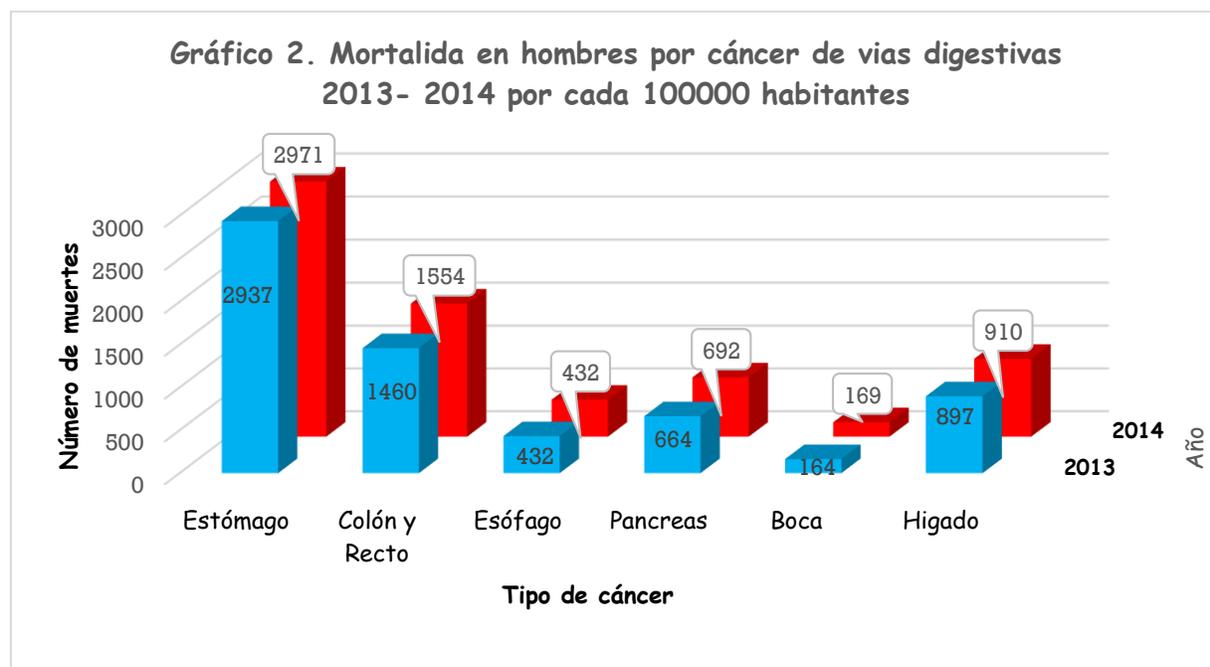
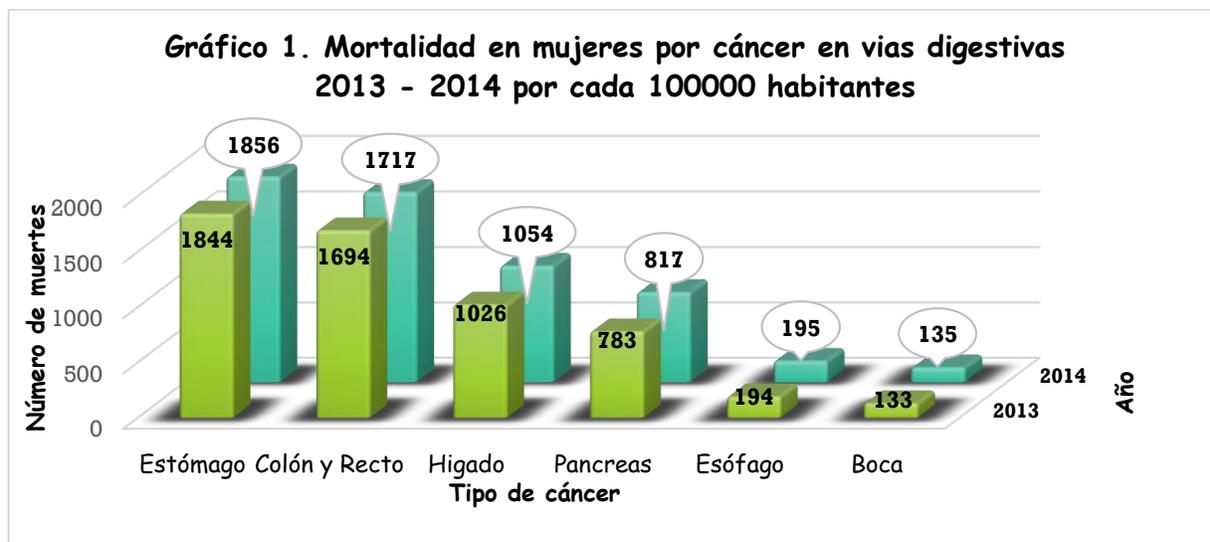
**Objetivo:** Identificar el uso de estrategias metacognitivas en la resolución de situaciones problemas o tarea empleando lectura comprensiva de gráficos estadísticos.

**Desempeño:** Realizar análisis de gráficos estadísticos para resolver situaciones problema o tarea en un contexto de ciencias aplicando diferentes estrategias.

#### **EL CÁNCER. "Una enfermedad que también afecta el aparato digestivo"**

El tubo digestivo se extiende desde la boca hasta el ano y está formado por el esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) e intestino grueso (colon y recto), el cáncer puede surgir en cualquier parte del tubo digestivo, desde el esófago hasta el recto se pueden desarrollar una amplia variedad de tumores, algunos de estos tumores son cancerosos (malignos) y otros no lo son (benignos). Una de las enfermedades más graves y que más afecta a la población es el **cáncer**, que puede originarse a partir de cualquier tipo de célula en cualquier tejido corporal, no es una enfermedad única sino un conjunto de enfermedades, que no diferencia edad, sexo, clase social o religión. Una de las decisiones saludables para reducir el riesgo de cáncer es tener una alimentación rica en frutas y verduras, mantener un peso saludable y estar físicamente activo.

A continuación se presentan dos gráficos estadísticos donde aparecen diferentes **tipos de cáncer en vías digestivas** y **las cifras del número de muertes** tanto en hombres como en mujeres en los años 2013 y 2014 en Colombia.



Los gráficos son elaboración de las autoras tomando los datos de MINSALUD, OSV Recuperado en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/SiteAssets/Paginas/publicaciones/5to%20Informe%20ONS%20v-f1.pdf> Septiembre de 2015

1. Después de leer el texto y los gráficos la docente de matemáticas pide a los estudiantes de grado sexto que propongan una situación de igualdad para la afirmación: **“Las dos terceras partes de muertes por cáncer de Estómago en hombres en el 2013 es igual a:...”**

Los estudiantes Andrés y Mauricio proponen las siguientes: Andrés afirma que es igual al total de muertes por cáncer de Páncreas en mujeres (2014), Esófago en hombres (2013) y un medio de las muertes de cáncer de Hígado en hombres (2014) y Mauricio



- Con lo realizado ¿cree que dio solución a la situación problema o tarea? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_  
¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- 2. Represente mediante un esquema el sistema digestivo con todas sus partes y en él señale el órgano que presenta la cifra con:
  - ✓ Mayor número de muertes por cáncer en mujeres en el año 2014
  - ✓ Menor número de muertes por cáncer en hombres en el año 2014.
- ¿Identifica lo que debe hacer? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ y ¿cómo lo va a hacer?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- Resuelva la situación problema o tarea

- ¿Qué dificultades encontró al resolver la situación problema o tarea?

---

---

---

---

- ¿Fue necesario corregir el plan a seguir?

---

---

---

---

---

---

- Con lo realizado ¿cree que dio solución a la situación problema o tarea? Si \_\_\_ No \_\_\_  
¿Por qué?\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

## Anexo D: Prueba de entrada cooperativa



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**  
**COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D**  
**I.E.D CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA**  
**"PRUEBA DE ENTRADA COOPERATIVA"**

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Objetivo:** Resolver situaciones problema o tarea con dos o más variables planteando estrategias de solución en equipo.

**Desempeño:** Identifica el tipo de nutrientes en los alimentos, aplicando diversas estrategias en equipo para resolver situaciones problema o tarea con dos o más variables.

Lee con atención la siguiente situación:

**"Comiendo bien"**

En la digestión, el alimento y las bebidas se descomponen en pequeñas partes (llamadas nutrientes) que el cuerpo puede absorber y usar como energía y base fundamental para sus células. Todo lo que una persona come y bebe constituye su dieta, y para estar sano es necesario tener una dieta balanceada rica en nutrientes.

Los alimentos que consumimos a diario contienen diferentes nutrientes, 4 grupos de ellos son los carbohidratos, las proteínas, las grasas (lípidos) y las vitaminas. Ningún alimento los contiene todos, por lo que cuanto más variada sea nuestra dieta, más fácil será cubrir las necesidades de todos ellos.

Luego de una extensa conversación en clase de ciencias sobre los nutrientes y su importancia, cuatro amigos: Sarah, Nicolás, Juan Pablo y Juan David hablaron de los alimentos y sus nutrientes; y propusieron reunirse un sábado en la tarde para compartir sus alimentos preferidos.

**Pistas:**

1. Sarah prefiere en carbohidratos el postre de limón y en proteínas el pollo.
2. Nicolás prefiere en proteínas carne de cerdo, pero no es él quien prefiere en grasas la leche ni en carbohidratos la torta de chocolate.
3. Juan Pablo prefiere en carbohidratos flan de maracuyá y en grasas el helado.

- 4. La persona que prefiere en vitaminas la zanahoria, también prefiere en grasas el queso doble crema.
- 5. La persona que prefiere en vitaminas espinacas no es la que prefiere en proteínas la carne de res.
- 6. Juan David no es quien prefiere en vitaminas el brócoli, ni en carbohidratos el postre de natas.
- 7. La persona que prefiere en vitaminas el coliflor, también prefiere en grasas mantequilla de maní y en proteínas el pescado.

**Con ayuda de la lectura y las pistas: ¿Cuáles son los alimentos preferidos por cada uno de los cuatro amigos? Clasifíquelos en los diferentes grupos de nutrientes.**

- ¿Identifican lo que deben hacer? Si \_\_\_\_\_ No

\_\_\_\_\_

- ¿Cómo lo van a hacer?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Resuelvan la situación problema o tarea

- ¿Qué dificultades encontraron al resolver la situación problema o tarea?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Fue necesario corregir el plan a seguir? \_\_\_\_\_

---

---

---

- Con lo realizado ¿creen que solucionaron la situación problema o tarea? Si \_\_\_ No \_\_\_  
¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---



6												
7												
8												
9												
10												
<b>ASPECTOS GENERALES</b>										<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la situación problema o tarea.												
La situación problema o tarea planteada permite el logro del objetivo de la investigación.												
La situación problema o tarea es acorde al grado académico al cual corresponden los participantes del estudio.												
La prueba es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera que podría añadirse.												
<b>Estime el tiempo que el estudiante tardara en resolver la prueba</b>												
<b>VALIDEZ</b>												
APLICABLE						NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES												
Validado por:				C.C.				Fecha:				
Formación académica:												
Cargo actual:						Institución:						
Firma:						Teléfonos:						

Adaptado por las autoras de Corral (2009)

**Anexo F:** Entrenamiento metacognitivo área de ciencias naturales



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA**



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA**

**SESIÓN N° 3**

**2015**

**Objetivo:** *Potenciar la comprensión lectora mediante el análisis de un texto, utilizando explícitamente estrategias de solución.*

**Desempeño:** *Reconoce cómo se lleva a cabo el proceso de la digestión en el ser humano.*

**Tema:** *El Sistema Digestivo.*

### **El Sistema Digestivo**

El sistema digestivo es el conjunto de órganos en forma de tuberías que convierte nuestras comidas en combustible para el cuerpo. En total tenemos unos 9 metros de estas enrevesadas cañerías, que empiezan en la boca y terminan en el ano. En el trayecto, la comida se rompe, clasifica y reprocesa antes de circular por el cuerpo para nutrir y reemplazar células y suministrar energía a nuestros músculos.

La comida del plato debe convertirse en un líquido triturado y pegajoso para que el sistema digestivo sea capaz de descomponerlo en sus constituyentes: proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. Nuestros dientes inician el proceso masticando y moliendo cada bocado, mientras que la lengua lo convierte en un bolo de forma redondeada para tragarlo.

La húmeda saliva que entra en la boca desde unas glándulas cercanas inicia el proceso de la digestión química utilizando unas proteínas especializadas denominadas enzimas. Secretadas en varios puntos a lo largo del tracto digestivo, las enzimas descomponen grandes moléculas de alimento en moléculas más pequeñas que el cuerpo es capaz de absorber.

Una vez que tragamos, la digestión se hace involuntaria. La comida baja por la garganta hasta el esófago, el primero de una sucesión de órganos huecos que transportan su contenido mediante contracciones musculares denominadas peristalsis.

El esófago se vacía en el estómago, un compartimento grande y musculoso que mezcla la comida con los jugos digestivos incluidas las enzimas pepsina, que procesa las proteínas, y lipasa, que absorbe las grasas. Asimismo, el ácido clorhídrico ayuda a disolver el contenido del estómago y elimina bacterias potencialmente dañinas. La pasta semifluida resultante

(quimo) es sellada en el estómago por dos esfínteres en forma de anillo durante varias horas y después se libera en breves estallidos en el duodeno.

La primera de las tres secciones del intestino delgado, el duodeno, produce grandes cantidades de mucus para proteger la pared intestinal del ácido del quimo. De unos 6 metros de longitud, el intestino delgado es donde tiene lugar la mayor parte de la digestión y absorción de nutrientes. Estos nutrientes se incorporan al flujo sanguíneo, a través de millones de diminutas proyecciones en forma de dedo llamadas vellosidades, y se transportan al hígado.

Lo que queda en el tracto digestivo pasa al intestino grueso, donde es consumido por billones de bacterias no dañinas y mezclado con células muertas para formar heces sólidas. El agua la reabsorbe el cuerpo, mientras que las heces pasan al recto en espera de su expulsión.

Participantes clave

Otros órganos que desempeñan una función clave en la digestión son el hígado, la vesícula biliar y el páncreas. El páncreas es una glándula situada detrás del estómago que genera un combinado de enzimas que es bombeado al duodeno. Un conducto también conecta el duodeno con la vesícula biliar. Este saco en forma de pera produce bilis marrón verdoso, un producto de desecho recogido del hígado que contiene ácidos para disolver la materia grasa.

El propio hígado es la principal industria química del cuerpo, realizando cientos de funciones diferentes. Procesa los nutrientes absorbidos en la sangre por el intestino delgado, creando glucógeno energético a partir de carbohidratos azucarados y convirtiendo proteínas alimenticias en nuevas proteínas necesarias para nuestro cuerpo. A continuación, se almacenan o liberan según sea necesario, porque son vitaminas y minerales esenciales. El hígado también descompone sustancias químicas no deseadas, como cualquier tipo de alcohol ingerido, cuya toxicidad se elimina y pasa por el cuerpo como desecho.

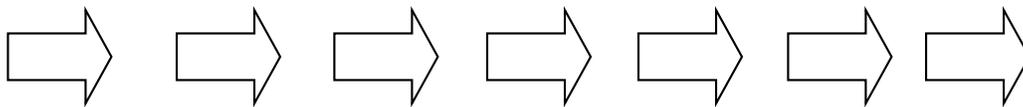
**Tomado de:**

<http://www.nationalgeographic.es/ciencia/salud-y-cuerpo-humano/digestive-system-article>

**Teniendo en cuenta el texto anterior:**

1. Elabore un organizador gráfico del texto que le permita un mayor entendimiento del tema
2. Ordene las siguientes oraciones, de acuerdo con el proceso de nutrición del hombre. Escribe dentro de cada flecha la letra que corresponda:
  - a. En el intestino delgado es donde tiene lugar la mayor parte de la digestión y absorción de nutrientes.
  - b. El esófago se vacía en el estómago, un compartimento grande y musculoso que mezcla la comida con los jugos digestivos.
  - c. La comida se convierte en un líquido triturado y pegajoso para que el sistema digestivo sea capaz de descomponerlo en sus constituyentes.

- d. Lo que queda en el tracto digestivo pasa al intestino grueso, donde es consumido por billones de bacterias no dañinas y mezclado con células muertas para formar heces sólidas. El agua la reabsorbe el cuerpo, mientras que las heces pasan al recto en espera de su expulsión.
- e. El ácido clorhídrico ayuda a disolver el contenido del estómago formando una pasta semifluida llamada quimo, es sellada en el estómago por dos esfínteres en forma de anillo durante varias horas y después se libera al duodeno.
- f. La saliva que entra en la boca desde unas glándulas cercanas inicia el proceso de la digestión química utilizando unas proteínas especializadas denominadas enzimas.
- g. Los dientes inician el proceso masticando y moliendo cada bocado, mientras que la lengua lo convierte en una forma redondeada llamada bolo alimenticio.



**Pasos para resolver las tareas propuestas:**

1. Realice la lectura comprensiva del texto y de cada una de las tareas propuestas
2. ¿Cuál es la meta o metas que pide cada una de las tareas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Escriba los conceptos previos que se deben tener para comprender y dar solución a las tareas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Realice un listado de los recursos con que cuenta para resolver las tareas.

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Elabore un plan a seguir para resolver las tareas:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Describa las estrategias que se pueden seguir para dar solución a las tareas:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

★ Lista de vocabulario desconocido y su significado

---

---

---

---

---

---

---

---

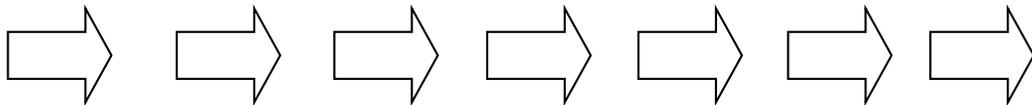
---

---

★ Subrayado de las ideas principales (IP) con color azul y las ideas secundarias (IS) con color rojo.



7. Teniendo en cuenta las estrategias aplicadas así como la información del organizador gráfico que ha elaborado, se puede decir que la solución al punto dos es:



8. ¿Qué fue lo que más se le dificultó para resolver las tareas propuestas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA**



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA**  
**SESIÓN N° 4**  
**2015**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Resolver problemas con dos o más variables utilizando una tabla de valores conceptuales, teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las variables, dando explícitamente estrategias por parte del profesor.

**Desempeño:** Identifica los tipos de trastornos del comportamiento alimentario mediante la solución de situaciones problema con dos o más variables.

**Tema:** La Nutrición-Trastornos del Comportamiento Alimentario.

### Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA)

Los trastornos del comportamiento alimentario (TCA), involucran una serie de alteraciones entre las que podemos destacar por su frecuencia y gravedad, *la anorexia nerviosa, la bulimia y el síndrome del atracón*, que se caracterizan por adoptar conductas equivocadas ante la alimentación y por la insatisfacción ante la propia imagen corporal. Afectan a más del 5% de los y las jóvenes y adolescentes, pero también se producen en adultos. Estos trastornos son causados por una combinación de factores (biológicos, psicológicos, sociales y culturales) que hacen que la persona llegue a perder el control sobre el cuerpo, la mente y la conducta.

El tratamiento de los TCA debe ser llevado a cabo por equipos multidisciplinares de profesionales especializados para atender las complicaciones médicas, psicológicas, sociales y familiares que surjan. No hay un tratamiento único estándar de la enfermedad, sino que se tiene que adaptar a las características de cada persona.

**Lea detenidamente la siguiente situación:**

La planilla de registro hospitalario de la Clínica Fundadores se le extravió a la Enfermera Jefe y para reconstruir la información solo se tienen algunas pistas.

**PISTAS**

1. Claudia, quien presenta **Anorexia**, está ubicado en el séptimo piso y lo está tratando el Doctor Quintero.
2. El paciente que está en la habitación 27 tiene 12 años, presenta un **Síndrome de Atracón Digestivo** cuyos síntomas característicos son ingerir grandes cantidades de comida, tiene como consecuencia inmediata el sobrepeso.
3. La paciente que presenta **Bulimia** está en el quinto piso.
4. El paciente de 15 años, que está en la habitación 12, tiene síntomas como: dieta restringida con pérdida excesiva de peso en un corto tiempo y sentimiento constante de obesidad.
5. Juanita tiene 22 años y está en la habitación 24.
6. A Manuel lo atiende el Doctor Díaz en el noveno piso.
7. El Doctor Sánchez atiende a la paciente de la habitación 24, quien presenta síntomas como: deseos incontrolables de comer y para contrarrestar el aumento de peso, se provoca vómitos y abusa de laxantes.

El Director de la Clínica Fundadores le ha preguntado a la enfermera jefe. **¿Cuáles son los trastornos del comportamiento alimentario que presentan algunos de los pacientes de la Clínica Fundadores?**

Ayude a la enfermera jefe a reconstruir la planilla de registro hospitalario perdida mediante la información del texto y las pistas, para que pueda responder a la pregunta del director de la Clínica.

**Pasos para resolver la situación problema o tarea:**

1. Realice la lectura comprensiva del texto y de la tarea.
2. De acuerdo a la información proporcionada por el texto y las pistas:

❖ Seleccione y escriba las variables que aparecen en la tarea:

---

---

---

---

---

---

---

❖ ¿Qué información le pide la tarea?

---

---

---

---

---

❖ Elabore un plan a seguir para resolver la tarea:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

❖ Describa las estrategias que se pueden seguir para dar solución a la tarea:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

❖ Realice un diagrama de la situación:

❖ Una posible estrategia es realizar una tabla con la información de la tarea, complétela:


❖ Vuelva a verificar la información que incluyo en la tabla y contraste con la información de la situación.

❖ Teniendo en cuenta la información de la tabla, se puede decir que la solución a la tarea es:

---



---



---



---



---



---

❖ ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver la tarea?

---



---



---



---



---



---



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

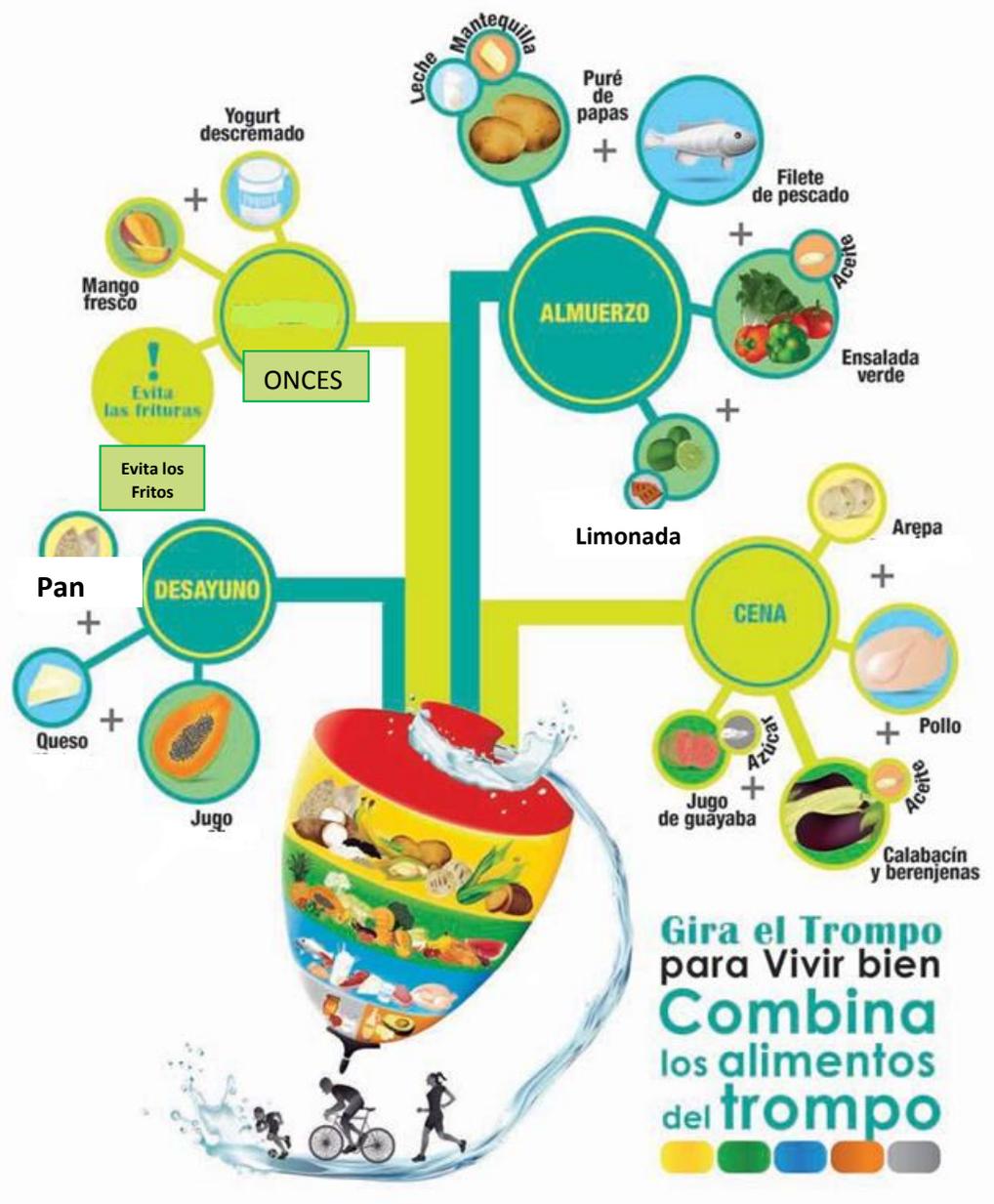


**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA GUIADA**

**SESIÓN N° 5**

**2015**

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



Adaptado de: <http://www.inn.gob.ve/innw/wp-content/uploads/2014/07/Infografia-Trompo-de-los-Alimentos.jpeg>

**Objetivo:** Resolver la tarea recordando estrategias de solución por parte del estudiante y mediación por el profesor.

**Desempeño:** Identifica y reconoce la importancia de los diferentes tipos de nutrientes en los alimentos, mediante la interpretación de un infograma.

**Tema:** La nutrición - Alimentos y sus nutrientes

Resuelva las siguientes situaciones problema o tareas:

1. Para organizar el menú de la semana María invita a jugar a su hijo Juan con el trompo de los alimentos y después de varios lanzamientos realizados, el menú del día lunes quedo organizado como aparece en el infograma.  
Ayude a Juan a idear una estrategia que le permita clasificar los alimentos del desayuno, onces, almuerzo y cena en los diferentes grupos de nutrientes y de esta manera le pueda contar a sus compañeros lo divertido que resulta crear un menú saludable con el trompo que su mamá le regalo.
2. ¿Qué representa la cuerda y los diferentes colores que tiene el trompo alimenticio y cuál es su importancia?

✓ Elabore un plan a seguir para resolver las tareas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

✓ ¿Qué recursos va a utilizar para resolver las tareas?

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- ✓ ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o las tareas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



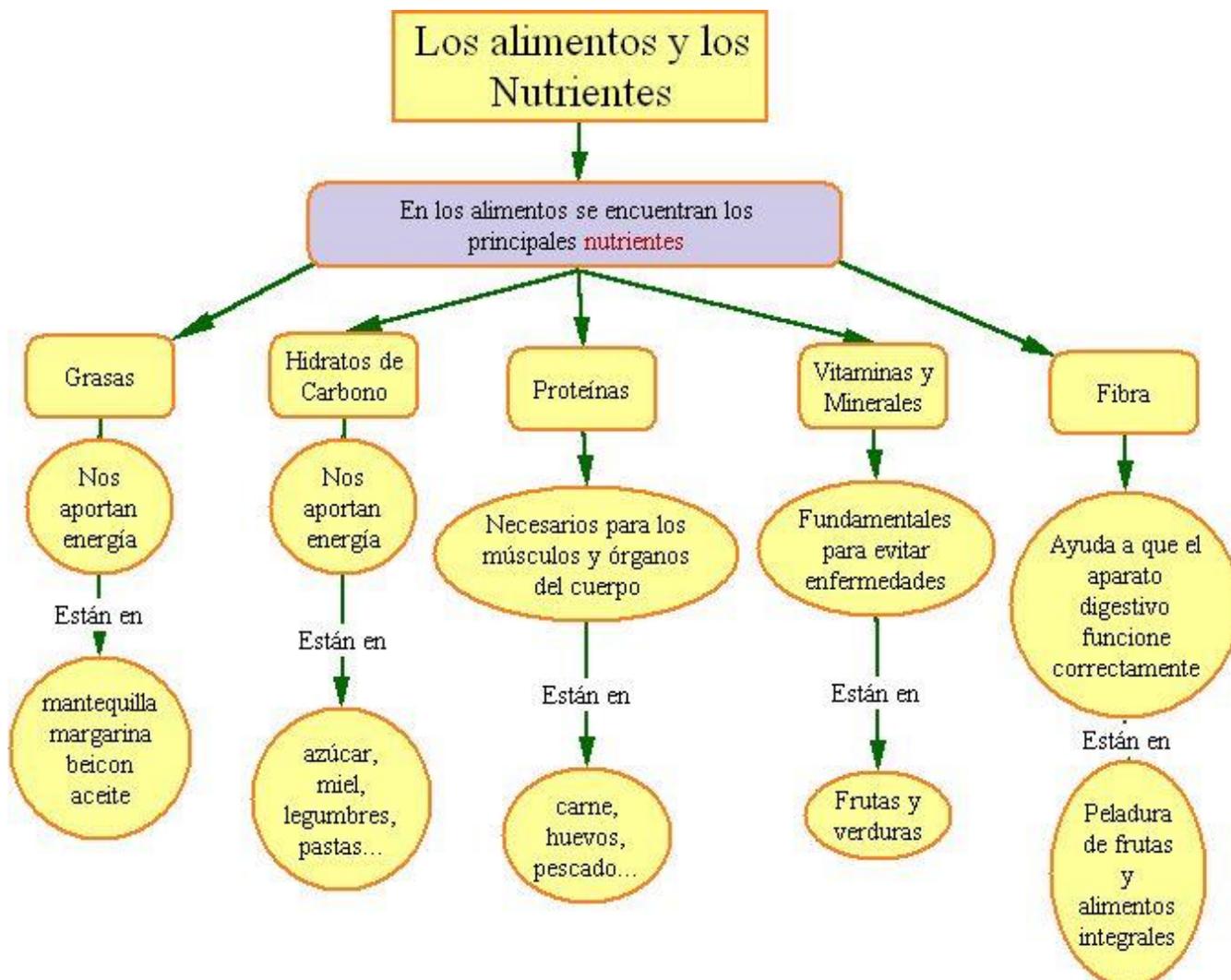
**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA GUIADA**  
**SESIÓN N° 6**  
**2015**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Resolver la tarea recordando estrategias de solución por parte del estudiante y mediación del profesor.

**Desempeño:** Identifica los nutrientes en los alimentos, su clasificación y función, mediante la interpretación de un mapa conceptual y un infograma.

**Tema:** Nutrición: Alimentos, clasificación de nutrientes y función.





Teniendo en cuenta los anteriores organizadores gráficos: (mapa conceptual y el infograma) resuelve las siguientes situaciones problema o tarea:

1. Formule tres autopreguntas empleando la información dada en el mapa conceptual y el infograma, guíese con la tabla de preguntas llave, y respóndalas en forma completa (sujeto - predicado), respetando el orden en que fueron formuladas.
2. Diseñe un nuevo mapa conceptual de tal manera que integre la información de:
  - a. El mapa conceptual.
  - b. La información del infograma.
  - c. Conceptos previos o temas relacionados durante otras prácticas.

Tenga en cuenta que debe utilizar un color diferente para organizar la nueva información. Puede emplear recursos adicionales si lo desea.

- Elabore un plan a seguir para resolver la tarea

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. *Diseño del nuevo mapa conceptual: emplee un color diferente para cada información requerida*

- a. *Información del mapa conceptual. Color: \_\_\_\_\_*
- b. *La información del infograma. Color: \_\_\_\_\_*
- c. *Conceptos previos o temas relacionados durante otras prácticas. Color: \_\_\_\_\_*





UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN LA PRÁCTICA COOPERATIVA**  
**SESIÓN N° 8**  
**2015**

**Nombre del Equipo:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Integrantes:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_.

**Objetivo:** Resolver la tarea mediante el análisis de gráficos estadísticos utilizando estrategias de solución y mediación por parte del equipo.



**Desempeño:** Comprende la importancia del ejercicio físico y la dieta equilibrada para evitar enfermedades como la obesidad.

**Tema:** Nutrición - Obesidad

**"La epidemia del siglo XXI"**

La obesidad se conoce hoy como "la epidemia del siglo XXI", es una enfermedad que se produce debido a los malos hábitos alimenticios y el sedentarismo, esta enfermedad la padece un gran número de personas no solo en Colombia sino en el mundo.

Golosinas, comidas instantáneas y procesadas, menos lactancia materna y la poca variedad en las dietas, simbolizan los cambios de comportamiento alimentario y nutricional que sufren las sociedades del globalizado Siglo XXI.

Cifras de la Fundación Colombiana de Obesidad "Funcobes", arrojan que uno de cada dos colombianos presenta exceso de peso, teniendo como especial foco la población femenina, ya que ellas presentan el 55,2% de los casos, frente a los de los hombres, que representan el 45,6%. Además Funcobes revela que uno de cada cinco niños de Bogotá sufre de sobrepeso y más del 5°% de la población Colombiana tiene problemas de sobrepeso.

Para evitar el sobrepeso se debe tener un estilo de vida saludable, es decir comer adecuadamente, beber de 6 a 8 vasos diarios de agua, hacer ejercicio, no ingerir comidas con alto valor calórico como comida "chatarra" o gaseosas.

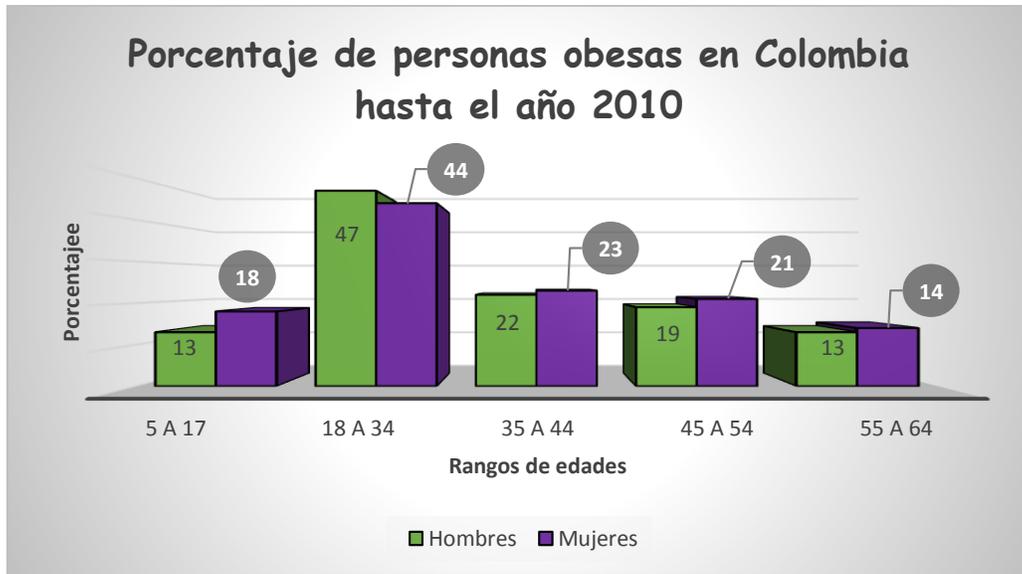


Gráfico elaborado por las autoras. Datos tomados de: ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL EN COLOMBIA 2010.

Nota: Se utilizó el redondeo de cifras para trabajar con números enteros

✓ Lean con atención la siguiente tarea.

**Situación:**

Al analizar los datos suministrados en clase de Ciencias Naturales la maestra escribe en el tablero la siguiente afirmación: "La suma de los porcentajes de obesidad en hombre y mujeres en un rango de edades entre 5 y 44 años es menor que el doble del total de porcentajes de casos de obesidad en hombres en edades ente 35 y 64 años"

En grupos cooperativos de estudiantes se genera una discusión al respecto y el Equipo 3 dice que la afirmación de la maestra es verdadera y el equipo 5 dice que es falsa ¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?

Teniendo en cuenta la información del texto, el gráfico estadístico y la tarea contesten: ¿Qué pasos van a seguir para resolver la tarea?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué recursos van a utilizar para resolver la tarea?

---

---

---

---

---

---

Escriban las estrategias que van a seguir para dar solución a la tarea

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Solucionen la tarea:

¿Consideran que el plan como las estrategias que plantearon son las mismas que utilizaron en la resolución de la tarea? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

¿Qué fue lo que más se les dificultó en el proceso para resolver la tarea?

---

---

---

---

---

---

---



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



## ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA INDIVIDUAL

### SESIÓN N° 9

2015

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Resolver situaciones problema con dos o más variables utilizando estrategias de solución y mediación del docente.

**Desempeño:** Reconoce la importancia de una **dieta alimentaria equilibrada** para el crecimiento y desarrollo óptimo del organismo, así como para prevenir deficiencias o excesos nutricionales.

**Tema:** Nutrición - Dieta balanceada



**¿Piña, rábano o alcachofa ?..... ¿Cuál es la dieta más efectiva?**

Los nutricionistas insisten en que la clave de una buena dieta es que sea “moderada, variada y equilibrada”. Para adelgazar basta con seguir una serie de pautas, y priorizar unos alimentos frente a otros, pero la mayoría de las personas necesitan, además, un menú específico: una dieta bien reglamentada que les asegure el éxito.

**Todos los años aparecen dietas nuevas, pero no todas son recomendables.** En general, para que una dieta sea efectiva para perder peso, pero también segura, no puede ser demasiado estricta, debe ser pensada para personas completamente sanas y siempre se debe **consultar al médico** en caso de duda.

✓ Lea con atención la siguiente Situación Problema

#### **Situación:**

Con el fin de bajar de peso, tres amigos decidieron realizar, cada uno, una dieta diferente. Después de un tiempo se reunieron y compararon la efectividad de cada una de ellas.

Con ayuda de las pistas complete la tabla para determinar cuál es la dieta más efectiva.

**PISTAS**

1. *La persona que perdió 8 Kg. de peso no fue Camila, ni tampoco fue la persona que hizo la dieta del rábano.*
2. *Daniel duro 6 días con su dieta, pero no fue él quien perdió 5 Kg. de peso, ni quien hizo la dieta de la piña, ni quien originalmente pesaba 78 Kg.*
3. *Laura perdió 7 Kg. pero no fue ella quien duro 10 días con su dieta, ni tampoco quien hizo la dieta de la alcachofa.*
4. *La persona que perdió 5 Kg. no era quien pesaba originalmente 78 Kg. ni quien hizo la dieta durante 7 días.*
5. *Quien hizo la dieta de la piña no fue Laura, ni tampoco era la persona que pesaba originalmente 82 kg.*

***¿Cuál de los amigos pesaba originalmente 75 Kg?***

Teniendo en cuenta la información del texto y la situación problema conteste las siguientes preguntas:

¿Qué pasos va a seguir para resolver la situación problema o tarea?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

¿Qué recursos va a utilizar para resolver la situación problema o tarea?

---



---

---

---

---

---

Escriba las estrategias que va a seguir para dar solución a la situación problema o tarea

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Solucione la situación problema:

<b>Nombre</b>	<b>Dieta</b>	<b>Peso original</b>	<b>Kg perdidos</b>	<b>Tiempo</b>

¿Considera que el plan como las estrategias que planteo son las mismas que utilizo en la resolución de la situación problema o tarea? Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver la situación problema o la tarea?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Anexo G: Entrenamiento metacognitivo en el área de matemáticas



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA**  
**SESIÓN N° 3 2015**

**Objetivo:** Potenciar la resolución de problemas numéricos utilizando explícitamente estrategias de solución.

**Desempeño:** Justificó la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas

**Tema:** Problemas que se resuelven con operaciones básicas con números Naturales

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso  
 6\_\_\_\_\_

1. Don Ángel el señor que administra la cafetería escolar vende los desayunos y almuerzos por porciones correspondientes a los



almuerzos por porciones correspondientes a los diferentes nutrientes que tienen los alimentos. En cierto día de la semana vendió: en proteínas 97856 pesos, en carbohidratos 12560 pesos menos que en proteínas, en vitaminas 5672 pesos más que carbohidratos, en grasas 10765 pesos más que en proteínas y en minerales tanto

como en carbohidratos

**¿Cuánto vendió don Ángel por cada uno de los nutrientes?, ¿Qué tipo de nutriente es el más vendido en la cafetería escolar?, ¿Qué nutriente es el menos vendido?**

- Extraiga y escriba los datos que nos da el problema
- ¿Cuál es el fin o fines que pide la situación problema?

- Escriba que conceptos previos se deben tener para comprender la situación problema
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Plantee un plan a seguir para resolver el problema
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Describa las estrategias que se pueden seguir para dar solución a la situación
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Realice un diagrama de la situación problema
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Una posible estrategia es realizar una tabla con la información de la situación, complétela:

<b>Nutriente</b>					
<b>Venta</b>					
<b>Total de venta</b>					

- En este momento verifique la información que incluyo en la tabla y contrástela con la información de la situación

- Con lo realizado hasta el momento podemos decir que la solución a la situación problema es:



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



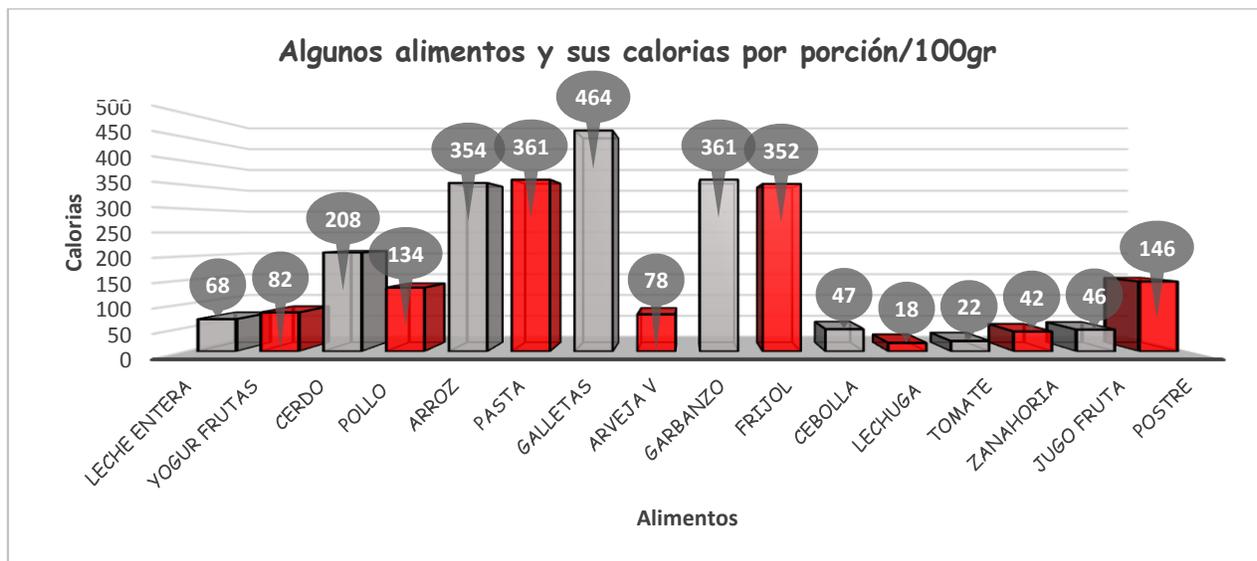
**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA**  
**SESIÓN N° 4 2015**

**Objetivo:** Potenciar la resolución de problemas numéricos mediante el análisis de un gráfico estadístico, utilizando explícitamente estrategias de solución.

**Desempeño:** Resuelvo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas y/o diagramas

**Tema:** Problemas que se resuelven con operaciones básicas con números Naturales

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso 6 \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



La gráfica es elaboración de las autoras con datos tomados de diferentes fuentes de internet.

Teniendo en cuenta los datos suministrados en la gráfica resuelva la siguiente situación problema:

James Rodríguez jugador de la selección Colombia debe consumir un día normal de juego o de entrenamiento aproximadamente 2500 calorías. El día del encuentro con Argentina en la copa América él consumió en el desayuno 600 cal, el snak 200 cal y en el almuerzo: 1/3 porción de arroz, dos porciones de pollo, 1 porción de cebolla, una de lechuga, dos de tomate, una de zanahoria, 1 de arvejas verdes, 1 de frijol, una de jugo de frutas y 2/3 de postre.



James jugo los 90 minutos del partido y por su peso quema aproximadamente 274 calorías en 30 minutos de juego, luego de finalizado el juego **¿Cuántas calorías le quedan a James en su cuerpo?**

Nota: tenga en cuenta que James ha consumido desayuno, snack y almuerzo antes del partido.

- Extraiga y escriba los datos que nos suministra el gráfico

Título del gráfico: \_\_\_\_\_

VARIABLES \_\_\_\_\_ UNIDADES DE MEDIDA:

\_\_\_\_\_

- Extraiga y escriba los datos que nos suministra el problema
- ¿Cuál es el fin o fines que pide la situación problema?
- ¿Qué relación tienen el problema y el gráfico estadístico?
- Escriba que conceptos previos se deben tener para comprender la situación problema
- Plantee un plan a seguir para resolver el problema





UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA GUIADA**  
**SESIÓN N° 5 2015**

**Objetivo:** Potenciar la resolución de problemas numéricos recordando estrategias de solución por parte del estudiante y mediación por el profesor.

**Desempeño:** Justificó la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas

**Tema:** Problemas que se resuelven con operaciones en el conjunto de los números  $\mathbb{Q}^+$

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso 6 \_\_\_\_\_

La mamá de Alejandra tiene un cultivo hidropónico en la terraza de su casa, este tiene forma rectangular y un área aproximada de 120 m<sup>2</sup> y en él tiene sembrados alimentos de los diferentes grupos de nutrientes. Los alimentos están distribuidos de la siguiente manera: en un tercio está sembrado frijol, dos quintas partes acelgas, un décimo tomates de guiso y la parte restante tiene sembrado curabas.



**¿Cuál es el área de la porción de terreno donde están sembradas las curubas?**

- ¿Qué pasos va a seguir para resolver la situación problema?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

- ¿Qué recursos va a utilizar para resolver la situación problema?

- Escriba las estrategias que va a utilizar para dar solución al problema o tarea

---

---

---

---

---

---

---

---

- Escriba los procedimientos u operaciones realizadas

- De solución a la situación problema o tarea

- ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso de resolver la situación o tarea?

---

---

---

---

---

---

---



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA GUIADA**  
**SESIÓN N° 6 2015**

**Objetivo:** Potenciar la resolución de problemas con dos o más variables recordando estrategias de solución por parte del estudiante y mediación por el profesor.

**Desempeño:** Justificó la elección de métodos e instrumentos en la resolución de problemas

**Tema:** Problemas que contienen dos o más variables.

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso 6 \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**"UN MENÚ SALUDABLE"**

El menú de cada día debe contemplar alimentos de los diversos grupos como **proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales** que aparecen reflejados en la pirámide de la alimentación saludable.

**Lea pausadamente la siguiente situación:**

Juliana tiene problemas digestivos y debe planear que sus comidas principales (**Desayuno, almuerzo y cena**) de cualquier día de la semana de lunes a jueves sean muy saludables y para lograrlo consulto la pirámide alimenticia y otros documentos pero fue tanta la información que termino confundiéndola.

**Con ayuda de las siguientes pistas ayuda a Juliana a reconstruir los menú de cada día y cada comida**

1. El desayuno del martes es yogurt con cereal, pan y mandarina y el del jueves café con leche, galletas saltín y melocotón.
2. En una comida del día lunes el menú es pollo, arroz y verdura al horno y esta misma comida en el día jueves contiene pescado, arroz y coliflor con tomate.
3. Una de las comidas del día martes su menú es crema de tomate y salchicha de cerdo; el día miércoles crema de zanahoria y filete de merluza y el jueves crema de calabacín y sándwich de pavo.
4. En el almuerzo del día martes el menú es carne de cerdo, espagueti y pepino.
5. En la cena del día lunes el menú es crema de verduras y atún.



- Seleccione y escriba las cualidades o variables que tiene la situación problema:

\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

- Escribe frente a cada una de esas variables cada una de sus clases:

\_\_\_\_\_ :

\_\_\_\_\_ :

- De solución a la situación problema o tarea


- ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso de resolver la situación o tarea?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA COOPERATIVA**  
**SESIÓN N° 7 2015**

**Objetivo:** *Potenciar la resolución de problemas numéricos mediante el análisis de un gráfico estadístico, utilizando estrategias de solución y mediación por parte del equipo.*

**Desempeño:** *Justificó la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas*

**Tema:** *Problemas que se resuelven con operaciones en el conjunto de los números naturales y  $\mathbb{Q}^+$*

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso 6\_\_\_\_\_ Fecha:  
 \_\_\_\_\_

**Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA)**

Los trastornos del comportamiento alimentario (TCA), involucran una serie de alteraciones entre las que podemos destacar por su frecuencia y gravedad, *la anorexia nerviosa, la bulimia y el síndrome del atracón*, que se caracterizan por adoptar conductas equivocadas ante la alimentación y por la insatisfacción ante la propia imagen corporal. Afectan a más del 5% de los y las jóvenes y adolescentes, pero también se producen en adultos. Estos trastornos son causados por una combinación de factores (biológicos, psicológicos, sociales y culturales) que hacen que la persona llegue a perder el control sobre el cuerpo, la mente y la conducta.

El tratamiento de los TCA debe ser llevado a cabo por equipos multidisciplinares de profesionales especializados para atender las complicaciones médicas, psicológicas, sociales y familiares que surjan. No hay un tratamiento único estándar de la enfermedad, sino que se tiene que adaptar a las características de cada persona.

El siguiente gráfico muestra las estadísticas de los trastornos digestivos atendidos en el 2014 en 25 regiones del país. Léalo y analícelo para dar respuesta a la situación presentada a continuación.

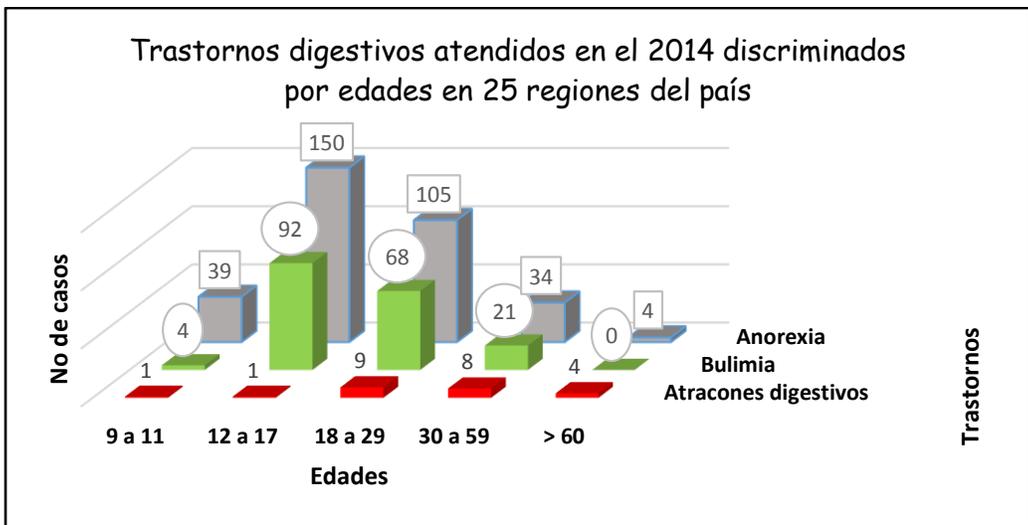


Gráfico creado por las autoras del trabajo de datos recuperados de [https://www.google.com.co/search?q=estadistica+sobre+trastornos+alimenticios&espv=2&biw=1236&bih=606&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ\\_AUoAWoVChMI5f77usLxyAIVxeAmCh1hCg\\_Y#imgsrc=sQ9Pwba9ua7w3M%3A](https://www.google.com.co/search?q=estadistica+sobre+trastornos+alimenticios&espv=2&biw=1236&bih=606&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI5f77usLxyAIVxeAmCh1hCg_Y#imgsrc=sQ9Pwba9ua7w3M%3A)

La docente de Matemáticas presenta en el curso 601 este texto y el gráfico para que cada uno lo lea, analice y proponga una situación matemática que involucre números  $\mathbb{N}$  y  $\mathbb{Q}^+$ , les cuenta que la mejor será publicada en la revista institucional "Actitud Colombia".

Ella selección la del estudiante Johan quien propone la siguiente:  $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$  de todos los casos con TCA en personas con edades entre 18 y 29 años equivale al total de casos atendidos por anorexia a pacientes entre 12 y 59 años menos 138 casos. ¿La situación propuesta por Johan es verdadera? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Argumente su respuesta.

Teniendo en cuenta la información, en equipo contesten:

- ¿Qué pasos van a seguir para dar solución a la situación problema?

---



---



---



---



---



---



---



---

- ¿Qué recursos van a utilizar para resolver la situación problema?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Escriban las estrategias que van a seguir para resolver la situación problema

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Solucionen la situación problema

¿Consideran que el plan como las estrategias que planearon son las mismas que utilizaron en la resolución del problema? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**  
**COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.**  
**I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA**



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA COOPERATIVA**  
**SESIÓN N° 8 2015**

**Objetivo:** *Potenciar la resolución de problemas con dos o más variables recordando estrategias de solución por y mediación por parte del equipo.*

**Desempeño:** *Justificó la elección de métodos e instrumentos en la resolución de problemas*

**Tema:** *Problemas que contienen dos o más variables.*

**Nombre del Equipo:** \_\_\_\_\_ **Curso:** 6 \_\_\_\_\_

**Integrantes:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**CONOCIENDO NUESTRO TUBO DIGESTIVO**

Los órganos del tubo digestivo tienen diferentes funciones de tal forma que se complementan para para lograr un excelente funcionamiento, pero sobre todo generar un adecuado proceso digestivo que le permita al hombre nutrirse y lograr óptimos desempeños.

Después de utilizar diferentes medios de consulta (Internet, libros, enciclopedias, multimedia) Andrés recopiló información sobre cuatro de los órganos del tubo digestivo (**estomago, esófago, intestino grueso e intestino delgado**) correspondiente a su **longitud, función, partes y alguna de las enfermedades que pueden presentar**, pero los datos se le extraviaron.

**Con ayuda de las pistas recopila la información sobre los órganos del tubo digestivo que consulto Andrés para su clase de ciencias.**

1. El esófago cuya función es el paso del bolo alimenticio al estómago presenta como algunas de sus partes la porción cervical y la porción abdominal.
2. El órgano de 23 cm de longitud tiene algunas partes como apiloro y cardias y presenta una enfermedad llamada úlcera péptica.
3. Las partes duodeno y yeyuno tienen un órgano cuya función es absorber los nutrientes de los alimentos necesarios para el cuerpo.
4. El órgano de 160 cm de longitud presenta como enfermedad general el estreñimiento.

5. En el intestino delgado se presenta la enfermedad Crohn
6. El intestino grueso tienen como función absorber agua y nutrientes minerales de los alimentos pero no tiene 23 cm de longitud.
7. El estómago **no** tiene una longitud de 7 m; el órgano de 7 m de longitud **no** tiene como partes la porción cervical y abdominal.
8. El órgano de 25 cm de longitud **no** tiene la función de acumular comida, **ni** tiene como partes el duodeno y el yeyuno.
9. El órgano con enfermedad de reflujo gastroesofágico **no** es el que absorbe agua y nutrientes minerales de los alimentos.
10. El órgano cuyas partes son colon y recto es la penúltima porción del tubo digestivo.

Teniendo en cuenta la información, en equipo contesten:

- ¿Qué pasos van a seguir para dar solución a la situación problema?

---

---

---

---

---

---

---

---

- ¿Qué recursos van a utilizar para resolver la situación problema?

---

---

---

---

---

---

---

---

- Escriban las estrategias que van a seguir para resolver la situación problema

---

---

---

---

---

---

---

---

- Solucionen la situación problema

- ¿Consideran que el plan como las estrategias que planearon son las mismas que utilizaron en la resolución del problema? Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

- Como equipo ¿Qué fue lo que más se les dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o la tarea?

---

---

---

---

---

---



UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA



**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA INDIVIDUAL**  
**SESIÓN N° 9 2015**

**Objetivo:** *Potenciar la resolución de problemas numéricos utilizando estrategias de solución por parte del estudiante.*

**Desempeño:** *Justificó la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas*

**Tema:** *Problemas que se resuelven con operaciones básicas con números Naturales*

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso 6 \_\_\_\_\_

### EL AGUA

El agua es un nutriente esencial ya que interviene en casi todas las funciones de nuestro cuerpo. En ella se desarrollan todos los procesos metabólicos de nuestro organismo, regula nuestra temperatura y sirve de medio de transporte. El 62% de nuestro cuerpo está compuesto de agua. Por término medio, perdemos al día 1500 ml de agua por la orina, 400 ml por los pulmones, 350 ml por la piel y 150 ml por las heces. Teniendo en cuenta que el metabolismo celular proporciona 300 ml y la comida otros 700 ml. **Si usted bebió en un día 925 ml de agua ¿Es necesario que tome más agua para equilibrar el consumo diario en su cuerpo? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Argumente su respuesta**

- Resuelva la situación problema

- Con sus palabras describa cómo solucionó la situación problema

---

---

---

---

---

---

---

---

- ¿Qué fue lo que más se les dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o la tarea?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Anexo H: Muestras de las intervenciones realizadas por los estudiantes

Prueba de entrada individual

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

"PRUEBA DE ENTRADA INDIVIDUAL"

Nombre: Diana Valentina Caicedo Curso: 6<sup>o</sup> Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo: Identificar el uso de estrategias metacognitivas en la resolución de situaciones problema o tareas empleando lectura comprensiva de gráficos estadísticos.

Desempeño: Realizar análisis de gráficos estadísticos para resolver situaciones problema o tareas en un contexto de ciencias aplicando diferentes estrategias.

**EL CÁNCER: "Una enfermedad que también afecta el aparato digestivo"**

El tubo digestivo se extiende desde la boca hasta el ano y está formado por el esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) e intestino grueso (colón y recto), el cáncer puede surgir en cualquier parte del tubo digestivo, desde el esófago hasta el recto se pueden desarrollar una amplia variedad de tumores, algunos de estos tumores son cancerosos (malignos) y otros no lo son (benignos). Uno de las enfermedades más graves y que más afecta a la población es el **cáncer**, que puede originarse a partir de cualquier tipo de célula en cualquier tejido corporal, no es una enfermedad única sino un conjunto de enfermedades, que no difieren edad, sexo, clase social o religión. Una de las decisiones saludables para reducir el riesgo de **cáncer** es tener una alimentación rica en frutas y verduras, mantener un peso saludable y estar físicamente activo.

continuación se presentan dos gráficos estadísticos donde aparecen diferentes tipos de **cáncer** en vías digestivas y las cifras del número de muertes tanto en hombres como en mujeres en los años 2013 y 2014 en Colombia.

**Gráfico 1. Mortalidad en mujeres por cáncer en vías digestivas 2013 - 2014 por cada 100000 habitantes**

**Gráfico 2. Mortalidad en hombres por cáncer de vías digestivas 2013 - 2014 por cada 100000 habitantes.**

Los gráficos son elaboración de las autoras tomando los datos de MDISA/UD. OSV Recuperado en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ona/SiteAssets/Paginas/publicaciones/Site%20Informe%20ONSI%20v-01.pdf> Septiembre de 2015

1. Después de leer el texto y los gráficos la docente de matemáticas pide a los estudiantes de grado sexto que propongan una situación de igualdad para la afirmación: "Las dos terceras partes de muertes por cáncer de Estómago en hombres en el 2013 es igual a:..."

Los estudiantes Andrés y Mauricio proponen las siguientes: Andrés afirma que es igual al total de muertes por cáncer de Páncreas en mujeres (2014), Esófago en hombres (2013) y un medio de las muertes de cáncer de Hígado en hombres (2014) y Mauricio asegura que es igual al número de muertes por cáncer de Boca en hombres y en mujeres (2014) más 40 muertes menos en cáncer de Colón y Recto en mujeres (2013). ¿Cuál de las dos afirmaciones es verdadera la de Andrés o la de Mauricio? ¿Por qué?

- ¿Identifica lo que debe hacer? Si  No  y ¿cuál es el plan que debe seguir?

es mejor el plano de Mauricio porque lo queda en verdad

- ¿Evalúa la situación problema o tarea?

1898  
1894  
-627

¿Qué dificultades encontró al resolver la situación problema o tarea?  
que en el 2014 una más muertes

¿que en el 2013 murieron más mujeres que hombres? (Fue necesario corregir el plan que seguir?)  
no fue necesario

¿Con lo realizado ¿cree que dio solución a la situación problema o tarea? Si  No   
¿Por qué?  
ellos puede curar a las personas

Represente mediante un esquema el sistema digestivo con todas sus partes y en el señale el órgano que presente la cifra con:  
 Mayor número de muertes por cáncer en mujeres en el año 2014  
 Menor número de muertes por cáncer en hombres en el año 2014.  
 ¿Identifica lo que debe hacer? Si  No  y cómo lo va a hacer?  
hacer una que de buena calidad y no des cuidamos

¿Por qué?

¿Qué dificultades encontró al resolver la situación problema o tarea?  
no entiendo

¿Fue necesario corregir el plan que seguir?  
no fue necesario

¿Con lo realizado ¿cree que dio solución a la situación problema o tarea? Si  No   
¿Por qué?  
no así (falta)



**¿QUE PROCESOS GANANES CARICATEROS DE MOSES EL DIBUJO LAS PARTES Y SECCIONES DEL NUESTRO ORGANISMO**

★ Identifique las palabras claves del texto, resáltelas

★ Elabore un organizador gráfico sobre el tema, a partir de las palabras clave ya identificadas, utilizando las IP y las IS así como las palabras claves ya identificadas. Puede emplear como guía uno de los siguientes ejemplos:

**El SISTEMA DIGESTIVO**

- BOCA:** LOS ALIMENTOS QUE ENTRAN EN LA BOCA
- ESOFAGO:** ES UN CONDUCTO POR EL QUE PASAN LOS ALIMENTOS DESDE LA BOCA HASTA EL ESTOMAGO
- ESTOMAGO:** ES LA CUNDA DONDE SE COMIENZA LA DIGESTION DE LOS ALIMENTOS
- INTESTINO:** ES UN CONDUCTO POR EL QUE PASAN LOS ALIMENTOS DESDE EL ESTOMAGO HASTA EL RECTO
- RECTO:** ES LA CUNDA DONDE SE COMIENZA LA DEFECACION
- ANUS:** ES EL CONDUCTO POR EL QUE PASAN LOS ALIMENTOS DESDE EL RECTO HASTA EL ANUS
- HEPADO:** ES UN CONDUCTO POR EL QUE PASAN LOS ALIMENTOS DESDE EL ESTOMAGO HASTA EL HIGADO
- PANCREAS:** ES UN CONDUCTO POR EL QUE PASAN LOS ALIMENTOS DESDE EL ESTOMAGO HASTA EL PANCREAS
- LANGUA:** CONDUCE LA COMIDA EN UN BUEN ORDEN PARA RECONOCERLA PARA SER TRAFIDA

7. Teniendo en cuenta las estrategias aplicadas e información del organizador gráfico ha elaborado, se puede decir que la solución al punto dos es:

C → a → E → b → e → a → d

8. ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o la tarea?

Una de mis dificultades fue que no tuve un diccionario especializado para buscar los palabras que no entendía.  
 Otro es que no pude y no entendí muy bien como hacer como hacer un organizador gráfico porque no sabía que palabras podía poner en el organizador gráfico.  
 Otra fue que se me dificultó mucho hacerme las preguntas y también se me hizo difícil subrayar y escribir las palabras claves porque pasó mi caso todos eran palabras claves.

Entrenamiento metacognitivo basado en instrucción explícita. Sesión N° 4. Área de Ciencias naturales – IED Ciudadela Educativa de Bosa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN INSTRUCCIÓN EXPLÍCITA**  
 SESIÓN N° 4  
 2015

Nombre: Natalia Murcia Sánchez Grado: 402 Fecha: 23 de Octubre

Objetivo: Resolver problemas con dos o más variables utilizando una tabla de valores conceptuales, teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las variables, dando explícitamente estrategias por parte del profesor.

Desempeño: Identifica los tipos de trastornos del comportamiento alimentario mediante la solución de situaciones problema con dos o más variables.

Tema: La Nutrición-Trastornos del Comportamiento Alimentario.

**Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA)**

Los trastornos del comportamiento alimentario (TCA), involucran una serie de alteraciones entre las que podemos destacar por su frecuencia y gravedad, la *anorexia nerviosa*, la *bulimia* y el *síndrome del atracón*, que se caracterizan por adoptar conductas equivocadas ante la alimentación y por la insatisfacción ante la propia imagen corporal. Afectan a más del 5% de los y las jóvenes y adolescentes, pero también se producen en adultos. Estos trastornos son causados por una combinación de factores (biológicos, psicológicos, sociales y culturales) que hacen que la persona llegue a perder el control sobre el cuerpo, la mente y la conducta.

El tratamiento de los TCA debe ser llevado a cabo por equipos multidisciplinares de profesionales especializados para atender las complicaciones médicas, psicológicas, sociales y familiares que surjan. No hay un tratamiento único estándar de la enfermedad, sino que se tiene que adoptar a las características de cada persona.

Lea detenidamente la siguiente situación:

La planilla de registro hospitalario de la Clínica Fundadores se le extravió a la Enfermera Jefe y para reconstruir la información solo se tienen algunas pistas.

**PISTAS**

1. Claudia, quien presenta *Anorexia*, está ubicado en el séptimo piso y lo está tratando el Doctor Quintero.

2. El paciente que está en la habitación 27 tiene 12 años, presenta un *Síndrome de Atracón Digestivo* cuyos síntomas característicos son ingerir grandes cantidades de comida, tiene como consecuencia inmediata el sobrepeso.
3. La paciente que presenta *Bulimia* está en el quinto piso.
4. El paciente de 15 años, que está en la habitación 12, tiene síntomas como: dieta restringida con pérdida excesiva de peso en un corto tiempo y sentimiento constante de obesidad.
5. Juanita tiene 22 años y está en la habitación 24.
6. A Manuel le atiende el Doctor Díez en el noveno piso.
7. El Doctor Sánchez atiende a la paciente de la habitación 24, quien presenta síntomas como: deseos incontrolables de comer y para contrarrestar el aumento de peso, se provoca vómitos y abuso de laxantes.

El Director de la Clínica Fundadores le ha preguntado a la enfermera jefe, **¿Cuáles son los trastornos del comportamiento alimentario que presentan algunos de los pacientes de la Clínica Fundadores?**

Ayude a la enfermera jefe a reconstruir la planilla de registro hospitalario perdida mediante la información del texto y las pistas, para que pueda responder a la pregunta del director de la Clínica.

**Pistas para resolver la situación problema o tarea:**

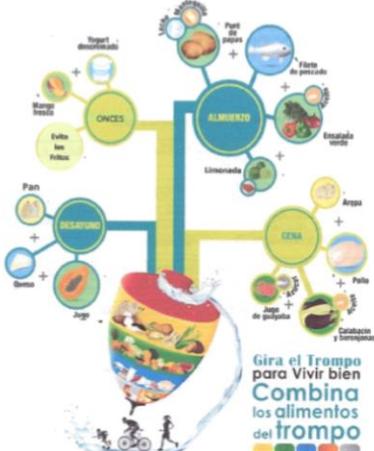
1. Realice la lectura comprensiva del texto y de la situación problema.
2. De acuerdo a la información proporcionada por el texto y las pistas:
  - ♦ Seleccione y escriba las variables que aparecen en la situación problema:
    1. Síntomas
    2. Piso
    3. Enfermedad
    4. Doctor
    5. Años
    6. Número del paciente
    7. Medicamento
  - ♦ ¿Qué información le pide la situación problema?  
Buscar los datos de los pacientes



Entrenamiento metacognitivo basado en práctica guiada. Sesión N° 5. Área de Ciencias naturales – IED Colombia Viva


  
**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**  
**COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.**  
**L.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE ROSA**  
**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA GUIADA**  
**SESIÓN N° 5**  
**2019**

Nombre: Cristhian Esteban Escobar Grado: 5to A Fecha: 21/07/2019



**Gira el Trompo para Vivir bien**  
**Combina los alimentos del trompo**

Adaptado de: <http://www.inec.gov.co/inecweb-content/uploads/2014/07/Infografia-Trompo-de-los-Alimentos.pdf>

**Objetivo:** Resolver una situación problema o tarea recordando estrategias de solución por parte del estudiante y mediación por el profesor.

**Desempeño:** Identifica y reconoce la importancia de los diferentes tipos de nutrientes en los alimentos, mediante la interpretación de un infograma.

**Tema:** La nutrición - Alimentos y sus nutrientes

Resuelve las siguientes situaciones problema o tareas:

- Para organizar el menú de la semana, María invita a jugar a su hijo Juan con el trompo de los alimentos y después de varios lanzamientos realizados, el menú del día lunes quedó organizado como aparece en el infograma.  
Ayuda a Juan a idear una estrategia que le permita clasificar los alimentos del desayuno, onces, almuerzo y cena en los diferentes grupos de nutrientes y de esta manera le pueda contar a sus compañeros lo divertido que resulta crear un menú saludable con el trompo que su mamá le regaló.
- ¿Qué representa la cuerda y los diferentes colores que tiene el trompo alimenticio y cuál es su importancia?

✓ **Elabore un plan o seguir para resolver las situaciones problema o tareas**

1- Leer con atención la situación y el problema.  
2- Leer el trompo con mucha atención entenderlo y organizarlo.  
3- Recopilar los datos que nos están dándole con mucha atención leerlos bien para entenderlos.  
4- Ver cómo queda todo organizado leerlo y tenerlo claro.  
5- Si algo queda mal escribir la pregunta para mejorarla mejor y ver cómo que da todo.

✓ **¿Qué recursos va a utilizar para resolver las situaciones problema o tareas?**

1- Necesito saber cómo leer bien para el problema dado.  
2- Necesito comprender el problema o situación para resolverlo.  
3- Me voy a leer con atención de lo que estoy echos en clases pasadas con mis compañeros y profesores para entender los problemas que me están pidiendo.

✓ **Escribe las estrategias que va a seguir para dar solución las situaciones problema o tareas**

1- Leer bien la situación y problema y su relación.  
2- Leer con atención la situación de leer.  
3- Leer con atención la situación para entenderla.  
4- Recopilar los datos con mucha atención.  
5- Recopilar lo que se aprendió con mis compañeros y profesores y todos los problemas que están pidiendo.  
6- Analizar lo que se está o resuelto para ver si me queda bien o mal.

Resuelve las situaciones problema o tareas:

PROCESOS	CARACTERÍSTICAS	MINERALES	VERDEMENTOS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
Carbohidratos Leche Cereales Pan	Almidón Azúcar Fibra	Calcio Hierro Zinc	Alfalfa Espinaca Lechuga Aguacate	Grasas Aceite Margarina	Grasas Aceite Margarina

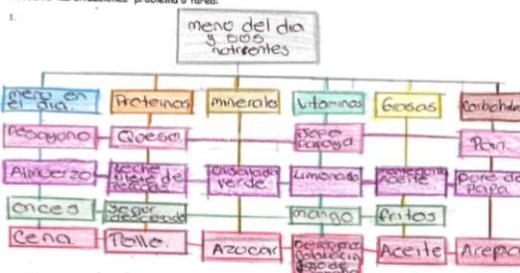
2. La cuerda representa que uno tiene que hacer ejercicio y tomar agua porque eso es vital para el cuerpo.

✓ **¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o las tareas?**

Identificar o definir los procesos nutrientes característicos vegetales como en la vida porque no sabía cuál era de cuál.

Resuelve las situaciones problema o tareas:

1. **menú del día y sus nutrientes**



2. La cuerda representa que uno tiene que hacer ejercicio y tomar agua porque eso es vital para el cuerpo.

✓ **¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o las tareas?**

Entrenamiento metacognitivo basado en práctica guiada. Sesión N° 6. Área de ciencias naturales. IED Ciudadela Educativa de Bosa

**CARBOHIDRATOS**  
Tiene la mayor fuente de energía por el consumo. El almacenamiento se realiza en el hígado y músculo.

**LÍPIDOS**  
Proporcionan energía y forman parte de la estructura de las células que componen el cuerpo.

**PROTEÍNAS**  
Son la materia prima de las células y tejidos, y producen hormonas y otros productos químicos en el cuerpo.

**VITAMINAS**  
Regulan los procesos químicos del cuerpo y ayudan a controlar los ritmos de energía.

**MINERALES**  
Ayudan a controlar los niveles y controlan el equilibrio hídrico y los procesos bioquímicos.

Teniendo en cuenta las anteriores organizaciones gráficas (mapa conceptual y el infograma) resuelve las siguientes situaciones problema o tareas:

- Formule tres autpreguntas empleando la información dada en el mapa conceptual y el infograma, guíese con la tabla de preguntas clave, y respóndalas en forma completa (aporta - justifica), respetando el orden en que fueron formuladas.
- Diseñe un nuevo mapa conceptual de tal manera que integre la información de:
  - El mapa conceptual
  - La información del infograma.
  - Conceptos previos o temas relacionados durante otras prácticas.

Tenga en cuenta que debe utilizar un color diferente para organizar la nueva información. Puede emplear recursos audiovisuales si lo desea.

• Faltaba un plan a seguir para resolver las situaciones problema o tareas ya que faltaba el mapa conceptual y describir qué es el infograma con todo de contenido y resaltar qué datos que están en el mapa.

• ¿Qué recursos va a utilizar para resolver las situaciones problema o tareas?  
discusión colectiva participativa y el mapa

• Escribe las estrategias que vas a seguir para dar solución las situaciones problema o tareas

describir formalmente pero describirla bien y resaltar lo que vi en el mapa conceptual y el infograma

Resuelve las situaciones problema o tareas:

1. Autpreguntas:

¿Qué son los hidratos de carbono?  
Los hidratos de carbón es un nutriente que nos da energía

¿Qué son los grasas?  
Las grasas es un nutriente que forma parte de la piel una capa de tejido que controla el calor

¿Qué son las proteínas?  
Las proteínas ayudan a construir los huesos y controlan el equilibrio

2. Diseño del nuevo mapa conceptual emplea un color diferente para cada información requerida

• Información del mapa conceptual: Color Verde

• La información del infograma: Color Naranja

• Conceptos previos o temas relacionados durante otras prácticas: Color Piel

Los alimentos de encontrar Nutrientes

- Carbohidratos:** Hierro, azúcar, proteína, fibra.
- Lípidos:** Vitamina A, Vitamina D, Vitamina E, Vitamina K.
- Proteínas:** Calcio, Hierro, Zinc, Selenio.
- Vitaminas:** Vitamina A, Vitamina B, Vitamina C, Vitamina D, Vitamina E, Vitamina K.
- Minerales:** Calcio, Hierro, Zinc, Selenio.

en los alimentos se encuentran los tipos de nutrientes que nos ayudan para todo tipo de funcionamiento

• ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver las situaciones problema o las tareas?

Porque como iba a ser el mapa conceptual y el infograma

## Entrenamiento metacognitivo basado en práctica guiada. Sesión N° 6. Área de matemáticas

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA E.L.D.  
I.E.D. CIUDAD LA EDUCATIVA DE ROSA

ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA GUIADA  
SESIÓN N° 6 2019

objetivo: Potenciar la resolución de problemas con días o más variables recordando estrategias de solución y forma de estructuración y mediación por el profesor.  
temática: ¿Cuál fue la elección de métodos e instrumentos en la resolución de problemas?  
tema: Problemas que contienen días o más variables.

Nombre: Luzmila Fernanda Mejías C. Corrales Fecha: 28.10.2019

**"UN MENÚ SALUDABLE"**

manejó de cada día debe contemplar alimentos de los diversos grupos como: proteínas, hidratos, grasas, vitaminas y minerales que aporten nutrientes en la medida de la mención saludable.

a) **ponidamente la siguiente situación:**

hoy tiene problemas digestivos y debe planear que sus comidas principales (Desayuno, almuerzo o cena) de cualquier día de la semana de lunes a jueves sean muy saludables y para lograrlo consultó periódicos alimentarios y otros documentos pero fue tanta la información que terminó confundido.

b) **ayuda de las siguientes pistas ayude a Juliana a reconstruir el menú de cada día y clasificarlo:**

1. El desayuno del **martes** a yogurt con cereal, pan y mandarina y el del **jueves** café con leche, galletas saladas y melocotón.
2. En una **comida** del día **viernes** el menú es pollo, arroz y verdura al horno y esta misma **comida** en el día **viernes** contiene pescado, arroz y cañifler con tomate.
3. Una de las **comidas** del día **viernes** el menú es crema de tomate y melocotón de cordero; el día **viernes** crema de zanahoria y filete de merluza y el **viernes** crema de calabaza y sándwich de pollo.
4. En el almuerzo del día **viernes** el menú es carne de cerdo, spaghetti y papaya.
5. En la cena del día **viernes** el menú es crema de verduras y arroz.
6. La **comida** que tiene de menú el día **viernes** en vaso de leche, helado y manzana, en el día **viernes** es jugo de naranja, croissant y jamón.
7. El menú de carne de res, garbanzo y ensalada variada corresponde a una **comida** que en el día **viernes**

Pasos para resolver la situación problema o tarea:

1. Realice la lectura comprensiva del texto y de la situación problema.
2. De acuerdo a la información proporcionada por el texto y las pistas:

- ¿Qué pasos va a seguir para resolver la situación problema?

1- leer la lectura y las pistas muy bien  
2- Seguir las pistas  
3- comprender la lectura

- ¿Qué recursos va a utilizar para resolver la situación problema?

1- la lectura  
2- las pistas

- Escriba las estrategias que va a utilizar para dar solución al problema o tarea

1- leer las pistas detenidamente  
2- hacer una relectura  
3- resaltar las palabras claves

- Seleccione y escriba las cantidades o variables que tiene la situación problema

los días de la semana, las comidas

- Escriba frente a cada uno de esas variables cada uno de sus datos

días de la semana: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves  
las comidas: desayuno, almuerzo y cena

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA E.L.D.  
I.E.D. CIUDAD LA EDUCATIVA DE ROSA

De solución o la situación problema o tarea

Día	Comida	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Desayuno	vaso de leche, melocotón y mandarina	jugos de naranja, mandarina y melocotón	café con leche, melocotón y mandarina	café con leche, melocotón y mandarina	
Almuerzo	pollo, arroz y verdura al horno	carne de cerdo, spaghetti y papaya	pechuga de pollo, arroz y verduras	carne de cerdo, spaghetti y papaya	
Cena	crema de verduras y arroz	crema de zanahoria y filete de merluza	crema de calabaza y sándwich de pollo	crema de zanahoria y filete de merluza	

- ¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso de resolver la situación o tarea?

Nada

- Con lo realizado ¿creen que solucionaron la situación problema o tarea? Si o No (Por qué)

Si, si pienso al pie de la letra y hacer las pistas

## Entrenamiento metacognitivo basado en la práctica cooperativa. Sesión N° 7. Área de Ciencias naturales – IED Colombia Viva

Pasos para resolver la anterior situación problema o tarea:

1. Describan los pasos que se pueden seguir para dar solución a la situación problema o tarea como equipo:

- 1- Comprender la lectura
- 2- hacer una relectura
- 3- comprender la situación problema
- 4- buscar palabras claves
- 5- resolver la actividad
- 6- escribir
- 7- leer la meta

2. ¿Qué recursos piensan emplear para resolver la situación problema o tarea?

- 1- la ayuda de los cuatro integrantes
- 2- buscar los pasos que nos dio la profesora
- 3- la guía
- 4- la lectura

3. Escriban las estrategias que van a seguir para dar solución a la situación problema o tarea

- 1- hacer una lluvia de ideas
- 2- opiniones de los integrantes
- 3- Ideas principales, ideas secundarias y palabras claves
- 4- Ayuda de la docente
- 5- Ayuda del diagrama y la meta propuesta

Pasos para resolver la anterior situación problema o tarea:

1. Describan los pasos que se pueden seguir para dar solución a la situación problema o tarea como equipo:

- 1- leer muy bien la lectura
- 2- comprender la lectura
- 3- buscar las palabras desconocidas
- 4- resolver la pregunta
- 5- analizar la respuesta

2. ¿Qué recursos piensan emplear para resolver la situación problema o tarea?

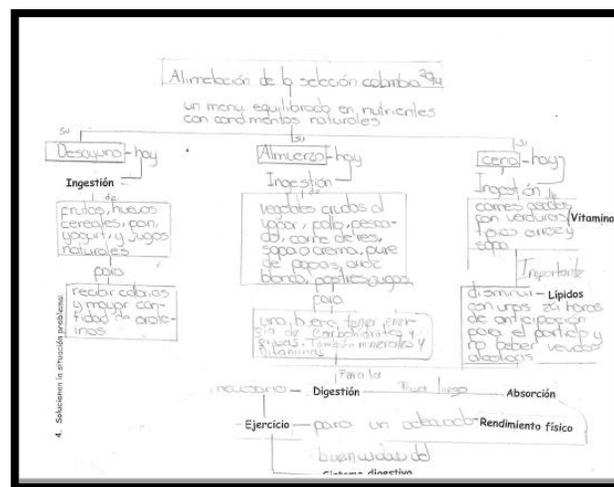
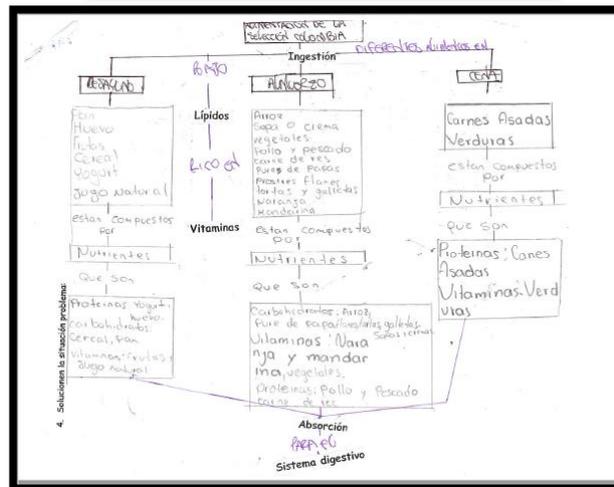
- 1- saber leer muy bien
- 2- con ayuda de la profesora
- 3- buscar lo que antes había con los compañeros y la profesora
- 4- con ayuda del diccionario

3. Escriban las estrategias que van a seguir para dar solución a la situación problema o tarea

- 1- leer y comprender la lectura
- 2- hacer un mapa conceptual
- 3- buscar palabras claves
- 4- leer la lectura
- 5- buscar los datos que antes había con las profes
- 6- resolver la pregunta
- 7- buscar palabras claves

Pasos para resolver la anterior situación problema o tarea:

1. Describan los pasos que se pueden seguir para dar solución a la situación problema o tarea como equipo
  - 1. **Formar un equipo**
  - 2. **Analizar la información**
  - 3. **Seleccionar la información más importante**
  - 4. **Analizar la situación problema o tarea para poder solucionar a la situación problema o tarea**
  - 5. **Realizar esquemas que nos puedan ayudar**
  - 6. **Definir la solución de la situación problema o tarea para que la respuesta sea la correcta**
  - 7. **Tener una buena comunicación entre los miembros del equipo**
  - 8. **Tener una buena actitud y no pelear con los integrantes miembros del equipo**
2. ¿Qué recursos piensan emplear para resolver la situación problema o tarea?
  - 1. **Los recursos**
  - 2. **Los materiales**
  - 3. **Los conocimientos**
  - 4. **Los recursos de la comunicación en el equipo**
  - 5. **Analizar los temas que se van viendo**
  - 6. **Tener una buena actitud y no pelear con los integrantes miembros del equipo**
  - 7. **Analizar palabras claves**
3. Escriban las estrategias que van a seguir para dar solución a la situación problema o tarea
  - 1. **Analizar una respuesta**
  - 2. **Tener en cuenta la importancia por misma que sea**
  - 3. **Analizar el problema los temas que sean necesarios para dar solución**
  - 4. **Analizar los tipos de nutrientes para que la situación problema tenga una buena alimentación**
  - 5. **Tener una buena actitud y no pelear con los integrantes miembros del equipo**
  - 6. **Analizar palabras claves**



# Entrenamiento metacognitivo basado en la práctica cooperativa. Sesión N° 8. Área de matemáticas

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA COOPERATIVA**  
SESIÓN N° 7 2015

Objetivo: Potenciar la resolución de problemas numéricos mediante el análisis de un gráfico estadístico, utilizando estrategias de solución y mediación por parte del equipo.

Desempeño: Justifica la elección de medidas e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas

Tema: Problemas que se resuelven con operaciones en el conjunto de los números naturales y  $Q^+$

Nombre del Equipo: Los investigadores Curs: 6º 2º A

Integrantes: Gaby el David, Rebeca, Nairo, Laura, Estefanía Rojas, Castro, Prayan Dora Sánchez.

Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA)

Los trastornos del comportamiento alimentario (TCA), involucran una serie de alteraciones entre las que podemos destacar por su frecuencia y gravedad, la anorexia nerviosa, la bulimia y el síndrome del atracón, que se caracterizan por adoptar conductas equivocadas ante la alimentación y por la insatisfacción ante la propia imagen corporal. Afecta a más del 5% de las jóvenes y adolescentes, pero también se producen en adultos. Estos trastornos son causados por una combinación de factores (biológicos, psicológicos, sociales y culturales) que hacen que la persona pierda el control sobre el cuerpo, la mente y la conducta.

El tratamiento de los TCA debe ser llevado a cabo por equipos multidisciplinares de profesionales especializados para entender las complicaciones médicas, psicológicas, sociales y familiares que surgen. No hay un tratamiento único estándar de la enfermedad, sino que se tiene que adaptar a las características de cada persona.

El siguiente gráfico muestra los estadísticas de los trastornos digestivos atendidos en el 2014 en 25 regiones del país. Léalo y analícelo para dar respuesta a la situación presentada a continuación.

Trastornos digestivos atendidos en el 2014 discriminados por edades en 25 regiones del país

Edades: 11-17, 18-29, >30

Trastornos: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

La docente de Matemáticas presenta en el curso 601 este texto y el gráfico para que cada uno lo lea, analice y proponga una situación matemática que involucre números  $N$  y  $Q^+$ , los cuente que la mejor será publicada en la revista institucional "Actitud Colombia".

Ellos seleccionan la del estudiante Johan quien propone la siguiente:  $\{ + \}$  de todos los casos con TCA en personas con edades entre 18 y 29 años equivale al total de casos atendidos por anorexia a pacientes entre 12 y 59 años menos 138 casos. (La situación propuesta por Johan es verdadera?)

Si X No Argumente su respuesta.

Por ave es igual el resultado de Johan al de nosotros

Teniendo en cuenta la información, en equipo contesten:

- ¿Qué pasos van a seguir para dar solución a la situación problema?

Realice un plan de lectura  
Analice detenidamente la lectura  
Analice los datos  
Analice el gráfico  
Realice un croquis  
Subraye la información  
Analice las preguntas

¿Qué recursos van a utilizar para resolver la situación problema?

A la guía  
Lo aprendido en años pasados  
El contenido  
Conocimiento aprendido por la profesora  
Conocimiento de grupo  
Lo aprendido en anteriores Problemas o tareas

Escriban las estrategias que van a seguir para resolver la situación problema

- Realizar una lectura
- Tener en cuenta toda la info
- Tener en cuenta todos los detalles por mínimos que sean

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

Solucionen la situación problema

A  $\begin{matrix} 2 \\ 104 \\ + 68 \\ 9 \\ \hline 786 \end{matrix}$

B  $786 = \frac{5}{c}$

C  $\begin{matrix} 750 \\ 104 \\ + 34 \\ \hline 293 \end{matrix}$

D  $\begin{matrix} 293 \\ - 778 \\ \hline 1755 \end{matrix}$

$\begin{matrix} 89 \\ 786 \\ \times 5 \\ \hline 930 \end{matrix}$

$\begin{matrix} 786 \\ 30 \\ \hline 0 \end{matrix}$

¿Consideran que el plan como las estrategias que planearon son las mismas que utilizaron en la resolución del problema? Si X No ¿Por qué? Si por ave lo verificamos y lo hicimos al pie de la letra

La respuesta de Johan es verdadera los dos resultados son iguales.

# Entrenamiento metacognitivo basado en la práctica individual. Sesión N° 9. Área de Ciencias naturales – IED Colombia Viva

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

**ENTRENAMIENTO METACOGNITIVO BASADO EN PRÁCTICA INDIVIDUAL**  
SESIÓN N° 9 2015

Nombre: Laura Fernanda Grado: 6º A Fecha: 10-11-2015

Objetivo: Resolver situaciones problema con dos o más variables utilizando estrategias de solución y mediación del docente.

Desempeño: Reconoce la importancia de una dieta alimentaria equilibrada para el crecimiento y desarrollo óptimo del organismo, así como para prevenir deficiencias o excesos nutricionales.

Tema: Nutrición - Dieta balanceada

¿Piña, rábano o alcachofa?... ¿Cuál es la dieta más efectiva?

Los nutricionistas insisten en que la clave de una buena dieta es que sea "moderada, variada y equilibrada". Para adelgazar basta con seguir una serie de pautas, y priorizar unos alimentos frente a otros, pero la mayoría de las personas necesitan, además, un menú específico: una dieta bien reglamentada que les asegure el éxito.

Todos los años aparecen dietas nuevas, pero no todos son recomendables. En general, para que una dieta sea efectiva para perder peso, pero también segura, no puede ser demasiado estricta, debe ser pensada para personas completamente sanas y siempre se debe consultar al médico en caso de duda.

✓ Lea con atención la siguiente Situación Problema

Situación:  
Con el fin de bajar de peso, tres amigos decidieron realizar, cada uno, una dieta diferente. Después de un tiempo se reunieron y compararon la efectividad de cada uno de ellos.

Con ayuda de los pistas complete la tabla para determinar cuál es la dieta más efectiva.

PISTAS

- La persona que perdió 8 Kg. de peso no fue Camila, ni tampoco fue la persona que hizo la dieta del rábano.

- Daniel duro 6 días con su dieta, pero no fue él quien perdió 5 Kg. de peso, ni quien hizo la dieta de la piña, ni quien originalmente pesaba 78 Kg.
- Laura perdió 7 Kg, pero no fue ella quien duro 10 días con su dieta, ni tampoco quien hizo la dieta de la alcachofa.
- La persona que perdió 5 Kg, no era quien pesaba originalmente 78 Kg, ni quien hizo la dieta durante 7 días.
- Quien hizo la dieta de la piña no fue Laura, ni tampoco era la persona que pesaba originalmente 82 kg.

¿Cuál de los amigos pesaba originalmente 78 Kg?

Teniendo en cuenta la información del texto y la situación problema conteste las siguientes preguntas:

¿Qué pasos va a seguir para resolver la situación problema o tarea?

- Leer la lectura detenidamente
- Subrayar las partes más importantes de la lectura
- Leer las Pistas detenidamente
- Tener en cuenta toda la información por mínimos que sea

¿Qué recursos va a utilizar para resolver la situación problema o tarea?

- La guía
- Conocimiento situaciones problema o tarea
- Indicaciones de la profesora
- Las Pistas

Escriba las estrategias que va a seguir para dar solución a la situación problema o tarea

- Hacer un plan - Cumplir y verificarlo
- Realizar una lectura y leer detenidamente
- Tener en cuenta toda la información por mínimos que sea
- Subrayar la información principal
- Conocimientos propios

Solucione la situación problema:

Nombre	Dieta	Peso original	Peso Perdidos	Tiempo
Camila	Piña	75 kg Originalmente	5 kg Perdidos	10 días de la dieta
Laura	Pabano	78 kg Originalmente	7 kg Perdidos	7 días de la dieta
Daniel	Alcachofa	82 kg Originalmente	8 kg Perdidos	6 días de la dieta

Nombre	Dieta	Peso original	Peso Perdidos	Tiempo
Camila	Piña	75 kg	5 kg	10 días
Laura	Pabano	78 kg	7 kg	7 días
Daniel	Alcachofa	82 kg	8 kg	6 días

1. ¿Cuál es la dieta más efectiva? ¿cuál dieta más efectiva es la de la Alcachofa de Daniel?

2. ¿Cuál era la persona que originalmente pesaba 75 kg? ¿Camila?

¿Considera que el plan como las estrategias que planteo son los mismos que utilizo en la resolución de la situación problema o tarea? Si  No  ¿Por qué?

Requiere una lectura-ley demandando las partes  
 2. Tuve encadenada toda la información por una que sea

¿Qué fue lo que más se le dificultó en el proceso para resolver la situación problema o tarea?

Ninguna por que ya he creado estrategias para resolver situaciones problema o tarea.

Prueba de salida individual

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D.  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSÁ

"PRUEBA DE SALIDA INDIVIDUAL"

Nombre: Rodríguez Blanco Gabriel D. Curso: 6.01 Fecha: Octubre 24 de 2015

Objetivo: Identificar el uso de estrategias metacognitivas en la resolución de situaciones problema o tareas empleando lectura comprensiva de gráficos estadísticos.

Desempeño: Realizar análisis de gráficos estadísticos para resolver situaciones problema o tarea en un contexto de ciencias aplicando diferentes estrategias.

**EL CÁNCER. "Una enfermedad que también afecta el aparato digestivo"**

El tubo digestivo se extiende desde la boca hasta el ano y está formado por el esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) e intestino grueso (colón y recto), el cáncer puede surgir en cualquier parte del tubo digestivo, desde el esófago hasta el recto se pueden desarrollar una amplia variedad de tumores, algunos de estos tumores son cancerosos (malignos) y otros no lo son (benignos).

Una de las enfermedades más graves y que más afecta a la población es el cáncer, que puede originarse a partir de cualquier tipo de célula en cualquier tejido corporal, no es una enfermedad única sino un conjunto de enfermedades que no difieren por edad, sexo, clase social o religión. Una de las decisiones saludables para reducir el riesgo de cáncer es tener una alimentación rica en frutas y verduras, mantener un peso saludable y estar físicamente activo.

A continuación se presentan dos gráficos estadísticos donde aparecen diferentes tipos de cáncer en vías digestivas y las cifras del número de muertes tanto en hombres como en mujeres en los años 2013 y 2014 en Colombia.

**Gráfico 1. Mortalidad en mujeres por cáncer en vías digestivas 2013 - 2014 por cada 100000 habitantes**

**Gráfico 2. Mortalidad en hombres por cáncer de vías digestivas 2013 - 2014 por cada 100000 habitantes.**

Los gráficos son elaboración de la autora tomando los datos de MINISALUD. OCV Recuperado en: <http://www.iza.gov.co/linea-de-accion/oa/SiteAssets/Paginas/publicaciones/Sa%20Informe%20ON%20v%2041.pdf> Septiembre de 2015

1. Después de leer el texto y los gráficos la docente de matemáticas pide a los estudiantes de grado sexto que propongan una situación de igualdad para la afirmación:

**"Las dos terceras partes de muertes por cáncer de Estómago en hombres en el 2013 es igual a..."**

Los estudiantes Andrés y Mauricio proponen las siguientes:

Andrés afirma que es igual al total de muertes por cáncer de Páncreas en mujeres (2014), Esófago en hombres (2013) y un medio de las muertes de cáncer de Hígado en hombres (2014) y Mauricio asegura que es igual al número de muertes por cáncer de Boca en hombres y en mujeres (2014) más 40 muertes menos en cáncer de Colón y Recto en mujeres (2013).

¿Cuál de las dos afirmaciones es verdadera la de Andrés o la de Mauricio? ¿Por qué?

• Identifica lo que debe hacer? Si  No  y cuál es el plan que debe seguir? Debo buscar al hacer las operaciones quien hizo lo mismo que la profesora entonces lo que debo hacer es:

- Leer personalmente el ejercicio subrayar con colores diferentes los datos de cada persona y los base en los gráficos de barras
- Hacer las operaciones que proponen en los afirmaciones de lo que dijo cada uno de los estudiantes, Andrés y Mauricio
- Entonces mirar cuál de los tres resultados quedo usar con otra.

Resuelva la situación problema o tarea

**Acuerdo**  
 Conces. estomago hombres 2013 = 21937  
 21937 | 2 = 999 17  
 23 | 999 = 1188

son iguales

**Muñizero**  
 Conces. boca hombre 2014 = 169  
 Conces. boca mujer 2014 = 130  
 Conces. colon y recto = 1644  
 mujeres = 410  
 Sumamos: 169 + 130 + 1644 = 1943

con diferentes

**Andes**  
 Conces. estomago hombre 2013 = 432  
 Conces. pancreas mujer 2013 = 819  
 Conces. hígado hombre = 210  
 Conces. Simón = 110  
 210 | 2 = 105  
 110 | 10 = 11

¿Qué dificultades encontró al resolver la situación problema o tarea?  
 me confundí algunos datos al leerlo en los gráficos de barras pero con atención se vuelve fácil.  
 No hacer bien la población en la lectura y me confundí.

¿Fue necesario corregir el plan a seguir?  
 No fue necesario seguir el plan como lo escribí antes de resolver el ejercicio y así mismo haciendo operaciones.

Con lo realizado ¿cree que dio solución a la situación problema o tarea? Si  No  
 ¿Por qué? Porque me acuerdo la adición a lo que lo dice y como ella empieza. Así como de conocer y ese mismo resultado le dio a mano y a cambio de los 1144 entonces es diferente a la dieta y al de mundo.

2. Represente mediante un esquema el sistema digestivo con todas sus partes y en él señale el órgano que presenta la cifra con:

✓ Mayor número de muertes por cáncer en mujeres en el año 2014  
 ✓ Menor número de muertes por cáncer en hombres en el año 2014.

¿Identifica lo que debe hacer? Si  No  y ¿cómo lo va a hacer?  
 vuelvo a leer el texto y la pregunta hasta entenderlo mejor.  
 le pongo y pongo un esquema de lo que concierne o que pueda hacer.  
 hago el dibujo del sistema digestivo.  
 dibujo la diagrama de barras en mujeres lo mayor muerte y el órgano.  
 observo el diagrama de barras en hombres y menor muerte de cáncer y el órgano en el que noto.  
 escribo los números anteriores en mi dibujo del sistema.  
 celebro para dejar más bonito.

Resuelva la situación problema o tarea

hombres: 169 muertes  
 mujeres: 1856 muertes

¿Qué dificultades encontró al resolver la situación problema o tarea?  
 me cuesta trabajo analizar los gráficos de barras bien.  
 me me acuerdo de todos los partes del sistema digestivo que viene en clase.  
 me dibujé en un poco más.

¿Fue necesario corregir el plan a seguir?  
 Si pero en un momento entre yo poner en un mapa conceptual por después me paraba más fácil hacer el dibujo de un sistema digestivo.

Con lo realizado ¿cree que dio solución a la situación problema o tarea? Si  No   
 ¿Por qué? Porque pude hacer el dibujo le coloque todos los partes y señalé el órgano que tiene mayor cáncer por las mujeres que es el estomago y a menor para los hombres que es la boca. Apliqué mi plan para a eso como lo escribí y me sirvió para el caso de la pregunta.  
 porque hoy me sentí mucho mejor en esta prueba.

Prueba de salida cooperativa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
 COLEGIO COLOMBIA VIVA I.E.D  
 I.E.D. CIUDADELA EDUCATIVA DE BOSA

PRUEBA DE SALIDA COOPERATIVA

Nombre: Ana Orietta Fátima Guzmán Grado: 601 Fecha: 21-10-17  
Orlando Arroyo Arroyo  
Yan Pablo Tinoco Vilaverde

Objetivo: Resolver situaciones problema o tarea con dos o más variables planteando estrategias de solución en equipo.

Desempeño: Identifica el tipo de nutrientes en los alimentos, aplicando diversas estrategias en equipo para resolver situaciones problema o tarea con dos o más variables.

Lee con atención la siguiente situación:

**"Comiendo bien"**

En la digestión, el alimento y las bebidas se descomponen en pequeñas partes (llamadas nutrientes) y el cuerpo puede absorber y usar como energía y base fundamental para sus células. Todo lo que una persona come y bebe constituye su dieta, y para estar sano es necesario tener una dieta balanceada rica en nutrientes.

Los alimentos que consumimos a diario contienen diferentes nutrientes, 4 grupos de ellos son los carbohidratos, las proteínas, las grasas (lípidos) y las vitaminas. Ningún alimento los contiene todos, por lo que cuanto más variada sea nuestra dieta, más fácil será cubrir las necesidades de todos ellos.

Después de una extensa conversación en clase de ciencias sobre los nutrientes y su importancia, cuatro amigos: Natalia, Valentina, Camilo y Mario hablaron de los alimentos y sus nutrientes; y resolvieron reunirse un sábado en la tarde para compartir sus alimentos preferidos.

Indicaciones:

- Sarah prefiere en carbohidratos el postre de limón y en proteínas el pollo.
- Nicolás prefiere en proteínas carne de cerdo, pero no es ella quien prefiere en grasas la leche ni en carbohidratos la torta de chocolate.
- Juan Pablo prefiere en carbohidratos flan de maracuyá y en grasas el helado.
- La persona que prefiere en vitaminas la zanahoria, también prefiere en grasas el queso dón.

En ayuda de la lectura y las pistas: ¿Cuáles son los alimentos preferidos por cada uno de los cuatro amigos? Clasifíquelos en los diferentes grupos de nutrientes.

Identifican lo que deben hacer? Si  No

¿cómo lo van a hacer? Mediante un cuadro comparativo clasificamos el gusto de los cuatro amigos en carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas.

Resuelvan la situación problema o tarea

	Carbohidratos	Proteínas	Grasas	Vitaminas
Sarah	Postre de limón	Pollo	Leche	Espinaca
Nicolás	Postre de natas	Carne de cerdo	Queso dón	Zanahoria
Juan Pablo	Flan de maracuyá	Carne de res	Helado	Brócoli
Camilo	Torta de chocolate	Pescado	Montaña de mar	Coliflor

¿Qué dificultades encontraron al resolver la situación problema o tarea?  
 Nos confundimos cuando a alguna persona decía que le gustaba o que no le gustaba de los nutrientes.

¿Fue necesario corregir el plan a seguir? No porque el plan que elegimos lo hicimos hasta el final.

Con lo realizado ¿creen que solucionaron la situación problema o tarea? Si  No   
 ¿Por qué? Porque todos quedaron con sus respectivos postres de nutrientes.