



**DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS EN ESTUDIANTES CON  
NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES (NEE) POR MEDIO DE LA INTEGRACIÓN  
DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE BASADOS EN LA WEB**

**Lucero Mendoza Culmán**

**Universidad Antonio Nariño  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación  
Bogotá, D. C., noviembre de 2016**

**DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS EN ESTUDIANTES CON  
NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES (NEE) POR MEDIO DE LA INTEGRACIÓN  
DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE BASADOS EN LA WEB**

Memoria que presenta el maestrante:

**Lucero Mendoza Culmán**

Para optar al grado de magíster en Educación por la Universidad Antonio Nariño

**Director de tesis**

**Dra. Adriana Patricia Huertas Bustos**

**Bogotá, D. C., noviembre de 2016**

## Síntesis

El propósito de esta investigación fue diseñar y validar un ambiente de aprendizaje basado en la Web para fomentar habilidades metacognitivas en estudiantes con necesidades educativas especiales. El ambiente fue destinado a proporcionar apoyo en los estudiantes, a establecer metas y organizar el tiempo y los recursos. También tenía activadores metacognitivos, para monitorear y controlar el rendimiento cognitivo de manera que los estudiantes pudieran ajustar sus estrategias de aprendizaje de acuerdo a las necesidades de la tarea. Se utilizó una metodología mixta con un diseño de estudio de caso, con cuatro estudiantes con déficit cognitivo leve y moderado, en un curso B-learning que incluía temas del área de Ciencias Sociales. Al inicio y al final del curso, se aplicó el inventario de habilidades metacognitivo MAI, para determinar las habilidades metacognitivas en la población objeto de estudio. Los resultados mostraron diferencias significativas en la metacognición, en las categorías de *conocimiento de la cognición* y *regulación de la cognición*.

**Palabras claves:** necesidades educativas especiales; ambientes de aprendizajes basados en la Web; inventario de habilidades metacognitivas; metacognición.

## **Abstract**

The purpose of this research was to design and validate a Web-based learning environment to foster the development of metacognitive skills in students with special educational needs. The environment was intended to provide support in students to set goals and organize time and resources. It also had metacognitive activators, to monitor and control cognitive performance so that students could adjust their learning strategies according to the needs of the task. The methodology was mixed with a case study design. Four students with mild and moderate cognitive deficits participated in a B-learning course that included topics from the Social Sciences area. At the beginning and end of the course, the metacognitive awareness inventory MAI was applied to determine the metacognitive abilities in the study population. The results showed significant differences in metacognition, *cognition knowledge categories and cognition regulation*

**Keywords:** special educational needs; Web-based learning environment; metacognitive awareness inventory; metacognition.

## **Dedicatoria**

A Dios, fuente de toda sabiduría.

A Yoryo, por permitirme robarle parte de su tiempo y apoyarme en esta meta.

A mis hijas, por sus palabras de aliento y satisfacción.

A Thomas y Martín, mis ángeles amados que alegran siempre mi vida.

Mónica mi única sobrina, por sus diseños en la creación del ambiente.

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Doctora Adriana Hurtas Bustos por su amabilidad y su ayuda al asumir la dirección de la tesis, sus comentarios y orientaciones han servido en todo momento de mi estudio de maestría, han enriquecido y consolidado mi trabajo.

Igualmente, quiero mostrar mi gratitud al profesorado de la UAN, mi universidad, que me ha formado profesionalmente. Deseo dejar constancia de mi más sincero reconocimiento a todos los que de una u otra forma, con su orientación pedagógica, hicieron posible la elaboración y finalización de esta, mi primera investigación.

A mi familia, motor de mis sueños quienes siempre me han apoyado en todo lo que me he propuesto.

Por último, a todas las personas a quienes solicité ayuda y en quienes siempre encontré respuestas generosas: estudiantes y sus familias.

## Contenido

<b>Síntesis</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>5</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>6</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>9</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>10</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>11</b>
<b>Problema de investigación</b> .....	<b>13</b>
<b>Estado del arte</b> .....	<b>16</b>
<b>Marco teórico</b> .....	<b>23</b>
Necesidades educativas especiales.....	23
Ambientes de aprendizaje basados en la Web (AABW) .....	25
La metacognición en el aprendizaje.....	28
Instrumentos para evaluar la metacognición .....	32
La metacognición y los ambientes de aprendizaje basados en la Web (AABW) .....	34
La metacognición y la población con NEE .....	35
<b>Metodología</b> .....	<b>36</b>
Diseño de la investigación.....	36
Objetivo general.....	37
Objetivos específicos.....	37
Muestra .....	38
Instrumentos .....	38
Primer instrumento: Inventario de Habilidades Metacognitivas (MAI).....	39
Segundo instrumento: pruebas de desempeño académico .....	40
Tercer instrumento: estrategia metacognitiva implementada en un ambiente de aprendizaje basado en la Web (AABW) para el aprendizaje de las ciencias sociales .....	41
Procedimiento.....	51
<b>Resultados</b> .....	<b>52</b>

Validación del Inventario de Habilidades Metacognitivas (MAI) con estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) .....	52
Estudio de caso.....	53
Caso 1 .....	54
Caso 2 .....	56
Caso 3 .....	57
Caso 4 .....	59
Promedios de valoración académica del área de ciencias sociales .....	61
<b>Discusión y conclusiones .....</b>	<b>63</b>
<b>Contribuciones .....</b>	<b>70</b>
<b>Limitantes.....</b>	<b>71</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>72</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>82</b>
Anexo 1. Instrumento MAI.....	82
Anexo 2. Pruebas de conocimiento .....	85
Evaluación sectores económicos.....	85
Prueba bimestral .....	87
Anexo 3. Consentimiento de los acudientes.....	89
Anexo 4. Evidencias fotográficas.....	91

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Grados de dificultad cognitiva</i> .....	<b>26</b>
<b>Tabla 2.</b> <i>Componentes de la metacognición</i> .....	<b>41</b>
<b>Tabla 3.</b> <i>Activadores metacognitivos de la estrategia</i> .....	<b>50</b>
<b>Tabla 4</b> <i>Contenidos y actividades de aprendizaje de cada unidad</i> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 5.</b> <i>Alfa de Cronbach para componente de MAI</i> .....	<b>54</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1. Componentes de la metacognición .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 2. Presentación del curso y planeación .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 3. Pensarse y pensarnos .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4. Diálogo de saberes .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5. Construyendo saberes .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 6. Transformando realidades .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 7. Resultados de Andrea en pre- y post- de MAI.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 8. Resultados de Gustavo en pre- y post- de MAI .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 9. Resultados de Carlos en pre- y post- de MAI.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 10. Resultados de Sergio en pre- y post- de MAI .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 11. Pruebas de conocimiento .....</b>	<b>64</b>

## **Introducción**

La conferencia mundial sobre necesidades educativas especiales (NEE), llevada a cabo en Salamanca en el año 1994, publicó las bases de la política educativa para la inclusión. Se reconoció allí que la población con NEE presenta unas características, intereses, capacidades y necesidades de aprendizaje de carácter individual y que los currículos deben ser adaptados y aplicados de modo que tengan en cuenta toda la gama de necesidades (Organización de las Naciones Unidas y Ministerio de Educación y Ciencias de España 1994).

A partir de las orientaciones dadas por la ONU, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) realizó una fundamentación conceptual para la atención educativa de estudiantes con NEE, la cual estableció que se requiere crear las condiciones pedagógicas y didácticas para que los estudiantes con estas características puedan desarrollar al máximo sus potencialidades, satisfacer sus intereses y alcanzar un nivel educativo que le permita una formación integral con valores humanos, éticos, intelectuales, culturales, ambientales y sociales (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN, 2006). Con el propósito de responder a las necesidades de formación de los estudiantes con NEE, varias propuestas de investigación indagan si las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden apoyar los procesos de aprendizaje de esta población.

En esta línea de investigación, los ambientes de aprendizaje basados en la Web (AABW), como apoyo para el desarrollo de habilidades metacognitivas, se consideran una

opción efectiva en procesos de aprendizaje de estudiantes con NEE (Mohsen, Mohamed, Ayed, Brahim y Jemaa, 2013; Tas y Tatnall, 2010). Los estudios en este campo del conocimiento concluyen que es importante potencializar habilidades metacognitivas en los estudiantes con NEE, pues les permite tener mejores desempeños educativos (Raskind y Higgins, 1999; Ávila, Hidalgo, Rojas y Vásquez, 2005; Castro M., Castro L., Dijeres, Madrigal y Vásquez, 2006; Espinoza, Núñez y Vásquez, 2006; León, Rodríguez y Vásquez, 2003; Mora, Ramírez, Vargas y Vásquez, 2006).

El desarrollo de habilidades metacognitivas en el estudiante implica el establecimiento de metas de aprendizaje, selección de estrategias, monitoreo y control de actividades cognitivas, además de la evaluación constante, con el fin de ajustar los aspectos necesarios en cada episodio de aprendizaje (Brown, 1987; Tobias y Everson, 2009; Mateos, 2001; Osses, Salamé y Galves, 2002).

El presente estudio tiene como objetivo diseñar y validar una estrategia de aprendizaje basada en la metacognición que permita el desarrollo de habilidades metacognitivas y favorezca el logro del aprendizaje en el área de Ciencias Sociales en estudiantes con NEE.

## **Problema de Investigación**

En la actualidad, las políticas educativas de inclusión en los colegios colombianos son el resultado del cumplimiento del artículo 67 de la Constitución Política de Colombia y el artículo 47 de la Ley General de Educación (Ley 115) de 1994. Dentro de esa política de inclusión está la población con déficit cognitivo, que recibe el nombre de necesidades educativas especiales (NEE); población que comparte aula con estudiantes regulares. Los docentes que orientan procesos educativos con estos estudiantes buscan alternativas pedagógicas para facilitar el aprendizaje de los sujetos con NEE, estrategias que potencialicen los aspectos cognitivos y que favorezcan las diferencias individuales.

En Colombia se han determinado varios componentes que se deben enseñar en el área de ciencias sociales y las otras disciplinas que componen el currículo: derechos humanos, participación, igualdad de oportunidades, equidad, autodeterminación y autorregulación. Aprender estas temáticas permite a las personas analizar sus entornos para desenvolverse eficientemente en ellos, lograrlo requiere que los estudiantes desarrollen habilidades metacognitivas en el aprendizaje y se planteen objetivos claros frente a la tarea que están ejecutando, seleccionen las estrategias, formulen planes de acción y evalúen con el propósito de hacer modificaciones cuando sea necesario (MEN, 2006).

Sin embargo, los estudiantes con NEE no se benefician de igual manera de las estrategias pedagógicas y de la integración de las TIC que emplean los docentes para el desarrollo de las actividades académicas en las aulas regulares (Arroyave, y Freyle, 2009). Al desarrollar un episodio de aprendizaje, los estudiantes con NEE no realizan una

planeación de tiempo, ni establecen metas de aprendizaje, no evalúan si los contenidos a los que acceden corresponden a las actividades planteadas, lo cual evidencia la aplicación de estrategias inadecuadas (Li y Lim, 2008; Zhanh y Quintana, 2012) y la poca apropiación de activadores metacognitivos.

Es necesario, entonces, proponer estrategias de enseñanza en AABW que permitan el constante refuerzo de las temáticas curriculares y el desarrollo de habilidades metacognitivas en estudiantes con NEE, tanto en el aula como en su entorno familiar. Está demostrado que las habilidades metacognitivas permiten la capacidad de regular el propio proceso de construcción del aprendizaje (Schunk y Zimmerman, 1998) y conlleva a un proceso activo en el cual los estudiantes establecen los objetivos que guían su aprendizaje intentando modificar, regular y controlar su cognición, motivación y comportamiento con la intención de alcanzar metas (Perry, 2000) a su ritmo de aprendizaje.

Aunque la ley ordena la inclusión, las condiciones reales de nuestro contexto escolar dificultan que el maestro de aula regular preste el apoyo necesario a los estudiantes con NEE. Ante este dilema, se buscó diseñar y validar una estrategia que desarrolle habilidades metacognitivas y favorezca los procesos de aprendizaje de estudiantes con NEE adecuada a un ambiente de aprendizaje basado en la Web. La estrategia pretende apoyar a estos estudiantes en el aula regular y en esta medida, ayudar a obtener un mejor desempeño en los logros de aprendizaje y el desarrollo de la capacidad metacognitiva (Huertas, Vesga, Vergara y Romero, 2015).

Conforme a la problemática descrita, este estudio plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo una estrategia de aprendizaje metacognitiva implementada en un

Ambiente de Aprendizaje Basado en la Web (AABW) favorece el desarrollo de habilidades metacognitivas y el desempeño académico en estudiantes con NEE?

## Estado del Arte

A continuación, se describen los resultados de investigaciones relacionadas con la población estudiantil que presenta NEE. Este apartado se concentra en cuatro categorías: accesibilidad, tecnología de información y comunicación (TIC), ambientes de aprendizaje basados en la Web y metacognición; que resultaron ser punto de referencia conceptual e investigativo para este proyecto de investigación.

Respecto a la primera categoría, *accesibilidad*, encontramos dos estudios, el primero, realizado por Prefasi, Magal, Garde y Giménez (2010), analiza la relación entre las NEE y las TIC frente a la accesibilidad y usabilidad que ofrecen los programas de *software*. Para el desarrollo del estudio, los autores emplearon la plataforma web con un curso piloto de fotografía en línea. Participaron en el estudio 83 sujetos de la Fundación Intrás en España, que atiende estudiantes con NEE.

Para medir el grado de satisfacción en el uso del *software* y valorar el grado de habilidad en el manejo de tecnologías, se desarrolló un test creado por Nielsen y Molich (1990), que permitió establecer la accesibilidad y usabilidad del ambiente por parte de los sujetos que participaron en el estudio. Los resultados demostraron que un bajo porcentaje de sujetos con NEE utilizaba correctamente recursos tecnológicos, por lo que se infirió que es necesario adaptar ambientes de aprendizajes para cubrir las necesidades reales de este tipo específico de usuarios. El estudio concluye que las TIC ayudan a los usuarios con NEE a superar nuevos retos de aprendizaje; en este sentido, es necesario desarrollar escenarios que permitan impactar el desarrollo de habilidades cognitivas que favorezcan el aprendizaje.

El segundo estudio, realizado por Mohsen, Mohamed, Ayed, Brahim y Jemaa (2013), evalúa la efectividad de un ambiente de aprendizaje en línea para las personas con NEE. El ambiente propuesto contaba con recursos visuales, sonoros e interactivos que propiciaban el aprendizaje en modalidad *e-learning*. Los resultados evidenciaron que el diseño de ambientes de aprendizaje pensados para sujetos con NEE permite impactar el aprendizaje y desarrollar habilidades tecnológicas, aspectos claves que contribuirán al desarrollo integral de los sujetos.

Respecto a la categoría *Tecnología de Información y Comunicación* (TIC), se presenta el estudio de Fernández, Rodríguez M. J. y Rodríguez M. L. (2012), cuyo objetivo es apoyar a estudiantes con NEE en competencias procedimentales (ordenar, clasificar, seleccionar) y cognitivas (manejo conceptual para resolver problemas cotidianos). Para el desarrollo del estudio, se empleó un sistema operativo móvil. La investigación se hizo en 14 escuelas españolas de educación especial. Participaron 39 estudiantes con NEE de primaria, con un promedio de edad entre 6 a 15 años.

Las fases de la investigación fueron la creación del sistema operativo; las actividades y la habilidad a desarrollar por parte del estudiante en las áreas de lenguaje, matemáticas, ciencias sociales; establecer un grado de complejidad del ejercicio según características del estudiante; por último, el uso del dispositivo, durante el cual se realizó un pre test y post-test a los estudiantes, para medir las habilidades desarrolladas por ellos en cuanto al uso del sistema operativo móvil.

Como resultado, se determinó que la integración de las tecnologías móviles y multimedia aumenta el interés de los estudiantes con NEE, ayudándoles a aprender mientras se entretienen. A su vez, el uso de estas tecnologías refuerza la percepción,

atención, memoria, lectura y escritura, habilidades motoras y razonamiento; por otro lado, los autores del estudio Fernández et al. (2012) aconsejan que, en el caso de estudiantes con NEE, el aprendizaje debe ser individualizado, porque cada uno tiene un ritmo de aprendizaje diferente, se requiere realizar las actividades diariamente acompañado por el docente y es necesario el refuerzo de las actividades por parte de su familia durante el proceso, con el fin de fomentar el desarrollo de sus capacidades, hasta que el estudiante llegue a autorregularse.

En conclusión, ayudas tecnológicas y adaptaciones de *software* permiten a personas con NEE moverse, viajar, realizar actividades, divertirse y aprender sin tener que depender de otras personas; pero para lograr esta autorregulación es indispensable el apoyo de las familias y crear una rutina diaria frente a las actividades académicas con los ambientes de aprendizaje.

En la misma línea, Anido, Rivas, Gómez, Valladares y Fernández-Iglesias (2013) crean un sistema compuesto por un equipo de cine personal acoplado a un TV y acondicionado a la plataforma Moodle, donde introducen una serie de juegos procedimentales como medio de evaluación cognitiva en el hogar, así, los pacientes con NEE no están obligados a ir a las clínicas para este tipo de examen y, a su vez, pueden practicar en casa. El objetivo fue obtener algunas evidencias acerca de la aceptación de servicios interactivos de aprendizaje en personas con NEE para su evaluación cognitiva. Como resultado, se confirma la aceptación de la tecnología y facilidad de introducir evaluaciones asistidas por ordenadores en casa, por último, se presenta la importancia de que el estudiante se desarrolle en mundos virtuales.

En la tercera categoría, ambientes de aprendizaje basados en la Web, Tas y Tatnall (2010) efectuaron una investigación cuyo objetivo fue examinar cómo los AABW pueden mejorar la educación de estudiantes con NEE. La prueba piloto se hizo en Melbourne, en una escuela especializada en NEE, a través del método de acción participativa.

Durante el estudio, los autores exploraron diferentes escuelas especializadas con estudiantes con NEE, para ver como integraban los AABW en su currículo. Los investigadores tomaron como población de estudio a estudiantes, padres, profesores, y utilizaron la Web, ordenadores, las políticas públicas, políticas tecnológicas, ambiente escolar y de aula, enfoques de aprendizaje y paradigmas, métodos de instrucción, métodos de contratación, procesos de pensamiento, e infraestructura de tecnología de banda ancha, con la intención de generar cambios en la institución frente a recursos y compromisos para implementar las TIC. Luego de analizar estos aspectos, los administrativos de las instituciones realizaron los cambios que consideraron pertinentes para incorporar AABW.

Los resultados demostraron el gran impacto de los AABW en los estudiantes con NEE, al facilitarles cumplir objetivos a corto plazo, con lo que aumentaron su autoestima. Lograr esto requirió de recursos físicos que permitieron que cada estudiante contara con espacios adecuados a su discapacidad, con los implementos para desarrollar las actividades de forma individualizada y los recursos humanos especializados para atender sus necesidades y limitaciones. Por otro lado, los estudiantes más avanzados en TIC sirvieron de tutores y demostraron que experimentar estudiante-estudiante, experiencia-experiencia crea conocimiento colaborativo.

Se concluye que utilizando adecuadamente AABW se puede motivar a la población con NNE, al ofrecerles oportunidades para que mejoraren su acceso y exposición a la

tecnología, así como la cognición en áreas fundamentales del currículo. También es esencial contar con los recursos físicos y humanos que den respuesta a los requerimientos de una educación inclusiva.

El estudio de Dimkova, Delidinkova y Tijan (2010) propone la creación de un portal web para la población con NEE, que contenga foros para intercambiar experiencias, artículos de información, consulta a expertos, y opciones de empleo para las personas con NEE. El portal es considerado un lugar de reunión en línea para padres y parientes, educadores especiales, científicos y expertos en el campo. La investigación demostró que fue un medio de comunicación entre pares y permitió acceder a un trabajo colaborativo y a la vinculación laboral de personas con NEE. Como un aporte a esta investigación, Jiménez (2011) aconseja considerar las características del diseño con el fin de evitar la desconcentración de los estudiantes y recomienda el buscador ZAC Browser, que bloquea las opciones para que los participantes no se distraigan.

En la categoría de AABW, Raskind y Higgins (1995) investigaron sobre las bondades de la tecnología en el programa de reconocimiento de voz y sugirieron que, además de ayudar a las personas para compensar la pobre redacción, también puede mejorar la lectura y ortografía por medio de estrategias metacognitivas que les permitiera obtener logro de aprendizaje más alto. Se fijaron como objetivo determinar si los estudiantes de básica primaria y secundaria con problemas de aprendizaje, que utilizarán la tecnología para escribir composiciones autoseleccionadas y trabajos de clase, demostrarían mejoras en lectura y ortografía.

El programa de reconocimiento de voz funciona conjuntamente con programas de procesamiento de textos que permiten al usuario producir un texto escrito en una

computadora a través del habla. El usuario dicta a un micrófono montado en la cabeza con una diadema y automáticamente se convierte en texto electrónico que aparece en la pantalla del ordenador.

La investigación contó con 39 niños con problemas de aprendizaje (13 mujeres y 26 hombres) en Pasadena, California. Se conformaron dos grupos, uno de control con 20 participantes y otro experimental con 19 participantes, a los cuales se les aplicó un pre test y post-test. En cuanto a los instrumentos utilizados, se mencionan cuatro: la eliminación fonológica, la decisión ortográfica, elección semántica, el cuestionario metacognitivo MQ, adaptado por Swanson y Trahan (1992) de Paris, Cross y Lipson (1984).

Los resultados evidenciaron mejoras en el reconocimiento de palabras y la ortografía en los estudiantes diagnosticados con problemas de aprendizaje, y el análisis de varianza indica que es positivo el efecto extendido o transferido a la comprensión de la lectura. El estudio apoya la investigación que indica efectos correctivos como resultado de la integración de la tecnología de reconocimiento de voz. Esto implica que se puede realizar un andamiaje metacognitivo basado en ambientes de aprendizaje que motive a los estudiantes con NEE a mejorar su proceso metacognitivo.

Por último, el Centro de Investigación en Docencia y Educación (CIDE) de la Universidad Nacional en Costa Rica desarrolló una serie de investigaciones con respecto a la metacognición como herramienta para promover un ambiente de aula inclusiva para estudiantes con NEE. Los resultados demostraron que la dificultad no siempre se origina en el estudiante, sino en la forma como se trasmite el aprendizaje (Ávila et al., 2005; Castro, M., et al., 2006; Espinoza et al., 2006; León et al., 2003; Mora et al., 2006). También indicaron que los estudiantes con discapacidad cognitiva, con trastornos emocionales y de

conducta, logran aprendizajes significativos que promueven la creatividad, la participación, la toma de conciencia y la independencia para el control de sus aprendizajes.

Con estos resultados se deja de lado la preconcepción de la memoria frágil en los estudiantes con NEE (Castro M., et al., 2006). A su vez, las investigaciones concluyeron que se requiere capacitación en el uso de la metacognición por parte de docentes y estudiantes, es necesario que su uso sea cotidiano en el aula de clase, tomar conciencia de la forma que mejor aprende cada estudiante e identificar sus dificultades en la ejecución de una tarea (Castro M., et al., 2006; Mora et al., 2006).

Por último, estas investigaciones demostraron que no se trata ni del contenido que se aprende ni de la condición cognitiva del estudiante, sino de la forma en la que la información es presentada, almacenada, recuperada y puesta en práctica. Es así que se apuesta por la metacognición como una estrategia útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Marco Teórico**

El presente marco teórico brinda una aproximación conceptual de los términos que fundamentan esta investigación, entre los que se destacan: necesidades educativas especiales (NEE), ambientes de aprendizaje basados en la Web (AABW), y la evaluación de la metacognición.

### **Necesidades Educativas Especiales**

Para el Ministerio de Educación Nacional (2006), las necesidades educativas especiales (NEE) se refieren a las dificultades que presenta un estudiante, con relación al resto de los compañeros, para acceder a los aprendizajes que le corresponden por edad, o los desfases que aquel manifiesta con respecto al currículo por diversas causas y que pueden requerir de los siguientes aspectos para favorecer los procesos formativos:

- Medios de acceso al currículo.
- Adaptaciones curriculares.
- Adecuaciones en el contexto educativo y/o en la organización del aula.
- Servicios de apoyo especial.

Actualmente, en las instituciones colombianas se puede encontrar niños o niñas con discapacidad física, auditiva, visual, déficit cognitivo, así como también con dificultades de aprendizaje emocional y social. Lo anterior evidencia una gran diversidad de necesidades educativas individuales, que no pueden ser resueltas a través de los medios y los recursos metodológicos que habitualmente utiliza el docente para responder a las diferencias individuales de sus estudiantes y que requieren, para ser atendidas, contar con la ayuda de

recursos o medidas pedagógicas especiales distintas a las que solicitan comúnmente la mayoría de los estudiantes (Duk, 2004).

Los diagnósticos de NEE no permiten ver la complejidad humana frente al aprendizaje y, por lo tanto, no siempre son útiles al crear un currículo, pero han servido para establecer categorías que caracterizan los estudiantes con NEE (López y Valenzuela, 2005). A continuación, se mencionarán algunas de las categorías que comúnmente identifican las NEE, avaladas por el MEN a través de la Resolución 1203 de 2015 de la Secretaría de Educación del Distrito (SED a):

*Las necesidades educativas especiales permanentes (NEEP):* Discapacidad intelectual, discapacidad sensorial (visual, auditiva), trastornos del espectro autista, discapacidad múltiple.

*Las necesidades educativas especiales transitorias (NEET):* Trastorno específico del lenguaje, trastornos específicos del aprendizaje, trastorno por déficit de atención, rendimiento intelectual en rango límite (aprendizaje lento) con limitaciones significativas en la conducta adaptativa, trastornos emocionales, trastornos conductuales, de privación socioeconómica y cultural, violencia intrafamiliar, embarazo adolescente y drogadicción.

Dadas estas condiciones en la población con NEE y en atención a los procesos formativos sugeridos por el MEN, se requiere que el docente sea el mediador del proceso de enseñanza, en el cual permita un ambiente de aprendizaje innovador para el estudiante, que lo conduzca al aprendizaje, favorezca la experimentación e interés del educando, a su ritmo de aprendizaje. Simultáneamente, el docente buscará vincular al padre de familia como integrante del equipo interdisciplinario para contribuir en la formación de su hijo.

Para establecer el grado de dificultad cognitiva de los estudiantes con NEE se utiliza el coeficiente intelectual (CI) para clasificar la deficiencia cognitiva, y es el resultado de dividir la edad mental (EM) entre la edad cronológica (EC) multiplicado por 100 ( $CI = EM/EC \times 100$ ) (APA, 1995). La tabla 1 presenta los grados de dificultad cognitiva.

**Tabla 1.**

*Grados de dificultad cognitiva*

<b>Deficiencia cognitiva</b>	<b>CI</b>
Limítrofe	68-85
Leve	52-67
Media	36-51
Severa	20-35
Profunda	Inferior a 20

*Fuente:* Tomado y adaptado de DSM-IV (APA, 1995, p. 48).

**Ambientes de Aprendizaje Basados en la Web (AABW)**

Un ambiente de aprendizaje basado en la Web es un programa hipermedia que utiliza la red informática World Wide Web (WWW) para facilitar el aprendizaje (Ogalde y González, 2008; O’Leary y Ramsden, 2002). Es un espacio donde el estudiante se ve influenciado por su entorno, por las animaciones de imágenes, sonidos, textos, mapas y otros soportes de información emergentes los cuales le permiten generar experiencias de aprendizaje cercanas a su realidad (Duarte, 2003; SED, 2003; SED, 2015b.). Los AABW permiten que usuarios accedan a la Web y consulten información, además, motivan al estudiante de forma significativa hacia el aprendizaje y permiten el trabajo colaborativo e

individual de manera sincrónica como asincrónica (López y Hederich, 2010; López y Valencia, 2012). En este mismo aspecto, Azevedo (2005); Greene, Moos y Azevedo (2011) sostienen que los AABW permiten mejorar el aprendizaje, desarrollar habilidades metacognitivas y de autorregulación, y que el educando aprenda a su ritmo y de acuerdo con su estilo de aprendizaje.

Asimismo, diversos estudios indican que en la actualidad se presentan cambios en el ámbito educativo gracias a la presencia de las TIC aplicadas a la educación, pues estas crean nuevos desafíos para todos los actores de ese proceso de enseñanza-aprendizaje. Como consecuencia de esto, los expertos en educación notaron que el aprendizaje no solo ocurría en el aula de clase, sino que a su vez se podía llevar a cabo en ambientes de aprendizaje basados en la Web (AABW). Es así como el aprendizaje no queda limitado por el lenguaje oral y escrito, es influenciado también por las imágenes digitales, sonidos, colores que hacen atractivos los contenidos; acercan a los espectadores a lo real y, a su vez, generan un pensamiento visual dinámico (Winters, Greener y Costich, 2008). De acuerdo con esto, los AABW poseen cuatro características:

- Es un ambiente electrónico, creado y constituido por tecnologías digitales.
- Está alojado en la Red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos a través de algún tipo de dispositivo con conexión a Internet.
- Las aplicaciones o programas informáticos sirven de soporte para las actividades formativas de docentes y educandos.

- Permiten el desarrollo de acciones educativas en diferentes espacios y tiempos, es decir, no se requiere que simultáneamente coincidan el educando y docente, como sí lo precisa una clase presencial.

Según la Secretaría de Educación del Distrito (2015a), la integración TIC permite mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje no solo en la población de aula regular, asimismo, se probaron resultados positivos en la población con NEE al interactuar con los AABW (García y López, 2002; Dimkova et al., 2010; Jiménez, 2011). Además, mejora el acceso inmediato a diversas fuentes de información, a una comunicación globalizada. También es posible aumentar la creatividad por medio de su integración. En consecuencia, los AABW son señalados como aprendizajes invisibles, según Cobo y Moravec (2011), los cuales se están convirtiendo en un uso cotidiano en los planteles de educación de básica, media y superior, lo que obliga a los docentes a prepararse en la integración de TIC (Guillespie, Boulton, Hramiak y Williamson, 2007).

De igual manera, el rol del docente requiere de promover estrategias de participación, ejercer tutoría constante en los AABW, orientación al estudiante en la ejecución de actividades previstas y prácticas continuas de evaluación; por lo cual la apropiación del saber será el resultado de dichas orientaciones y acompañamiento. Para este fin, se requiere de procesos articulados de los aprendizajes esenciales, como lo son el propósito, el aprendizaje, la evaluación, la secuencia, la estrategia didáctica y los recursos. De este modo, los AABW deben tener en cuenta seis aspectos para su planteamiento:

- 1) Propósitos que respondan al *¿para qué aprender?*, que aporten a los procesos formativos e integrales que orientan el aprendizaje de estrategias metacognitivas.

2) Aprendizajes que respondan al *¿qué aprender?*, que provengan de actitudes, conocimientos y habilidades metacognitivas que serán potenciadas y desarrolladas.

3) Evaluación que lleve a *¿cómo verificar el aprendizaje?*, el cual debe ser coherente con el proceso formativo, integral y dialógico, de seguimiento y retroalimentación al avance de los estudiantes, según su ritmo de aprendizaje, de forma presencial y virtual.

4) Secuencia que refleje *¿en qué orden se dinamizan los aprendizajes?*, es decir, el encadenamiento pedagógico de los aprendizajes por medio de unidades temáticas, en los tiempos disponibles.

5) Estrategias didácticas coherentes con *¿cómo enseñar para propiciar los aprendizajes?*, a través de actividades en la plataforma Moodle con preguntas que lleven al estudiante a revisar su estrategia metacognitiva, para alcanzar los propósitos tendientes a contextualizar el aprendizaje, motivar al estudiante a explorar sus concepciones previas, desarrollar los aprendizajes, proyectarlos a la vida cotidiana.

6) Recursos, esto es, *¿con qué enseñar para propiciar los aprendizajes?*, relacionados con la creación de módulo de gestión (dominio en la Web), módulo de gestión de clase (diseño de plataforma Moodle), elaboración de unidades didácticas, creación de herramientas de comunicación para los estudiantes (correo electrónico) y espacios para el aprendizaje de forma presencial y virtual. Adaptación de ambientes de aprendizaje (SED, 2003).

### **La Metacognición en el Aprendizaje**

El concepto de metacognición tiene como referente histórico a Tulving y Madigan (1970), cuando, en un primer intento por dar razón al proceso de aprendizaje, iniciaron diversas investigaciones en el aula y en psicología cognitiva, con las que observaron que

los seres humanos pueden establecer conciencia sobre la relación entre el funcionamiento de su conocimiento y el reconocimiento de sus procesos de memoria (Tulving y Madigan, 1970). Pero, fue Flavell (1976) quien propuso el término *metacognición* e indicó que se refiere a la reflexión que hace un sujeto sobre su propio conocimiento y a la forma como se produce; para este autor, la metacognición tiene presentes tres variables: *persona*, *tarea* y *estrategia*.

La variable *persona* permite diferenciar los propios procesos mentales (conocimiento previo, intereses limitaciones, habilidades y motivación, conocimiento del proceso de la tarea, uso y control de la estrategia), es decir, cada persona es la única que conoce su grado de conocimiento sobre algo o sobre sí mismo.

La variable *tarea* comprende el conocimiento del grado de dificultad, amplitud y exigencias para cumplirla (objetivo) y la distribución de forma eficaz los recursos disponibles para la construcción de conocimiento.

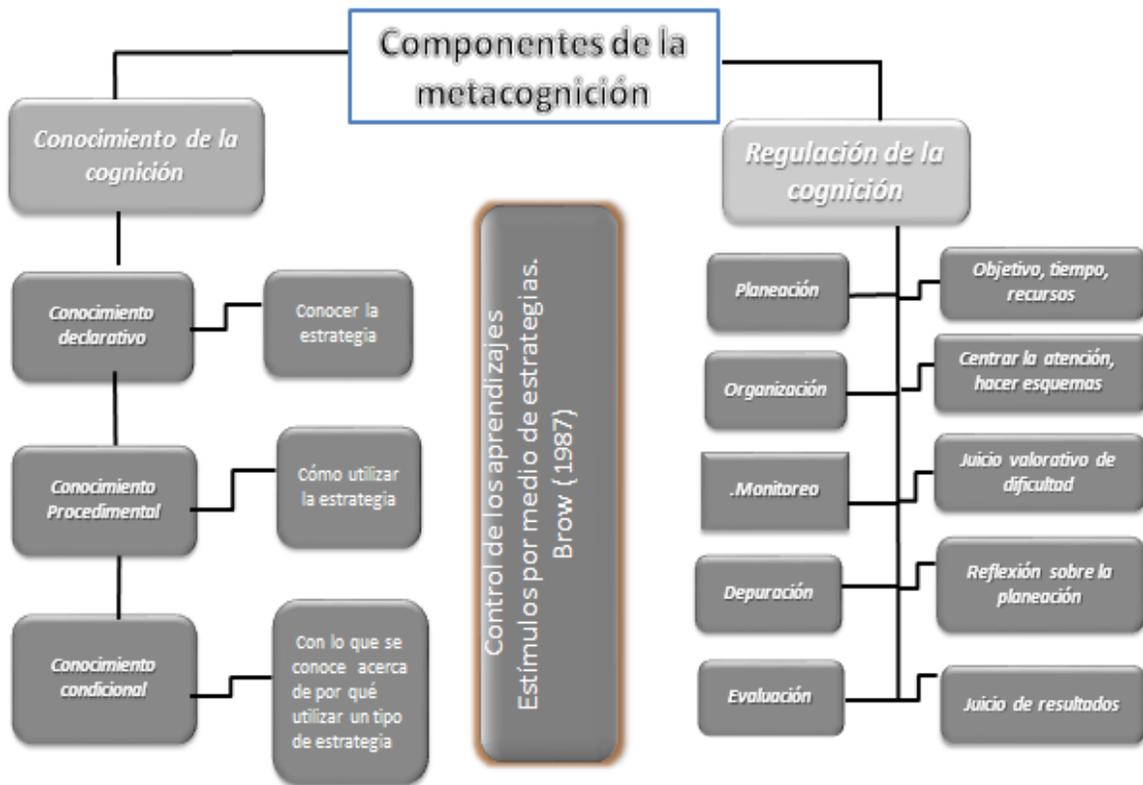
La variable *estrategia* señala los métodos o procesos secuenciales que utiliza una persona para controlar actividades cognitivas y asegurarse de que una tarea propuesta se ha alcanzado (Allueva, 2002). Las estrategias cognitivas se utilizan para obtener progreso en el conocimiento (Ríos, 1999), y las estrategias metacognitivas para supervisar esos progresos de forma consciente y teniendo control sobre lo que se sabe y no se sabe, sobre conocer qué se puede hacer para solucionar las fallas (Osses, Salamé y Galves 2007; Tobias y Everson, 2009).

Para la misma época, Brown (1978) definió la metacognición como el control deliberado y consciente de la propia actividad cognitiva. A partir de esta definición, años más tarde, Schraw y Moshman (1995) indicaron que la metacognición tiene dos componentes:

*conocimiento sobre la cognición y la regulación de la cognición* (Brown, 1987; Schraw y Moshman, 1995).

El primero, el conocimiento de la cognición, implica el nivel de rendimiento cognitivo en la resolución de una tarea. En este se encuentra el conocimiento declarativo, que se refiere a conocer la estrategia; el conocimiento procedimental, que indica cómo utilizar la estrategia; y el conocimiento condicional, que se relaciona con la consciencia de por qué y cuándo utilizar la estrategia (Schraw y Dennison, 1994).

El segundo, la regulación del conocimiento, implica el control de los procesos de aprendizaje basados en el uso de la estrategia (Brown, 1987) e involucra cinco aspectos: 1) la planeación, que permite determinar metas en una tarea de aprendizaje, la estrategia correcta para su desarrollo, tiempos y recursos. 2) La organización, que le permite al sujeto identificar estrategias adecuadas para responder a las tareas de aprendizaje. 3) El monitoreo, en el que se da un juicio valorativo sobre la facilidad o dificultad para dar respuesta a la tarea (Nelson y Narens, 1990). 4) El control, proceso de reflexión del sujeto sobre los aciertos obtenidos con lo planeado y las formas de realizarlo de manera más eficaz (Tobias y Everson, 2009). 5) La evaluación, juicio de resultados sobre la calidad, el nivel de profundidad, conocimientos obtenidos y tipos de errores (Brown, 1987; Tobias y Everson, 2009) (figura 1).



**Figura 1. Componentes de la metacognición**

Fuente: Tomado y adaptado de Brow (1987); Schraw y Dennison (1994).

A manera de conclusión, se pueden identificar tres posturas sobre metacognición: una se centra en la consciencia del propio conocimiento (Flavell, 1976), otra en el control o regulación de la actividad cognitiva (Brown, 1987) y por último, una que integra estos dos elementos (Tobias y Everson, 2009). Otro aspecto que resulta relevante para esta investigación es el concepto de *habilidad metacognitiva*, que se define como un conjunto de acciones orientadas a monitorear y controlar la cognición y el aprendizaje (Osses et al., 2007).

Las investigaciones sobre metacognición se han centrado también en el logro de aprendizaje, y se ha observado que, a medida que los niños desarrollan habilidades

metacognitivas, el logro de aprendizaje se incrementa, pero ello depende de que las variables metacognitivas estén activadas e interrelacionadas en función de alcanzar las metas (Mateos, 2001; Schneider y Pressley, 1989).

### ***Instrumentos para evaluar la metacognición***

Son varias las técnicas para evaluar la metacognición. Se debe buscar tomar conciencia de las estrategias utilizadas en la ejecución de una tarea, esto ayudará a decidir sobre el procedimiento más adecuado (Jiménez, 2004). A continuación, se hace una breve revisión de instrumentos para la medición de la metacognición.

- *Escala de conciencia lectora (ESCOLA)*: Se sustenta en la teoría de Flavell (1976) y en las pautas marcadas por Jacobs y Paris (1984). El objetivo es recoger información precisa y rápida del grado o nivel de conciencia lectora y a partir de ella diseñar estrategias que mejoren las habilidades lectoras. Está compuesto por 56 ítems que presentan lecturas como si fueran pequeños dilemas sobre los que el lector debe tomar partido. La elección adoptada permite conocer como los lectores se perciben y como actuarían ante una situación similar.
- *Test de clasificación de tarjetas Wisconsin (WCST, por sus siglas en inglés)*: Creado por Grant y Berg (1948) y actualmente validado por Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss (1993). El objetivo es medir déficit de atención, pensamiento abstracto, flexibilidad mental, lesiones del lóbulo frontal en personas de 6 a 89 años. Está compuesto por 4 tarjetas estímulo y 128 tarjetas respuesta que contienen figuras geométricas, colores y distinto número de elementos por tarjeta. Este test mide la habilidad para la resolución conceptual de problemas, uso de la retroalimentación, capacidad para modificar estrategias incorrectas, flexibilidad e

inhibición de respuestas prepotentes pero incorrectas. La versión computarizada es más llamativa que la versión tradicional, y los niños autistas tienden a ejecutar mejor la versión computarizada que la tradicional.

- *Cuestionario metacognitivo (QM, por sus siglas en inglés)*: Creado por Swanson (1990). El objetivo de este test es valorar la metacognición y la aptitud frente a la resolución de problemas. Consta de 17 preguntas que se valoran de acuerdo con cinco categorías de respuesta y se agrupan en las tres variables de la metacognición: persona, tarea y estrategia. Es de carácter individual y se presenta en forma de entrevista.
- *Cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje (MSLQ, por sus siglas en inglés)*: Creado por Pintrich, Smith, Garcia y Mckeachie (1993), consta de 81 ítems que buscan identificar la motivación (evaluación, expectativas y los efectos) y las estrategias de aprendizaje (cognitivas, metacognitivas y la gestión de recursos); se debe responder en una escala de Likert de siete puntos. Como se describe, no es un instrumento que evalúe específicamente las habilidades metacognitivas.
- *Inventario de Conciencia Metacognitiva de las Estrategias de Lectura (MARSI)*: Diseñado por Mokhtari y Richard (2002). El objetivo es determinar el grado en que un estudiante es consciente de los procesos que ocurren durante la lectura. Cuenta con 30 ítems asociados a una determinada estrategia: 1) estrategias globales de lectura con trece ítems que evalúan el control y planeación, 2) estrategias globales de resolución de problemas con ocho ítems que evalúan el monitoreo, 3) estrategias globales de apoyo con nueve ítems que evalúa la organización.

- *Inventario de Habilidades Metacognitivas (MAI)*: Fue diseñado y validado por Schraw y Dennison (1994). Su objetivo es medir la conciencia metacognitiva en jóvenes y adultos. Consta de 52 ítems distribuidos en dos componentes: el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. Ha sido traducido a varios idiomas en países que lo han adaptado y validado; para el caso específico de Colombia, y en su traducción a la lengua castellana, fue validado por los investigadores Huertas, Vesga y Galindo (2015).

Finalmente, de acuerdo con lo anterior, es claro que la aplicación de instrumentos para determinar las habilidades metacognitivas de los estudiantes es muy común debido probablemente a la posibilidad de realizar análisis estadísticos que permiten correlacionar otras variables y así aportar al conocimiento de este tema.

#### ***La Metacognición y los Ambientes de Aprendizaje Basados en la Web (AABW)***

La comunidad de estudiosos y expertos de las tecnologías de información y la comunicación han implementado diferentes ayudas computacionales para favorecer el desarrollo de las habilidades metacognitivas y el logro de aprendizaje. En este sentido, varios estudios relacionan la metacognición con los ambientes de aprendizaje basados en la Web (AABW), los cuales han dado buenos resultados y demuestran ser eficientes como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, Karlssona, Koivulaa, Ruokonena, Kajaania, Antikainena y Ruismäkia (2012) identificaron y agruparon las características de los sujetos cuando interactúan con un AABW en un episodio de aprendizaje y lo relacionaron con el desarrollo de habilidades metacognitivas. Los investigadores establecieron tres grupos de estudiantes: en el primer grupo, se encuentran los estudiantes que 1) buscan información en varios sitios y tienen

poco conocimiento de las páginas que ofrecen información verídica, 2) presentan dificultad para identificar términos claves y utilizan estrategias de poca efectividad; 3) no plantean una crítica frente a la información obtenida ni reflexionan sobre su aprendizaje, y 4) realizan la actividad desconociendo las estrategias de regulación de la cognición.

En el segundo grupo se encuentran los estudiantes que 1) manejan pocas estrategias de búsqueda, 2) identifican términos claves en búsquedas rápidas, 3) realizan la búsqueda únicamente en bases de datos, y 4) realizan procesos de análisis y síntesis. Por último, los estudiantes del tercer grupo se caracterizan por 1) centrar su búsqueda en bases de datos, 2) realizar una planificación y organización de búsqueda, 3) monitorear su trabajo con base en sus metas, y 4) identificar términos claves eficaces.

### ***La Metacognición y la Población con NEE***

En cuanto a la población con NEE, se han realizado varios estudios que demuestran que el uso de estrategias metacognitivas impacta positivamente el aprendizaje y el control del autoaprendizaje en diferentes áreas del conocimiento (Mora et al., 2006) y se constituyen en herramientas valiosas para el trabajo de sujetos que presentan dificultades cognitivas.

Las estrategias metacognitivas fomentan procesos de atención, ensayo, recuperación y ejecución de la información cuando una persona realiza determinada tarea cognitiva. En la población con NEE, esto es relevante, pues la aplicación adecuada de estrategias metacognitivas permite que se compense la capacidad cognitiva (Ávila et al., 2005; León et al., 2003), elimina la idea de que los sujetos con NEE poseen mala memoria, no recuerdan lo aprendido o desarrollan pocas habilidades de pensamiento (Castro M., et al., 2006).

## **Metodología**

### **Diseño de la Investigación**

Para evaluar el efecto del AABW sobre el desarrollo de habilidades metacognitivas en estudiantes con NEE se empleó un estudio de caso que contó con la participación de cuatro estudiantes. El investigador del estudio tuvo un encuentro inicial con los padres de familia en el que socializó los alcances del estudio y solicitó el permiso para que sus hijos participaran en el estudio. Luego se procedió a la aplicación del test denominado Inventario de Habilidades Metacognitivas, que se conoce como MAI, antes de iniciar la interacción con los contenidos desarrollados para el estudio. Posteriormente, los estudiantes recibieron una capacitación acerca del manejo de la plataforma Moodle, lo que les permitió responder efectivamente a las tareas de aprendizaje del curso.

Inmediatamente, los estudiantes con NEE comenzaron el desarrollo de las actividades en el área de las ciencias sociales del curso en modalidad *b-learning*. El trabajo con la plataforma de manera individual de los estudiantes fue apoyado por encuentros semanales con el docente, este explicó los contenidos y respondió las preguntas que surgían del tema. El curso tuvo una duración de tres meses aproximadamente, al finalizar los estudiantes volvieron a responder el test MAI.

## **Objetivo general**

Diseñar y validar una estrategia para la enseñanza de las ciencias sociales fundamentada en la metacognición en un ambiente de aprendizaje basado en la Web (AABW) que impacte el desarrollo de habilidades metacognitivas y el logro académico en estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).

## ***Objetivos específicos***

- Implementar una estrategia metacognitiva en un AABW como apoyo del desarrollo de las actividades educativas a estudiantes con NEE con el fin de mejorar las habilidades metacognitivas en el aprendizaje.
- Validar un instrumento para identificar las habilidades metacognitivas en la población con NEE.
- Analizar el efecto de la estrategia metacognitiva en un AABW sobre el desarrollo de las habilidades metacognitivas y el desempeño académico.

## **Muestra**

La investigación se llevó a cabo con la población perteneciente al Centro Educativo Distrital Ciudad Bolívar Argentina de la ciudad de Bogotá, ubicado en la localidad 19, con una clasificación socioeconómica 1 y 2. La muestra contó con un grupo de 4 estudiantes del ciclo IV, del grado noveno (3 hombres y 1 una mujer); quienes tienen NEE y presentan un déficit cognitivo leve; el promedio de edad del grupo seleccionado está entre 13 y 15 años. Se escogió el grado noveno por ser en el que hay mayor número de estudiantes con NEE y, a su vez, por tener un contacto de cuatro horas semanales con la docente investigadora.

## **Instrumentos**

Se emplearon tres instrumentos en el estudio. El primero es el inventario de habilidades metacognitivas conocido como MAI, que se aplicó al inicio y al final del estudio (Schraw y Dennison, 1994), para determinar el cambio en la conciencia metacognitiva de los sujetos del estudio. Este instrumento se validó con 20 estudiantes con NEE y se confirmó la confiabilidad del instrumento aplicado a este tipo de población. El segundo instrumento utilizado en el desarrollo del estudio fueron las evaluaciones que respondieron los aprendices para identificar el logro del aprendizaje. El tercer y último instrumento desarrollado para el estudio correspondió al ambiente de aprendizaje basado en la Web (AABW), el cual implementó una estrategia metacognitiva para la enseñanza de las ciencias sociales. A continuación, se profundizará en cada uno de ellos.

***Primer instrumento: Inventario de Habilidades Metacognitivas (MAI)***

El MAI, como se mencionó anteriormente, se utiliza para identificar las habilidades metacognitivas de los adolescentes y adultos, tiene 52 preguntas relacionadas con dos categorías: el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. La categoría *conocimiento de la cognición* se encuentra dividida en tres subcategorías: el conocimiento declarativo (5, 10, 12, 16, 17, 20, 32, 46), el conocimiento procedimental (3,14, 27, 33) y el conocimiento condicional (15, 18, 26, 29, 35).

La *regulación de la cognición* se encuentra dividido en cinco categorías: la planificación (4, 6, 8, 22, 23, 42, 45), la organización (9, 13, 30, 31, 37, 39, 41, 43, 47, 48), el monitoreo (1, 2, 11, 21, 28, 34, 49), la depuración (25, 40, 44, 51, 52) y la evaluación (7,19, 24, 36, 38, 50) (anexo 1). El instrumento es un cuestionario de autorreporte, donde las opciones de respuesta están en una escala Likert agrupado con una escala cuantitativa de la siguiente manera: 1. completamente de acuerdo, 2. en desacuerdo, 3. ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4. de acuerdo y 5. completamente de acuerdo. La tabla 2 describe las dos categorías y las ocho subdivisiones del MAI (Huertas, Vesga y Galindo, 2015).

**Tabla 2.**

*Componentes de la metacognición*

<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Definición</b>
<b>Conocimiento de la cognición</b>	Conocimiento declarativo	Conocimiento que tiene el sujeto de su aprendizaje, habilidades y el uso de sus capacidades cognitivas.
	Conocimiento procedimental	Conocimiento que tiene un sujeto sobre como usar las estrategias de aprendizaje.
	Conocimiento condicional	Conocimiento que tiene el sujeto acerca de cuándo y por qué utilizar un tipo de estrategia de aprendizaje.
<b>Regulación de la cognición</b>	Planeación	El sujeto proyecta tiempo, fija metas y selecciona sus recursos.
	Organización	Organiza sus tareas de acuerdo al entorno de aprendizaje.
	Monitoreo	Supervisa el grado de dificultad durante la ejecución de la tarea.
	Control	Reflexiona sobre sus dificultades y sobre la estrategia más adecuada para mejorar sus resultados.
	Evaluación	Emite un juicio sobre los resultados de la implementación de la estrategia a ver qué tan efectiva fue.

*Fuente:* Tomado y adaptado de Huertas, Vesga y Galindo (2015).

***Segundo instrumento: pruebas de desempeño académico***

Para determinar el impacto de la estrategia en el logro del aprendizaje, se aplicaron tres pruebas de conocimiento a los estudiantes con NEE (anexo 2). Estas pruebas fueron tipo ICFES e indagaron por los aprendizajes en el área de ciencias sociales, específicamente en las temáticas de inicio de la economía de Colombia, la riqueza de las regiones de Colombia. Estas dos pruebas fueron asistidas por ordenadores (Anido et al., 2013) en la plataforma

Moodle, donde los estudiantes podían tener un margen de error para obtener la respuesta e ir la mecanizando como preparatorio de la evaluación bimestral.

Una tercera prueba se hizo al finalizar la temática de sectores productivos, los estudiantes con NEE habían desarrollado en casa la unidad como actividad preparatoria para la clase, se esperaban sus aportes y saberes previos frente a las preguntas surgidas en clase. En este respecto, dos estudiantes aportaron al tema, pero se evidenció timidez al realizarlo. Finalizadas las explicaciones, se realiza una prueba escrita en la que solo un participante presentó valoración deficiente, los otros tres estuvieron al nivel de los demás estudiantes. De allí se infiere que la estrategia del AABW permitió reforzar temáticas en casa y mejorar en el logro de aprendizaje en los estudiantes con NEE (Castro M., et al., 2006).

***Tercer instrumento: estrategia metacognitiva implementada en un ambiente de aprendizaje basado en la Web (AABW) para el aprendizaje de las ciencias sociales***

El AABW fue desarrollado en la plataforma Moodle, esta se caracteriza por ser un entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos y modular. Para la investigación, la distribución de Moodle es gratuita debido a que se trata de *software* libre (*open source*) sujeto a la Licencia Pública GNU, lo cual le permite tener derechos de autor (*copyright*), pero da al usuario del *software* libertades como copiar, usar y modificar Moodle, siempre que acepte proporcionar el código fuente a otros, no modificar o eliminar la licencia original y los derechos de autor, y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él. Por otro lado, Moodle utiliza un lenguaje de programación PHP que facilita el acceso a portales web haciéndolos dinámicos.

En lo referente a la estructura del ambiente, se realizó a partir de la creación de un dominio<sup>1</sup> que el investigador adquirió para el estudio, en él se alojó el curso *Una mirada a Colombia*. La presentación de las unidades temáticas incluyó imágenes llamativas, colores e íconos que resultaran atractivos para el estudiante. A cada estudiante se le asignó un usuario y una contraseña de acceso a la plataforma. Para el diseño e implementación de la estrategia en un AABW se tomaron las herramientas de Moodle: actividades y recursos (tarea, URL, cuestionario, consulta). Asimismo, se adaptó en un paquete de contenido IMS un objeto virtual de aprendizaje (OVA), con los respectivos activadores metacognitivos para las cuatro unidades con las que contó el ambiente.

La estrategia en el AABW fomentó establecer metas de aprendizaje, tiempo, estrategias y recursos; además, monitorear el progreso de la estrategia propuesta y reflexionar sobre los resultados, con el fin de hacer los ajustes necesarios para alcanzar el logro de aprendizaje esperado (Quintana, Zhang y Krajcik, 2005).

A partir de estas metas, se propone las siguientes etapas para el desarrollo de AABW, en el cual se considera que los dos componentes de la metacognición se deben correlacionar permanentemente, de manera que el estudiante trabaje en el desarrollo del conocimiento declarativo, procedimental y condicional, y simultáneamente tenga la oportunidad de realizar procesos encaminados a regular el conocimiento, es decir, realizar planeación, organización, monitoreo, control y evaluación de las tareas de aprendizaje propuestas. A continuación, se describen las etapas que comprenden la estrategia metacognitiva en el AABW.

---

<sup>1</sup> El curso se encuentra en: <http://habilidadesmetacognitivas.com>

**Etapa 1.** Corresponde a la presentación del curso en forma escrita; la unidad con sus contenidos; las actividades del área de ciencias sociales y las temáticas establecidas en el currículo para el segundo periodo de grado noveno; el OVA (objeto virtual de aprendizaje) que contiene el objetivo de la unidad, actividades, evaluación del tema y la tarea, para que el estudiante defina tiempo y recursos necesarios en el cumplimiento de sus metas y a la vez reflexione sobre lo que sabe o no del tema, es decir, sus conocimientos previos (Huertas y López, 2014; López y Hederich, 2010). Para orientar al estudiante se crearon los siguientes activadores que corresponde a la planeación:

1. ¿Qué tiempo le dedicará al desarrollo de la actividad?
2. ¿Cuál es su meta de aprendizaje?
3. ¿Cuál es nivel de conocimiento del tema de la unidad?
4. ¿Cuál es la estrategia para el desarrollo de las actividades que propone la unidad?

Otra de las opciones que presenta el ambiente se denomina “Transformando realidades”, allí, el estudiante encuentra juegos de sitios web relacionados con la temática, los cuales le permiten reforzar y ampliar los conceptos y, a su vez, tener un espacio de entretenimiento con juegos educativos. Luego, se presenta la actividad de tarea, en la que el estudiante tiene la opción de enviar las respuestas de las actividades o trabajos de cada unidad adjuntando un archivo en Moodle, el programa avisa la fecha que tiene para la entrega.

Por último, se encuentra la evaluación de seguimiento metacognitivo, donde se hayan todas las preguntas de los activadores metacognitivos, que el estudiante iba encontrando en las diferentes actividades del OVA: objetivo, pensarse y pensarnos, diálogo de saberes y reconstruyendo saberes. Las respuestas son enviadas en un archivo Word adjuntado en Moodle. Cabe aclarar que los estudiantes se encuentran familiarizados con nombres utilizados para las actividades, pues han sido orientados por las actividades planteadas por la SED, y en la institución los talleres y capacitaciones siguen este orden (figura 2).



**Figura 2. Presentación del curso y planeación**

Fuente: Adaptado de Habilidadesmetacognitivas.com.

**Etapa 2.** El OVA continua con una actividad, “Pensarse y pensarnos” (figura 3), en la que el estudiante encuentra un video relacionado con el tema y un ejercicio con base en lo descrito en el video; se le recuerda utilizar el *link* de la plataforma Moodle para enviar el ejercicio. Seguido a esta información, el estudiante encuentra un cuestionario para supervisar el desarrollo de su tarea, es decir, un monitoreo del tiempo, la meta y la estrategia. Las preguntas son las siguientes: “¿El tiempo propuesto fue el adecuado?” “¿Está alcanzando la meta?” Y “¿Debe cambiar la estrategia?”.



**1 Despliegue del OVA: actividad y activadores metacognitivos de monitoreo.**

**Figura 3. Pensarse y pensarnos**

Fuente: Habilidadesmetacognitivas.com.

Posteriormente, el estudiante pasa al *link* denominado “Diálogo de saberes” (figura 4), donde el estudiante encuentra actividades prácticas relacionadas con su entorno inmediato, que le permiten hacer control de la tarea: “Revisa tus respuestas, ¿qué no quedó claro frente al tema?”. Al reflexionar sobre sus dificultades, el estudiante generará una nueva estrategia y mejorará sus resultados (Huertas y López, 2014; Flavell, 1979). Los aspectos

mencionados pretenden potencializar el conocimiento de la cognición, pues cuestionan al estudiante sobre el conocimiento del tema de la unidad.

**OVA4.2**

**TOC**

Objetivo

Regiones de Colombia

... Construyendo saberes

<< < > >>

**Regiones de Colombia**

Dialogo de saberes

En el siguiente cuadro encontrará, algunos de los productos de la canasta familiar, relacionalos con la región donde se produce. Marca con una X la o las regiones donde se cultivan estos productos.

Productos	Región Andina	Región Amazonia	Región Pacífica	Región Caribe	Región Orinoquia	Región Insular
Café						
Plátano						
yuca						
papa						
cebolla						

Control

Revisa tus respuestas

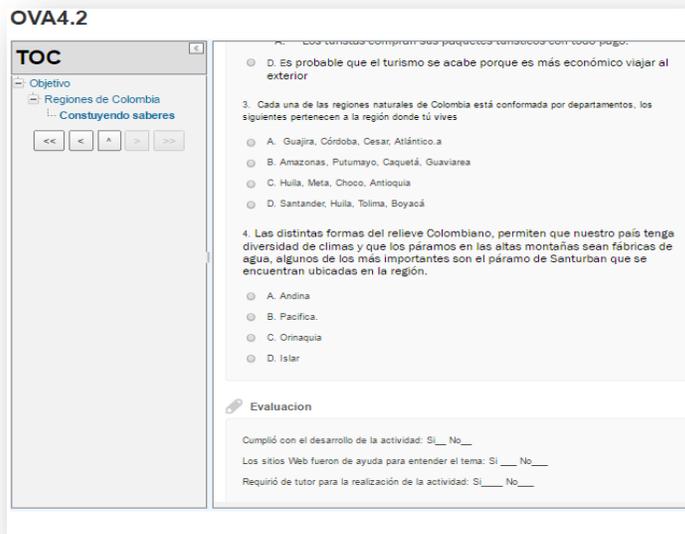
¿Qué no quedó claro frente al tema?

**2 Despliegue del OVA:  
actividad y activadores  
metacognitivos de control**

**Figura 4. Diálogo de saberes**

Fuente: Habilidadesmetacognitivas.com.

**Etap 3.** En la actividad “Construyendo saberes”, el estudiante contesta una evaluación con preguntas de selección múltiple, utilizando el módulo de cuestionario de Moodle. Aquí, el estudiante reflexiona sobre los aprendizajes de cada unidad, evalúa el resultado de su tarea, la calidad de la misma, y sopesa la necesidad de tener un tutor para su realización. Las preguntas de esta etapa están diseñadas para que el sujeto realice un análisis de proceso de aprendizaje y tenga elementos de juicio para cambiar aspectos claves en las próximas unidades que le permitan mejorar sus desempeños (figura 5).



**1 Despliegue del OVA:  
actividad y activadores  
metacognitivos de  
evaluación.**

**Figura 5. Construyendo saberes**  
Fuente: Habilidadesmetacognitivas.com.

En el recurso de Moodle URL, en la actividad “Transformando realidades”, el estudiante puede realizar juegos interactivos con base en las temáticas. Con esto se buscó la motivación y un refuerzo cognitivo a través de actividades lúdicas que ofrece la Web.



**Figura 6. Transformando realidades**  
Fuente: Habilidadesmetacognitivas.com.

Por último, se recogen todas las preguntas de los activadores metacognitivos presentes en las diferentes actividades, para ser enviados en archivo Word y evaluar la aplicación de la herramienta (tabla 3). Como resultado de esta evaluación, los estudiantes en la primera unidad presentaron dificultad de tiempo, pues se pusieron un plazo corto (una hora), que necesitaron extender en las otras unidades, es decir, se produjo un control al intentar dar solución al problema encontrado y cumplieron con la meta de finalizar las actividades a su ritmo de aprendizaje.

Frente a la pregunta: ¿conoce muchos, algunos o ningún términos del tema?, se pudo inferir que tienen un vocabulario escaso pues generalmente seleccionaban en el ítem algunos términos cuando se pregunta sobre el tema a estudiar. En lo correspondiente a la estrategia, los estudiantes coincidían en la toma de apuntes, quizás para tener fragmentos que les permita evocar un conocimiento de un texto previamente leído (Allueva, 2002). En la subcategoría de monitoreo, se evidenció un impacto en esta habilidad al intentar dar solución de los problemas de comprensión encontrados (Moos y Acevedo, 2008). En lo referente al control, los estudiantes presentaron un bajo impacto, se evidenció que no revisan sus respuestas, es decir, ignoran este paso de la estrategia, tal vez porque se dan un tiempo limitado para realizar la tarea. Al final, el progreso medido en la evaluación fue significativo en dos de los participantes, es decir un 50 %, pues se denota en ellos cambios positivos en dicha habilidad.

Como conclusión, los estudiantes con NEE en la categoría *regulación de cognición* se vieron impactados significativamente, buscaron llevar una secuencia con los activadores metacognitivos que se le presentaron en la estrategia.

**Tabla 3.**

*Activadores metacognitivos de la estrategia*

---

*PLANEACIÓN:*

Qué tiempo le dedicará: 30 minutos\_\_\_ 1 hora\_\_\_ 2 horas\_\_\_

La meta: terminar toda la actividad\_\_\_ Una parte de la actividad\_\_\_

Del tema conoces: Muchos términos\_\_\_ Algunos términos\_\_\_ Ningún termino\_\_\_

La estrategia a utilizar es: Apuntes\_\_\_ Mapa conceptual\_\_\_ Consultar otras páginas web\_\_\_ Retomar la actividad

---

*MONITOREO:*

¿El tiempo propuesto fue el adecuado? Sí\_\_\_ No\_\_\_

¿Está alcanzando la meta? Sí\_\_\_ No\_\_\_

¿Debe cambiar la estrategia? Sí\_\_\_ No\_\_\_

---

*CONTROL:*

Revisa tus respuestas.

¿Qué no quedó claro frente al tema?

---

*EVALUACIÓN:*

Cumplió con el desarrollo de la actividad: Sí\_\_\_ No\_\_\_

Los sitios Web fueron de ayuda para entender el tema: Sí\_\_\_ No\_\_\_

Requirió de tutor para la realización de la actividad: Sí\_\_\_ No\_\_\_

---

*Fuente:* Habilidadesmetacognitivas.com.

La tabla que se presenta a continuación (tabla 4) describe los contenidos de las unidades y las actividades que los estudiantes desarrollaron en Moodle.

**Tabla 4.*****Contenidos y actividades de aprendizaje de cada unidad***

<b>Unidad</b>	<b>Temas</b>	<b>Actividades</b>
1	Inicio de la economía de Colombia	Observa el video, a partir de su contenido responde las preguntas e indica cómo son las finanzas de su familia, realiza la evaluación tipo uno y llena la evaluación de los activadores metacognitivos. Completa la evaluación de los activadores metacognitivos.
2	¿Cómo describir físicamente a Colombia?	Realiza la comprensión de lectura, en la actividad lúdica juega con el relieve. Elabora en Power Point un mapa conceptual relacionado con el relieve costero y continental. Completa la evaluación de los activadores metacognitivos.
3	¿En torno a qué actividades se mueve la economía de Colombia?	Realiza la búsqueda de las páginas web recomendadas en la estrategia. Pon en práctica los saberes previos y ampliados en clase de ciencias sociales sobre sectores económicos formando parejas con las imágenes, buscando similitudes e indicando el sector económico. Relaciona lugares de su localidad y la actividad según el sector económico. Descifra el mensaje usando las coordenadas. Completa la evaluación de los activadores metacognitivos.
4	La riqueza de las regiones de Colombia	Ubica los productos de la canasta familiar que hay en la tabla con la región que lo produce, diviértete con los juegos y elabora la evaluación tipo uno. Completa la evaluación de los activadores metacognitivos.

*Fuente:* Elaboración propia.

## **Procedimiento**

Para el desarrollo de este estudio, se socializó con las directivas de la institución el proyecto; luego de obtener la aprobación para la implementación, se realizó una capacitación a los padres de los estudiantes, se les informó acerca de la investigación en la que participarían sus hijos(as), en espera de su consentimiento (anexo 3). Una vez obtenidos los consentimientos, se inició la implementación en el segundo periodo académico del año 2016 y se finalizó en el tercer periodo del mismo año.

## Resultados

En esta sección se presentan los resultados del estudio. En primer lugar, se muestran los resultados de la validación del test MAI (*metacognitive awareness inventory*) en estudiantes con NEE. En segundo lugar, se analizan los resultados de los estudiantes por medio de un estudio de caso.

### **Validación del Inventario de Habilidades Metacognitivas (MAI) con estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE)**

Con el objetivo de establecer que el instrumento MAI es una opción para identificar las habilidades metacognitivas de los estudiantes con NEE, se realizó la validación del test con 20 estudiantes antes de aplicarlo a los 4 estudiantes del estudio. Para medir la consistencia del instrumento, se utilizó el modelo estadístico alfa de Cronbach, esta es una medida que determina la correlación entre los ítems que componen la escala (Campo y Oviedo, 2008; Cervantes, 2005; Cortina, 1993).

El coeficiente alfa de Cronbach total del instrumento fue de 0,946, se encuentra en una fiabilidad de consistencia alta ya que se aproxima a 1. El número de elementos corresponde a las 52 preguntas consideradas en el instrumento MAI. Posteriormente, se obtuvo el análisis de cada categoría del MAI con la ayuda de SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), el alfa de Cronbach en cada una de las categorías del instrumento se presenta en la tabla 5. El alfa de Cronbach permite ver que el conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental, la planeación, la organización, el monitoreo y la evaluación están en el índice de tolerancia correspondiente a  $\alpha > 0,6$  (Campo y Oviedo, 2008), y el

control se encuentra en un rango inferior. Lo anterior permite concluir que hay una consistencia interna y que MAI es un instrumento adecuado para medir las habilidades metacognitivas de la población con NEE.

**Tabla 5.**

**Alfa de Cronbach para componente de MAI**

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
<b>Conocimiento de la cognición</b>	Conocimiento declarativo	0,704
	Conocimiento condicional	0,588
	Conocimiento procedimental	0,652
<b>Regulación de la cognición</b>	Planeación	0,795
	Organización	0,741
	Monitoreo	0,601
	Control	0,324
	Evaluación	0,671

*Fuente:* Conjunto de datos ingresados y analizados en el programa *SPSS v15*.

**Estudio de caso**

En los siguientes estudios de caso se describirá el comportamiento de los sujetos frente a la estrategia metacognitiva en un AABW, a partir de tales descripciones se focalizará la atención en los procesos metacognitivos utilizados por los cuatro participantes. Cabe mencionar que, aun cuando los estudios de caso no pueden estar sujetos a generalidades estadísticas, ya que esta modalidad se aparta de los parámetros cuantitativos que dominan en las investigaciones convencionales (Yin, 1994), el estudio de caso no puede prescindir de los procedimientos cuantitativos (Cerdeña, 2002). A continuación, se presentan los

resultados para cada uno de los participantes en el estudio, es importante mencionar que para la presentación de los resultados los nombres de los participantes fueron cambiados.

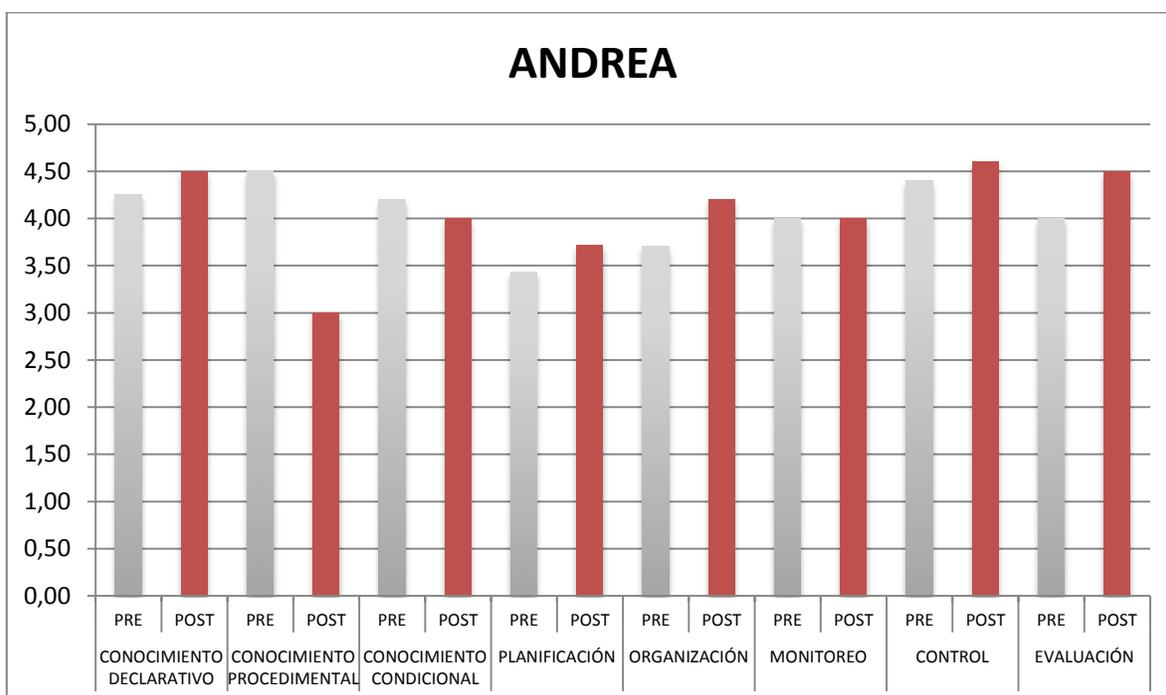
### ***Caso 1***

Andrea tiene 14 años de edad, es introvertida, solo se expresa en grupos pequeños, donde se siente segura. Andrea tiene dificultad en aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo; su CI es de 65, es decir, su déficit cognitivo se puede clasificar como leve. Adicionalmente, se observa un significativo compromiso de su funcionamiento ejecutivo y alteraciones importantes en la esfera comportamental (inflexibilidad mental, pobre juicio, dificultad para resolver problemas y baja capacidad para hacer interpretaciones contextuales); condiciones que pueden tener un alto impacto en el desempeño de la niña en los diferentes aspectos de su vida.

La estudiante vive con sus padres, quienes no le brindan apoyo en casa por tener un nivel de escolaridad menor a grado segundo de básica primaria, no poseen elementos tecnológicos tampoco dado su contexto socioeconómico: solo la madre genera ingresos a través de su trabajo en oficios varios. Debido a estas condiciones, se requirió de un par acompañante en la aplicación de la estrategia, quien a su vez le facilitó el computador para realizar las actividades en casa y los refuerzos que requiriera (Tas y Tatnall, 2010), de igual forma, este acompañante le brindó las explicaciones que solicitaba en casa, en el colegio lo hacía la docente investigadora, tanto al tutor como a la estudiante.

En la figura 7 se analizan las subcategorías más influyentes en la estudiante al implementar la estrategia metacognitiva en un AABW. Se observa que, en la categoría de *conocimiento de la cognición*, la subcategoría conocimiento declarativo tiene un efecto

positivo, lo que permite inferir que al haber trabajado con la estrategia la estudiante consigue planificar la ejecución de una tarea. En cuanto a la categoría *regulación de la cognición*, las subcategorías de planeación, organización, control y evaluación se ven aumentadas, lo que permite concluir que la estrategia favoreció estas habilidades, tal vez porque permitió a la estudiante tener una práctica guiada con la colaboración del AABW, los activadores metacognitivos, el apoyo docente y el tutor que ofrece una práctica colaborativa en el contexto de la interacción de un grupo de iguales. Frente a lo individual, Andrea se propuso un trabajo (planeación) guiado para regular su propio desempeño durante la tarea, lo que demuestra que estudiantes con dificultad cognitiva logran aprendizajes significativos que promueven la participación y concienciación, es decir, una toma de control de su propio aprendizaje (López y Hederich, 2010).



**Figura 7. Resultados de Andrea en pre- y post- de MAI**

Fuente: Conjunto de datos ingresados y analizados en el programa SPSS v15.

## *Caso 2*

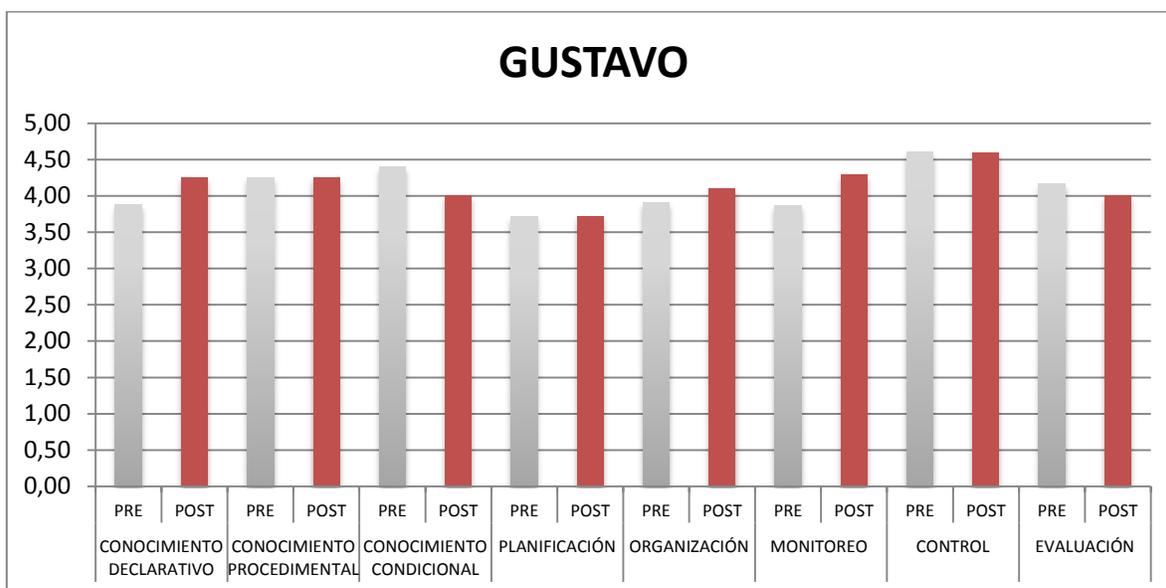
El segundo participante fue Gustavo, tiene 13 años, con memoria de trabajo comprometida, lo que genera dificultad para manipular información a corto plazo, para abstraer conceptos; asimismo, sus funciones ejecutivas presentan una alteración que impide la explicación y reflexión sobre dilemas y toma de decisiones. A Gustavo se le dificulta manejar información visual; en la praxis la síntesis viso-construccional se encuentra baja y se asocia con déficit atencional, que afecta el aprendizaje vinculado al razonamiento perceptual. Su CI es de 68.

Es un joven huérfano de padre y madre, vive con una tía y sus tres hermanos, no cuenta con apoyo extraescolar, puesto que su tía trabaja y debe permanecer solo con sus hermanos, no cuenta con computador en casa, paga el servicio de Internet en un cibercafé para realizar las prácticas.

Los resultados de MAI se presentan en la figura 8. En la categoría de *conocimiento de la cognición*, el estudiante mostró avances en el conocimiento declarativo, es decir que tiene una estrategia frente a una tarea. Para la *regulación de la cognición*, muestra un cambio significativo en organización, lo que permite concluir que puede escoger unas temáticas, guiarse por los activadores cognitivos, revisar el tema cuantas veces desee y aplicar una estrategia para llegar al cumplimiento de la tarea.

De igual forma, en el monitoreo, el estudiante, con la ayuda de los activadores, reflexionó sobre sus aciertos y equivocaciones, se presume que el desarrollo de estas habilidades le son significativas por permitirle cuestionarse sobre el alcance de su objetivo

y la importancia de pensar en diferentes maneras de resolver su tarea (Nelson y Narens, 1990). Se infiere que de tener un computador la estrategia sería más significativa, al no estar limitado en cuanto al uso del AABW en casa y de los costos que implica ir a un café internet. También cabe preguntarse si la posibilidad de haber tenido un estudiante tutor hubiese permitido mayor efectividad, y si la responsabilidad de cuidar a sus hermanos le limita el tiempo de sus deberes escolares.



**Figura 8. Resultados de Gustavo en pre- y post- de MAI**

*Fuente:* Conjunto de datos ingresados y analizados en el programa SPSS v15.

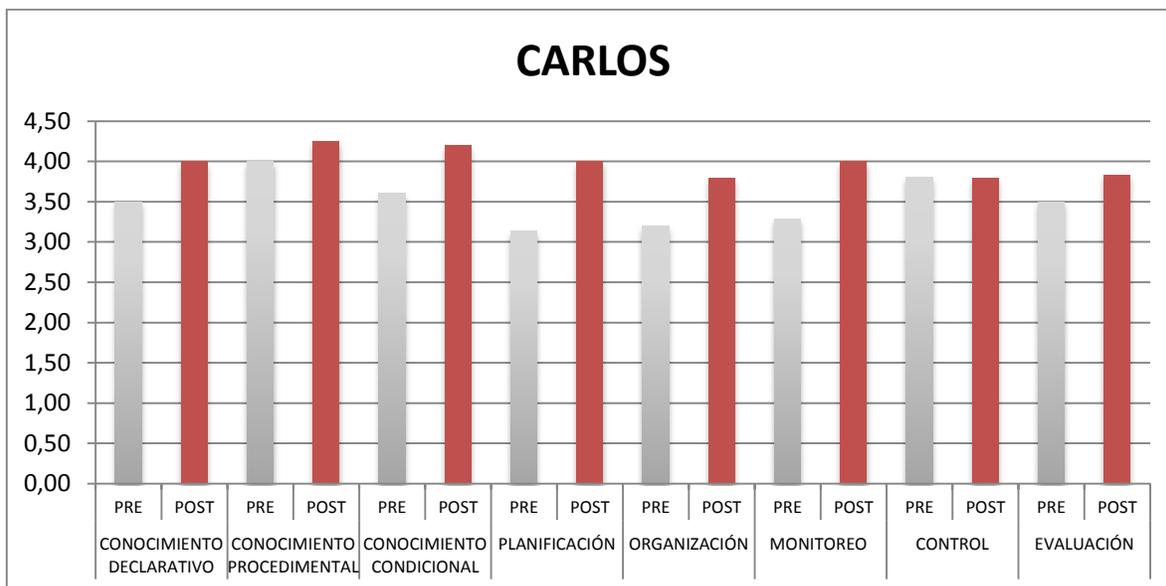
### Caso 3

El tercer participante, Carlos, tiene 15 años, presenta dificultad con la comprensión verbal y con los procesos mentales de clasificación, organización y relación. En la medición de razonamiento perceptual, se obtiene una baja capacidad para percibir, analizar y sintetizar diseños abstractos. Su rango de inteligencia es bajo, caracterizado por una pobre base en nociones, conceptos y categorías propias de su nivel académico. No se descarta un pobre proceso de enseñanza/aprendizaje desde muy temprana edad, además de un

incipiente acompañamiento de tareas y estimulación a la lectoescritura. Su CI es de 69 con déficit de atención. La distracción y otras dificultades pueden conducir a tareas no terminadas. Vive con sus padres, posee computador en casa. Sus padres no brindan apoyo en las actividades por tener poca escolaridad, en algunas ocasiones el proceso de acompañamiento escolar lo asume su hermana mayor.

El análisis de resultados de Carlos (figura 9) presenta cambios significativos en la categoría de conocimiento de la cognición en las tres subcategorías: tiene una estrategia para llegar al objetivo, cómo emplearla y cuál emplear según su actividad. Asimismo, muestra que la estrategia le permitió mejorar sus habilidades metacognitivas de planeación, esto involucra la asignación de tiempo; recursos para la solución de la tarea; en cuanto a la organización, el estudiante sigue el plan fijado; en monitoreo, supervisa la eficacia de la estrategia empleada; y, en evaluación, puede dar un juicio valorativo con respecto a su trabajo (Tobias y Everson, 2009).

Lo que se puede inferir es que su atención dispersa pudo controlarse con la estrategia metacognitiva en un AABW, donde halló un ambiente de aprendizaje que no corresponde a la pedagogía tradicional, con una guía de activadores metacognitivos que le permitieron seguir un plan, con materiales especiales, claros y específicos, frente al tema a tratar y la estrategia de entrenamiento.



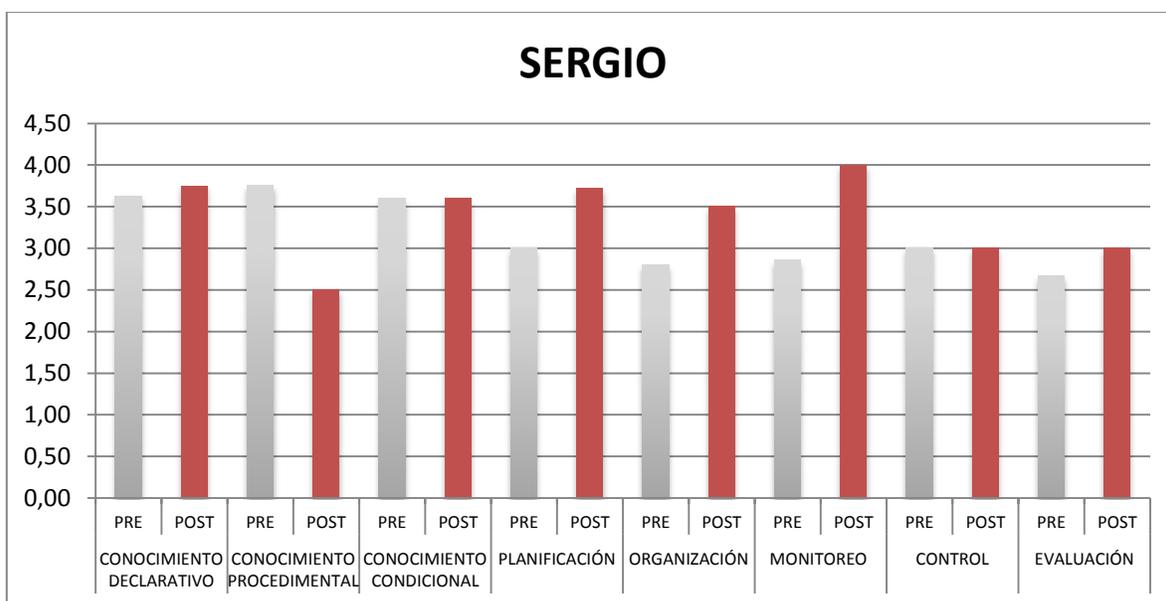
**Figura 9. Resultados de Carlos en pre- y post- de MAI**

Fuente: Conjunto de datos ingresados y analizados en el programa SPSS v15.

#### **Caso 4**

El cuarto participante, Sergio, tiene 14 años, en cuanto a comprensión verbal, posee dificultades en vocabulario o enriquecimiento lingüístico para expresarse con mayor efectividad. En memoria de trabajo, se le dificulta recordar conocimientos previos y aplicarlos a situaciones nuevas, inferir, planear y solucionar problemas de acuerdo a su edad y nivel mental. En comprensión, el estudiante da cuenta de una capacidad baja para entender y asimilar los hechos que suceden en su ambiente inmediato y hacer juicios en términos de una norma establecida. Sergio se encuentra dentro del rango de inteligencia limítrofe con un CI 78, caracterizado por un déficit en el rendimiento cognitivo, dificultad en la adquisición de ciertas habilidades como recordar las cosas, resolver problemas relativamente fáciles para su edad. Sergio vive con sus padres, posee computador en casa, para la implementación de la estrategia realiza las actividades sin acompañamiento.

Frente a los resultados (figura 10), en el *conocimiento de la cognición*, se impactó el conocimiento declarativo, es decir que en el momento de realizar una tarea el estudiante tiene una estrategia. En lo referente a la *regulación de la cognición*, se potenciaron las habilidades metacognitivas de planeación, aquí el estudiante tuvo presente los objetivos de la tarea, así como el tiempo y los resultados necesarios para la misma, organización, un monitoreo de la efectividad de la estrategia y una evaluación de todo el proceso llevado para la obtención del objetivo (Tobias y Everson, 2009; Osses et al., 2007).



**Figura 10. Resultados de Sergio en pre- y post- de MAI**

Fuente: Conjunto de datos ingresados y analizados en el programa SPSS v15.

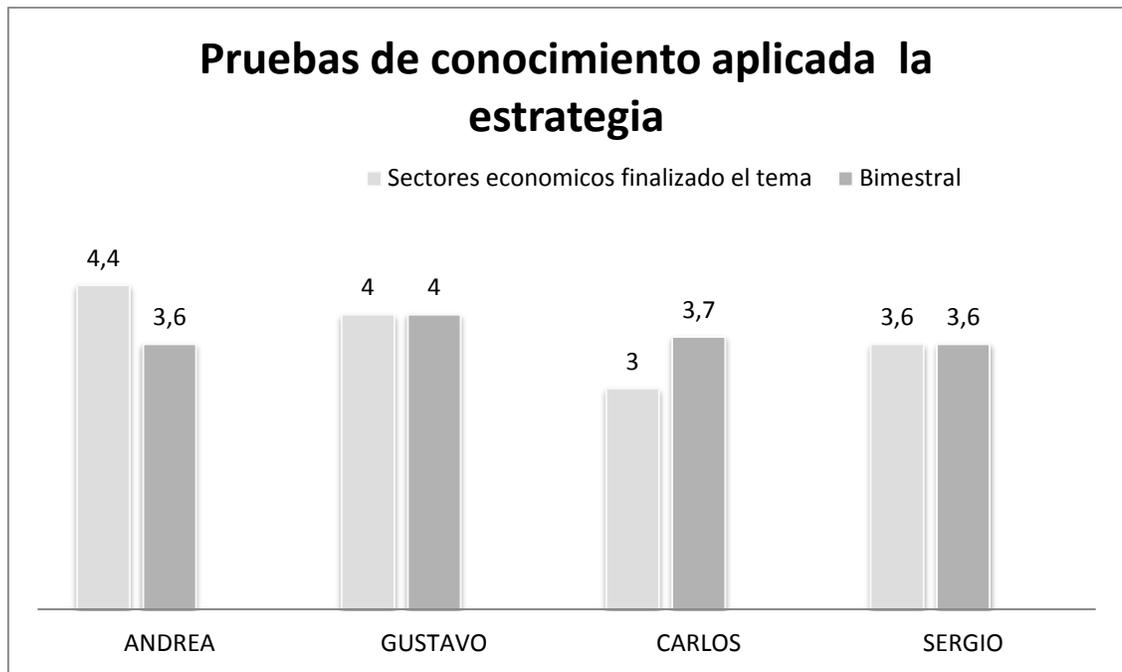
Como conclusión, estos resultados permiten inferir que entre más alto el rango de CI la estrategia metacognitiva ofrece un avance significativo en las habilidades metacognitivas. También, se concluye que el uso de estrategias metacognitivas crea resultados positivos con respecto a la toma de control de su propio aprendizaje, sin importar el contenido que se trate (Mora et al., 2006).

### *Promedios de valoración académica del área de ciencias sociales*

Como se mencionó en los instrumentos, se realizaron pruebas de desempeño académico en dos unidades, es normal la aplicación de este tipo de pruebas, no solo en el área de ciencias sociales, sino en las diferentes asignaturas, como estimulación del recuerdo. Esta técnica se desarrolla a través de un cuestionario retrospectivo, cuyo propósito es registrar los procesos intelectuales concientizados del sujeto durante la realización de una tarea. El cuestionario se responde después de realizada la tarea (Ríos, 1999; Zimmerman, Tsikalas, 2005; Flores y Gómez, 2010), y por medio de AABW los estudiantes con NEE podían realizarlo las veces que desearan.

Basados en esta estimulación de recuerdos, en las clases de ciencias sociales la docente realizaba preguntas evocadoras para que los estudiantes con NEE iniciaran reportes verbales con el propósito de establecer el grado de conciencia que la persona tiene de su propio pensamiento, es decir, la estrategia que utiliza para planificar, supervisar y evaluar su ejecución (Brown, 1987).

Por último, se realizó una evaluación al finalizar el tema de sectores económicos y la prueba bimestral donde los estudiantes con NEE solían presentar puntajes individuales bajo. Ahora bien, la intención en este trabajo fue comprobar si se daba una variación entre los resultados característicos de las pruebas de desempeño de periodos anteriores, en las que el resultado era insuficiente, y las pruebas del periodo en que se aplicó la estrategia (figura 11).



**Figura 11. Pruebas de conocimiento**

*Fuente:* Elaboración propia.

Evaluar el logro de aprendizaje en los estudiantes con el desarrollo de habilidades metacognitivas implicó evaluar si se tomaba conciencia de sus propios procesos cognitivos, antes, durante y después de las tareas; si se reflexionaba sobre sus razonamientos, y se daba un significado a aquello en lo que se trabajaba. De otro lado, se esperó que el estudiante aprendiera a planificar, regular y controlar sus pensamientos para optimizar su rendimiento académico (Flavell, 1979; Brown, 1987; Allueva, 2002). Asimismo, el estudio demostró la existencia de una mejora en el desempeño académico de los estudiantes, que presentaron valoraciones más altas, llegando a la escala de básico en las dos pruebas que se realizaron durante la investigación y se sintieron al nivel de los demás compañeros, lo que fomentó mayor confianza en sí mismos (Duk y Loren, 2010; Mora et al., 2006).

## Discusión y Conclusiones

Los resultados mostraron que el diseño y la validación de una estrategia de aprendizaje metacognitivo en un ambiente de aprendizaje basado en la Web para mejorar el desarrollo de habilidades metacognitivas y el logro académico en estudiantes con NEE tuvo un efecto positivo, lo que concuerda con otros estudios realizados en este campo de investigación (Azevedo, 2005; Duarte, 2003; Espinoza et al., 2006; Ávila et al., 2005; Fernández et al., 2012.).

Además, la aplicación de pruebas de conocimiento, al finalizar una temática y al terminar todas las unidades durante el periodo académico, denominadas pruebas bimestrales, demostraron que se fijó un objetivo y este fue alcanzado. De acuerdo a lo anterior, es probable que los activadores metacognitivos contribuyeran al desarrollo de las habilidades del conocimiento de la cognición de los estudiantes, dado que ellos cuestionaron el qué, el cómo y cuándo emplear la información (Tobias y Everson, 2009). La mejora del proceso de la información a través del conocimiento de la estrategia es esencial (conocimiento declarativo), porque es donde el o la estudiante debe atender una categorización que lo lleve a un acto reflexivo.

Para Moos y Acevedo (2008), se requieren los siguientes pasos: al estudiante se le dará una tarea y él establece un juicio operativo; para nuestro estudio, el estudiante fue guiado por preguntas del conocimiento declarativo basadas en el MAI, validado por Schraw y Dennison en 1994: ¿He entendido la tarea?, ¿puedo hacerlo?, ¿cómo hacerlo?, ¿tengo claro

el tipo de información más importante?, ¿qué conozco del tema?. Luego, el estudiante determina cómo utilizar la(s) estrategia(s) (conocimiento procedimental), en este punto, encuentra las preguntas: ¿tengo clara la estrategia a utilizar?, ¿qué estrategia me funciona más cuando estudio?, ¿qué propósito tiene mi estrategia? (Kwon, Hong, y Laffey, 2013).

Por último, el estudiante estipula por qué y cuándo utilizará una determinada estrategia (conocimiento condicional); paso en el que se guiará con las preguntas: para este tema la mejor estrategia es..., de este tema desconozco... ¿requiero hacer más consultas? (Li y Lim, 2008).

Asimismo, los resultados de la estrategia metacognitiva en un AABW mostraron un avance en el conocimiento declarativo entre el pre y el post del MAI, lo cual les permitió conocer y reflexionar del tema de las unidades de aprendizaje. Asimismo, los estudiantes lograron potenciar algunas de sus habilidades en la regulación del conocimiento al tener presente, para el desarrollo de un trabajo, la planeación, organización, monitoreo y evaluación (Flavell, 1979; Brown, 1987; Allueva, 2002; Bernice y Wong, s. f.).

Con respecto a la planeación, se puede suponer que los estudiantes que interactuaron con la estrategia en un AABW lograron crear metas de aprendizaje y fijarse tiempos para la elaboración de las actividades propuestas en las unidades. En esta etapa, el estudiante hizo la planeación guiado con las premisas: el objetivo es..., mi tiempo para la búsqueda es..., leeré cuidadosamente las instrucciones (López et al., 2012; Zhang y Quintana 2012; Schraw y Dennison, 1994). Quizás el hecho de tener activadores metacognitivos en cada actividad de las unidades haya facilitado la realización de una planeación, y al ser esta repetida con frecuencia, pudo convertirse en un proceso de aprendizaje y etapa inicial de cualquier tarea, lo que favorece la mejora de esta habilidad.

En lo relacionado con la organización, los estudiantes con NEE que implementaron la estrategia metacognitiva en un AABW realizaron estrategias eficaces para desarrollar la tarea formulada, lo que posiblemente se deba a los activadores metacognitivos propuestos para esta subcategoría de la regulación de la cognición. He aquí algunos ejemplos: realizo dibujos o cuadros que me ayuden a recordar el tema, leo dos veces o subrayo algo que considero importante, creo un vocabulario con las palabras nuevas o que considero importantes para el tema, (López et al., 2012; Zhang y Quintana, 2012).

Se continuó con el monitoreo, a través de las preguntas: ¿reviso periódicamente para ayudarme a entender?, ¿miro si la estrategia me está ayudando?, ¿realizo una pausa para ver si estoy entendiendo? Las respuestas se facilitan porque el sistema muestra al estudiante las opciones. Estos activadores metacognitivos buscan que la actividad reiterativa permita a los estudiantes con NEE el desarrollo de habilidades de monitoreo.

En cuanto a la evaluación, al finalizar cada unidad, el estudiante reflexionaba frente a la calidad de su trabajo autoevaluándose con base en los resultados de su tarea, la calidad de ella, nivel de profundidad y conocimiento obtenido sobre su planeación de actividades, tiempo presupuestado y cumplimiento o alcance del objetivo. En esta etapa el estudiante entendió sobre tipos de errores más frecuentes, recursos que utiliza; para llegar así a autorregular el aprendizaje.

La creación del dominio *habilidadesmetacognitivas.com* en una plataforma Moodle fue una opción metodológica que conduce a desarrollar habilidades metacognitivas con didácticas menos abstractas para la población con NEE, la cual permitió que los estudiantes realizaran una valoración del desempeño y la efectividad de la estrategia realizada; investigaciones previas han demostrado lo positivo y motivante de poder desempeñar

actividades en la Web (Li y Lim, 2008; Zhang y Quintana, 2012; Nader, Grosbois y Mazzone, 2014). Sin duda los AABW ofrecen a los estudiantes las capacidades de construir su propio aprendizaje y a la vez nuevas formas de evaluarlos y esto incluye a los estudiantes con dificultades de aprendizaje (Tas y Tatnall, 2010) quienes logran autoevaluar y coevaluar promoviéndose así habilidades en este sentido. Se podría inferir que la evaluación es un asunto que debe continuar revisándose con el fin de proponer mejoras en AABW en futuras investigaciones, para, así, continuar brindando saberes significativos a las personas que implementan cursos en la modalidad *b-learning*.

En lo relacionado con la subcategoría de control, no se produjeron cambios significativos al momento de reflexionar sobre un cambio de la estrategia seleccionada, cuando esta presentaba dificultades. Es probable indicar que se deba a dos sucesos: el primero, relacionado con las acciones diseñadas en la propuesta de la estrategia metacognitiva en un AABW, pues probablemente no son las adecuadas para lograr que el estudiante adapte la estrategia para optimizar el desempeño de las tareas de aprendizaje. Con base en esto, se podría pensar que no se logró el flujo de información en el metanivel que hace referencia al nivel deseado de la tarea y el objeto nivel que describe el estado real de la misma, lo que demuestra que los estudiantes fueron poco eficaces al implementar acciones para cambiar o ajustar las estrategias que no presentaban resultados óptimos en el momento de ejecutar la tarea (Nelson y Narens, 1990).

Como segundo suceso, es probable que el coeficiente intelectual de los participantes que se encuentran en un rango leve no les permita llegar a este metanivel en tiempos cortos, sino que se deba implementarse la estrategia en tiempos prolongados, porque, como se evidenció, en los análisis estadísticos de pre- y post-test de cada caso, el estudiante

límite, es decir, con el CI más alto, logró obtener un impacto positivo en la estrategia metacognitiva en un AABW.

Para futuras investigaciones, se aconseja tener presente los rangos de coeficiente intelectual y la variable *tiempo*, asimismo, se sugiere la presencia de un tutor, o el apoyo familiar, para el éxito de la estrategia.

En cuanto a la pregunta meta de la presente investigación, ¿cómo una estrategia de aprendizaje metacognitiva implementada en un ambiente de aprendizaje basado en la Web (AABW) favorece el desarrollo de habilidades metacognitivas y el desempeño académico en estudiantes con NEE?, se puede afirmar que los AABW es una opción metodológica que conduce al desarrollo de habilidades metacognitivas. En este caso en particular, se pudo corroborar algunas ventajas al realizar un diseño didáctico en un entorno virtual, como por ejemplo la incidencia favorable que tuvo sobre aspectos metacognitivos como el conocimiento declarativo y la regulación del conocimiento (Schraw, Crippen y Hartley, 2006; Schraw y Moshman, 1995).

En lo referente al desempeño académico, se evidenció el incremento en las pruebas de desempeño, lo que generó en los estudiantes igualdad de oportunidades, autodeterminación para desenvolverse en estos ambientes, y alcanzar objetivos necesarios en su aprendizaje a través de modificar, regular y controlar su cognición, motivación y comportamiento (MEN, 2006; Perry, 2000; Schunk y Zimmerman, 1998).

Por otro lado, la validación de MAI con estudiantes que presentan NEE es un aspecto de resaltar en el estudio, pues metodológicamente se pensó en establecer la pertinencia del instrumento en esta población antes de realizar su aplicación. En este sentido, se propone en

futuros estudios aplicar el instrumento con poblaciones más grandes que permitan verificar su uso con estudiantes con NEE.

La integración de las TIC con estrategias metacognitivas sin duda ofrece a los estudiantes la capacidad de construir sus propios aprendizajes y experiencias, especialmente a los estudiantes con NEE (Raskind y Higgins, 1999; Tas y Tatnall, 2010; Prefasi et al., 2010; Fernández et al., 2012), pues permite al estudiante manejar sus ritmos de aprendizaje con escala diferenciada de tiempo para la realización de las actividades y el logro de determinados aprendizajes. Para llegar a cumplir las metas propuestas en una tarea, el estudiante puede utilizar los apoyos que le sean más favorables. Teniendo presente estas consideraciones, el uso de las TIC genera en los estudiantes un impacto motivante y con el curso Moodle ellos lograron realizar sus refuerzos las veces que desearon, practicar las pruebas de conocimientos antes de competir con el resto del grupo, lo que reveló una verdadera flexibilización frente a los aprendizajes (MEN, 2006).

Para finalizar, se concluye que se debe mirar el tipo de educador que se requiere en la guía de estudiantes con NEE, dada la dinámica actual de una educación de inclusión que lleva al docente a un escenario diverso y lo enfrenta a una serie de situaciones desconocidas, para las cuales cuenta con mínimas herramientas que no le permiten responder eficazmente. De ahí el interés de la investigación en la implementación de un AABW como herramienta para el desarrollo de habilidades metacognitivas que sirva de apoyo a los docentes de aula regular con estudiantes con NEE.

Debido a sus condiciones, estos jóvenes se ven enfrentados con temáticas más complejas a medida que avanzan en su grado de escolaridad, y por lo tanto requieren de refuerzo extraclase. Los docentes de aula son los primeros llamados a brindar una valoración real

sobre los estudiantes con NEE, para así poder suplir los soportes pedagógicos que le permitan una re-definición y un nuevo escenario diverso para la aplicación de una estrategia metacognitiva en los estudiantes.

En la estrategia, el docente debe tener presente las categorías metacognitivas y realizar una evaluación sobre el nivel de desarrollo de las habilidades metacognitivas (Meijer, Joost, Slegers, Elshout, Daalen, Meeus y Tempelaar, 2013), para hacer la selección de páginas web como recurso de la estrategia, las actividades y tareas de cada unidad que formará parte de la plataforma Moodle encaminadas a desarrollar habilidades metacognitivas en los entornos virtuales para estudiantes con NEE. De igual manera, se requiere dirigir un monitoreo y control sobre las actividades, pues esto permite valorar el desempeño de los estudiantes. Por otro lado, el docente debe tener la idea bien especificada sobre el logro que desea para su estudiante al indicar una tarea, la estrategia de trabajo, dar explicaciones precisas de cómo elaborar el trabajo, y contar con recursos de comprobación de lo solicitado en la tarea.

Así mismo el docente debe ser creativo frente a las estrategias a emplear, hacer un uso adecuado de las TIC como herramienta de motivación en ambientes de aprendizajes adecuados a la población, y adaptar el currículo con flexibilización.

## Contribuciones

El instrumento MAI ha sido validado en su versión a lengua castellana con estudiantes de secundaria que presentan condiciones normales en su coeficiente intelectual (Huertas et al., 2014), para esta investigación se hizo la validación con 20 estudiantes con NEE, a quienes no se les aplicó la estrategia metacognitiva, únicamente el instrumento que permitió ver si este era analizado y procesado por la población objeto de la investigación, también si tenía consistencia. En el procesamiento de datos aplicando el SPSS, se probó que el alfa de Cronbach del instrumento fue 0,946, lo que permite determinar que existe una consistencia interna. Esta valoración coincide con el alfa de Cronbach, índice obtenido por Schraw y Denninson (1994).

Por otro lado, este documento presenta una opción metodológica apropiada para el planteamiento de estrategias didácticas conducentes al desarrollo de habilidades metacognitivas que impacten el logro de aprendizaje. Al mismo tiempo, que sirva de apoyo para el docente de aula regular, pues con ella puede hacer la adaptación curricular que requiere cada estudiante con NEE (Duk y Loren, 2010; Moreno et al., 2005; Castro, M. et al., 2006).

## **Limitantes**

Cabe señalar que no se tuvieron presentes muchas variables que podrían influir en la aplicación de la estrategia; se sugiere, en futuras investigaciones, incorporarlas, algunas de ellas son el nivel socioeconómico, escolaridad de los padres, viabilidad de contar con herramientas tecnológicas, entre otras. Inicialmente, este proyecto fue planteado como alternativa de apoyo de trabajo en casa, contar con el apoyo familiar, como lo sugerían algunas investigaciones (Fernández et al., 2012; Duk, 2004), pero se encontró con padres que no cuentan con escolaridad superior a segundo de primaria (dos familias), por lo que el apoyo que pueden brindar al estudiante es mínimo, para superar esta limitación se buscó tutor entre los compañeros de clase, como lo plantearon Tas y Tatnall (2010) en su investigación. El tutor apoyo en su propia casa, con la aprobación de ambas familias, pues simultáneamente existía la dificultad de poseer una herramienta tecnológica en el hogar del estudiante sujeto del estudio.

Por último, es un limitante importante el desconocimiento de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes con NEE, a quienes se les debería iniciar en el desarrollo de estas habilidades en edades más tempranas (Brown, 1987; Mora et al., 2006).

## Referencias

- Allueva, P. (2002). Conceptos básicos sobre metacognición. En P. Allueva, *Desarrollo de habilidades metacognitivas: programa de intervención* (pp. 59-85). Zaragoza: Consejería de Educación y Ciencia, Diputación General de Aragón.
- Anido, L., Rivas, C., Gómez, M., Valladares, S., y Fernández-Iglesias, M. J. (2013). Delivering educational services using home theatre personal computers. A solution for people with special needs. *Computer Science & Education (ICCSE)*, 8 Conferencia Internacional. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1900-38032](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032)
- American Psychiatric Association (APA) (1995). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV)*. Barcelona: Masson.
- Arroyave, M. y Freyle, N. (2009). La autodeterminación en adolescentes con discapacidad intelectual. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, INNOVAR*, 19, 53-64.
- Ávila, G., Hidalgo, R., Rojas, R., y Vázquez, P. (2005). *Los procesos cognitivos y la autorregulación de la tarea en la resolución de situaciones matemáticas al aplicar estrategias metacognitivas en niños con retraso mental que asisten a aulas integradas de Grecia*. Seminario de la Licenciatura de Educación (documento inédito). Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Azevedo, R. (2005). Computer environments as metacognitive tools for enhancing learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 193-197.
- Brown, A. (1978). Knowing when, where, and how to remember: a problem of meta-cognition. En R. Glaser (ed.), *Advances in Instructional Psychology*, 2, 77-165.

- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other mysterious mechanisms. En F. E. Weinert y R. H. Kluwe (eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). N.J: Weinert & R. H. Kluwe.
- Campo, A., y Oviedo, H. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de Salud Pública, 10(5)*, 831-839.
- Castro, M., Castro, L., Dijeres, E., Madrigal, M., y Vásquez, P. (2006). *Estrategias metacognitivas para la enseñanza de nociones pre-numéricas, operaciones fundamentales y resolución de situaciones matemáticas en niños con retraso mental que asisten a aulas integradas* (Seminario de Licenciatura Educación, documento inédito). Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Cerda, H. (2002). *Elementos de la investigación*. Bogotá: El Búho.
- Cervantes, V. (2005). Interpretaciones del coeficiente alpha de Cronbach. *Avances en Medición, 3*, 9-28.
- Cobo, C., y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Colombia. Congreso de la República. Constitución Política de Colombia, 1991.
- Colombia. Congreso de la República. Ley General de Educación (1994).
- Colombia. Secretaría de Educación del Distrito. Resolución 1203 de 2015.
- Cortina, J. (1993). What is coefficient alpha? *Journal of Applied Psychology, 78(1)*, 98-104.
- Dimkova, M., Delidinkova, J., y Tijan, E. (Mayo, 2010). *Web portal for and about people with special needs. Macedonian case study*. Opatija, Croacia: Editorial Board Members of Croatian Social Sciences.

- Duarte, J. (2003). *Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual*. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de [rieoei.org/deloslectores/524Duarte.PDF](http://rieoei.org/deloslectores/524Duarte.PDF)
- Duk, C. (2004). *¿Integración escolar o inclusión educativa?* Fundación HINENI. OREALC/UNESCO, Chile.
- Duk, C. y Loren, C. (2010). Flexibilización del currículum para atender la diversidad. *Revista Latinoamericana de Inclusión Educativa*, 4(1), 187-210. Recuperado en: <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol4-num1/art9.pdf>
- Espinoza, R., Núñez, N., y Vásquez, P. (2006). *El uso de estrategias metacognitivas para determinar los factores que generan comportamientos agresivos que asisten al servicio de apoyo de problemas emocionales y de conducta de dos instituciones públicas de la provincia de Heredia* (tesis de Licenciatura de Educación, documento inédito). Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Fernández, A., Rodríguez, M. J., Rodríguez, M. L., y Martínez, M. (2012). Aprendizaje de tecnología basada en el sistema operativo móvil dispositivos para apoyar a los estudiantes con necesidades educativas especiales. *Computers & Education*, 61(0), 77-90. Recuperado en: doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.09.014>.
- Flavell, J. (1976). *Metacognitive Aspects of Problem Solving: The Nature of Intelligence*. Hillsdale: N. J. Erlbaum.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychology*, 34, 906-911.
- Flores, R., y Gómez, J. (2010). Un estudio sobre la motivación hacia la escuela secundaria en estudiantes mexicanos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(1). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol12no1/contenido-floresgomez.html>
- García, M., y López, A. (2002). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Profesorado*, 16(1), 277-293.

- Gillespie, H., Boulton, H., Hramiak, A., y Williamson, R. (2007). *Learning and teaching with virtual learning environments*. Exeter: Learning Matters.
- Greene, J., Moos, D., y Azevedo, R. (2011). Self-regulation of learning with computer-based learning environments. New directions for teaching and learning. Publicado en línea en Wiley Online Library.
- Heaton, R., Chelune, G., Talley, J., Kay, G., y Curtiss, G. (1993). *Wisconsin card sorting test manual*. Odessa, FL: PAR.
- Huertas, A., Vesga, G., Vergara, A., y Romero, M. (2015). Efecto de un andamiaje computacional en el desarrollo de habilidades metacognitivas de los estudiantes de secundaria. *J. Technology Enhanced Learning*, 7(2).
- Huertas, A., Vesga, G., y Galindo, M. (2015). Validación “inventario de habilidades metacognitivas (MAI)” con estudiantes colombianos. *Praxis y Saber*, 5(10), 55-74.  
Recuperado de  
[http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/praxis\\_saber/article/download/3022/277](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/praxis_saber/article/download/3022/277)
- Huertas, A., y López, O. (Enero-junio, 2014). Andamiaje metacognitivo para la búsqueda de información (AMBI): una propuesta para mejorar la consulta en línea. *Papeles*, 6(11).
- Jacobs, J., y Paris, S. (1984). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychologist*, 22, 255-278.
- Jiménez, J. (2011). Perspectivas en educación mediada por TIC para el contexto autista. *Educación Inclusiva*, 4(2), 111-120.
- Jiménez, V. (2004). *Metacognición y comprensión de la lectura: evaluación de los componentes estratégicos (procesos y variables) mediante la elaboración de una escala de conciencia lectora (ESCOLA)* (Memoria para optar al grado de doctor). Universidad Complutense de Madrid, España.

- Karlssona, L., Koivulaa, L., Ruokonena, I., Kajaania, P., Antikainen, L., y Ruismäkia, H. (2012). From novice to expert: information seeking processes of university students and researchers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 45, 577-587. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.595
- Kwon, K., Hong, R., y Laffey, J. (2013). The educational impact of metacognitive group coordination in computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 29, 1271-1281. doi: 10.1016/j.chb.2013.01.003
- León, S., Rodríguez, J. y Vázquez, P. (2003). El uso de estrategias metacognitivas en la determinación de los procesos cognitivos que emplean los niños con retraso mental que asisten a aulas integradas, en la resolución de situaciones matemáticas (Seminario de Licenciatura Educación, documento inédito). Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Li, D., y Lim, C. (2008). Scaffolding online historical inquiry task: a case study of two secondary school classrooms. *Science Direct*, 50, 1395-1410. doi: 10.1016/j.compedu.2006.12.013
- López, O., Ibáñez, J., y Chiguasuque, C. (2011). Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computarizados. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 133-148.
- López, O., y Hederich, C. (2010). Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia. *Revista Colombiana de Educación*, 58, 14-39.
- López, O., y Valencia, N. (2012). Diferencias individuales en el desarrollo de la autoeficacia y el logro académico: el efecto de un andamiaje computacional. *Acta Colombiana de Psicología*, 15(2), 29-41.
- López, I., y Valenzuela, G. (2005). Niños y adolescentes con necesidades educativas especiales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 42-51.

- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Meijer, J., Slegers, P., Elshout, M., Daalen, M, Meeus, W., y Tempelaar, D. (2013). The development of a questionnaire on metacognition for students in higher education. *Educational Research*, 55(1), 31-52.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). *Fundamentación conceptual para la atención en el servicio educativo a estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE)*. Bogotá: Enlace Editores Ltda.
- Mohsen, L., Mohamed, J., Ayed, L., Brahim, H., y Jemaa, A. (2013). Learning technologies for people with disabilities. *Journal of King Saud University. Computer and Information Sciences*, 26(1, supl.), 29-45. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jksuci.2013.10.005>
- Mokhtari, K., y Richard, C (2002). Assessing student's metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of educational psychology*, 94(2), 249-259.
- Moos, D., y Acevedo, R. (2008). Monitoring, planning and self-efficacy during learning with hypermedia: The impact of conceptual scaffolds. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1686-1706. doi: 10.1016/j.chb.2007.07.001
- Mora, R., Ramírez, A., Vargas, C., y Vázquez, P. (2006). Los procesos cognitivos que emplean los niños con discapacidad cognitiva que asisten a las aulas integradas cuando aplican estrategias metacognitivas en la comprensión lectora (seminario de Licenciatura de educación documento inédito). Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Moreno, J., Aguilera, A., y Saldaña, D. (2005). ¿Cómo mejorar la educación del alumnado con autismo? Una propuesta desde el sistema escolar sevillano. *Apuntes de Psicología*, 23(3), 257-274.

- Nader-Grosbois, N., y Mazzone, S. (2014). Emotion regulation, personality and social adjustment in children with autism spectrum disorders psychological sciences research institute. *Psychology*, 5, 1750-1767.
- Nelson, T., y Narens, L. (1990). Metamemory: a theoretical framework and new findings. *The psychology of learning and motivation*, 26, 125-173.
- Nielsen, J., y Molich, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. Recuperado de <http://tfa.stanford.edu/download/TenUsabilityHeuristics.pdf>
- O'leary, R., y Ramsden, A. (2002). Virtual learning environments. En *The handbook for economic lectures*. Recuperado de [http://www.economicsnetwork.ac.uk/handbook/printable/vle\\_v5.pdf](http://www.economicsnetwork.ac.uk/handbook/printable/vle_v5.pdf)
- Ogalde, I., y González, M. (2008). *Nuevas tecnologías y educación. Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México: Trillas.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), Ministerio de Educación y Ciencias de España (7-10 de junio, 1994). Declaración de Salamanca y marco de acción para las necesidades educativas especiales. *Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales: Acceso y Calidad*. Salamanca, España.
- Osses, S., Salamé, M., y Galves, J. (2007). *Hacia un aprendizaje autónomo en el ámbito científico. Inserción de la dimensión metacognitiva en el proceso educativo*. Concurso Nacional Proyectos Fondecyt.
- Paris, S., Cross, M., y Lipson, M. (1984). Informed strategies for learning: a program to improve children's reading awareness and comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1239-1252.
- Perry, N. E. (2000). Using qualitative methods to enrich understandings of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37(1).
- Pintrich, P., Smith, T., Garcia, W., y Mckeachie, W. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). Michigan

- National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.  
University of Michigan.
- Prefasi, S., Magal, T., Garde, F., y Giménez, J. L. (2010). Tecnologías de la información y de la comunicación orientadas a la educación de personas con discapacidad cognitiva. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, 9(2), 107-123. Recuperado de <http://campusvirtual.unex.es/revistas/index.php?journal=relatec>
- Quintana, C., Zhang, M., y Krajcik, J. (2005). A framework for supporting metacognitive aspects of online inquiry through software based scaffolding. *Educational Psychologist*, 40, 235-244.
- Raskind, M., y Higgins, E. (1999). The effects of speech recognition technology on the reading and spelling performance of children with learning disabilities. *Annals of Dyslexia*, 47, 251-281. Recuperado en: [link.springer.com/.../10.1007%2Fs11881-999-0026-](http://link.springer.com/.../10.1007%2Fs11881-999-0026-0)
- Ríos, P. (1999). Evaluación en tiempos del cambio. *Revista Educación y Ciencias Humanas*, 7(12), 931.
- Schaw, G. (1994). The effect of metacognitive knowledge on local and global monitoring. *Educational Psychology*, 19, 143-154.
- Schneider, W., y Pressley, M. (1989). *Memory development between two and twenty*. New York: Springer-Verlag.
- Schraw, G., Crippen, K., y Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective. Learning. Universidad de Nevada. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Schraw, G., y Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Schraw, G., y Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology*, 7, 351-371.

- Schunk, D., y Zimmerman, B. (1998). *Self-regulated learning*. Nueva York: The Guilford Press.
- Secretaría de Educación del Distrito (SED) (2003). *Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani*. Recuperado en:  
[www.redacademica.edu.co/archivos/...ambientes\\_aprendizaje/vol3.pdf](http://www.redacademica.edu.co/archivos/...ambientes_aprendizaje/vol3.pdf)
- Secretaría de Educación del Distrito (SED) (2015a). Documento de orientaciones técnicas para garantizar el acceso y la permanencia de los niños, niñas, jóvenes y adultos con discapacidad y talentos excepcionales proceso de matrícula 2015-2016. Resolución 1203 de 2015.
- Secretaría de Educación del Distrito (SED) (2015b). *Reorganización curricular por ciclos. Vol. 3 Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano*.
- Swanson, H. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82, 306-314.
- Swanson, H., y Trahan, M. (1992). Learning disabled readers' comprehension of computer mediated text: The influence of working memory, metacognition and attribution. *Learning Disabilities Research & Practice*, 7, 74-86.
- Tas, A., y Tatnall, A. (Septiembre, 2010). Use of ICT to assist students with learning difficulties: an actor-network analysis. En N. Reynolds y M. Turcsányi-Szabó (eds.), *Key competencies in the knowledge society* (pp. 1-11). Berlin, Heidelberg, Nueva York: Springer.
- Tobias, S., y Everson, H. (2009). The importance of knowing what you know. En D. Hacker, J. Dunlosky y A. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 107-127). Nueva York: Taylor and Francis.
- Tulving, E., y Madigan, S. (1970). Memory and verbal learning. *Annual Review of Psychology*, 21, 438-476.

- Winters, F., Greener, J., y Costich, C. (2008). Self-regulation of learning within computer-based learning environments: a critical analysis. *Educational Psychology Review*, 20, 429-444.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research. Design and methods, applied social research methods* (Vol. 5, 2.<sup>a</sup> ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Zhang, M., y Quintana, C. (2012). Scaffolding strategies for supporting middle school students' online inquiry processes. *Computers & Education*, 58, 181-196. doi: 0.1016/j.compedu.2011.07.016
- Zimmerman, B., y Tsikalas, K. (2005). Can computer-based learning environments (CBLEs) be used as self-regulatory tools to enhance learning? *Educational Psychologist*, 40(4), 267-271. doi:10.1207/s15326985ep4004\_8, 2005.

## Anexos

### Anexo 1. Instrumento MAI

#### Inventario de habilidades metacognitivas (MAI)

Nombre: \_\_\_\_\_ edad: \_\_\_\_\_ sexo: \_\_\_\_\_

A continuación, te presentamos una serie de preguntas sobre tu comportamiento o actitudes más comunes hacia tus trabajos y tareas académicas. Lee detenidamente cada pregunta y responde qué tanto el enunciado te describe a ti; no en términos de cómo piensas que debería ser, o de lo que otros piensan de ti. No hay respuestas correctas o incorrectas.

Tus respuestas serán absolutamente confidenciales y únicamente serán empleadas para propósitos investigativos. Por favor contesta todos los enunciados. No te entretengas demasiado en cada pregunta; si en alguna tienes dudas, anota tu primera impresión.

En cada afirmación marca de 1 a 5 (usa el 3 el menor número de veces que sea posible) teniendo en cuenta que:

1	2	3	4	5
<i>Completamente en desacuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Ni en desacuerdo ni de acuerdo</i>	<i>Completamente de acuerdo</i>

1	Me pregunto constantemente si estoy alcanzando mis metas	1	2	3	4	5
2	Pienso en varias maneras de resolver un problema antes de responderlo	1	2	3	4	5
3	Intento utilizar estrategias que me han funcionado en el pasado	1	2	3	4	5
4	Mientras estudio organizo el tiempo para poder acabar la tarea	1	2	3	4	5
5	Soy consciente de los puntos fuertes y débiles de mi inteligencia	1	2	3	4	5
6	Pienso en lo que realmente necesito aprender antes de empezar una tarea	1	2	3	4	5
7	Cuando termino un examen sé cómo me ha ido	1	2	3	4	5
8	Me propongo objetivos específicos antes de empezar una tarea	1	2	3	4	5

9	Voy más despacio cuando me encuentro con información importante	1	2	3	4	5
10	Tengo claro qué tipo de información es más importante aprender	1	2	3	4	5
11	Cuando resuelvo un problema me pregunto si he tenido en cuenta todas las opciones	1	2	3	4	5
12	Soy bueno para organizar información	1	2	3	4	5
13	Conscientemente centro mi atención en la información que es importante	1	2	3	4	5
14	Utilizo cada estrategia con un propósito específico	1	2	3	4	5
15	Aprendo mejor cuando ya conozco algo sobre el tema	1	2	3	4	5
16	Sé qué esperan los profesores que yo aprenda	1	2	3	4	5
17	Se me facilita recordar la información	1	2	3	4	5
18	Dependiendo de la situación utilizo diferentes estrategias de aprendizaje	1	2	3	4	5
19	Cuando termino una tarea me pregunto si había una manera más fácil de hacerla	1	2	3	4	5
20	Cuando me propongo aprender un tema, lo consigo	1	2	3	4	5
21	Repaso periódicamente para ayudarme a entender relaciones importantes	1	2	3	4	5
22	Me hago preguntas sobre el tema antes de empezar a estudiar	1	2	3	4	5
23	Pienso en distintas maneras de resolver un problema y escojo la mejor	1	2	3	4	5
24	Cuando termino de estudiar hago un resumen de lo que he aprendido	1	2	3	4	5
25	Pido ayuda cuando no entiendo algo	1	2	3	4	5
26	Puedo motivarme para aprender cuando lo necesito	1	2	3	4	5
27	Soy consciente de las estrategias que utilizo cuando estudio	1	2	3	4	5
28	Mientras estudio analizo de forma automática la utilidad de las estrategias que uso	1	2	3	4	5
29	Uso los puntos fuertes de mi inteligencia para compensar mis debilidades	1	2	3	4	5
30	Centro mi atención en el significado y la importancia de la información nueva	1	2	3	4	5
31	Me invento mis propios ejemplos para poder entender mejor la información	1	2	3	4	5
32	Me doy cuenta de si he entendido algo o no	1	2	3	4	5
33	Utilizo de forma automática estrategias de aprendizaje útiles	1	2	3	4	5
34	Cuando estoy estudiando, de vez en cuando hago una pausa para ver si estoy entendiendo	1	2	3	4	5
35	Sé en qué situación será más efectiva cada estrategia	1	2	3	4	5
36	Cuando termino una tarea me pregunto hasta qué punto he conseguido mis objetivos	1	2	3	4	5

37	Mientras estudio hago dibujos o diagramas que me ayuden a entender	1	2	3	4	5
38	Después de resolver un problema me pregunto si he tenido en cuenta todas las opciones	1	2	3	4	5
39	Intento expresar con mis propias palabras la información nueva	1	2	3	4	5
40	Cuando no logro entender un problema cambio las estrategias	1	2	3	4	5
41	Utilizo la estructura y la organización del texto para comprender mejor	1	2	3	4	5
42	Leo cuidadosamente los enunciados antes de empezar una tarea	1	2	3	4	5
43	Me pregunto si lo que estoy leyendo está relacionado con lo que ya sé	1	2	3	4	5
44	Cuando estoy confundido me pregunto si lo que suponía era correcto o no	1	2	3	4	5
45	Organizo el tiempo para lograr mejor mis objetivos	1	2	3	4	5
46	Aprendo más cuando me interesa el tema	1	2	3	4	5
47	Cuando estudio intento hacerlo por etapas	1	2	3	4	5
48	Me fijo más en el sentido global que en el específico	1	2	3	4	5
49	Cuando aprendo algo nuevo me pregunto si lo entiendo bien o no	1	2	3	4	5
50	Cuando termino una tarea me pregunto si he aprendido lo máximo posible	1	2	3	4	5
51	Cuando la información nueva es confusa, me detengo y la repaso	1	2	3	4	5
52	Me detengo y releo cuando estoy confundido	1	2	3	4	5

## Anexo 2. Pruebas de conocimiento

### *Evaluación sectores económicos*

#### **Momento 2. Diálogo de saberes**

En la localidad 19 se pueden encontrar diversas actividades de los sectores económicos. Orlando trabaja en una empresa de mensajería en la cual le solicitan llenar una planilla registrando su recorrido; para ello le han ubicado zonas relacionadas con los sectores de producción, identificados con unas convenciones así: sector primario (S.P.), sector secundario (S.S.), sector terciario (S.T.), sector cuaternario (S.C). Ayúdale a llenar la planilla del día de hoy.

LUGAR	ACTIVIDAD	SECTOR
Metro Sur	Banco BBVA	
Quiba	Finca La Luz	
Perdomo	Tubos PAVCO	
Sierra Morena	UPZ 19	
Pasquilla	Arenera Sol	
Candelaria	Café internet Claro videos	

### Momento 3. transformando realidades

*Siguiendo las coordenadas, descifra la frase escondida.*

-----

1A 4A 2A 5A 8B 12B 8B 3A 10B 4A 6A 2A

-----

3A 10B 11B 4A 10B 13B 13B 2A 9B 4A  
13B 4A

-----

2A 12B 2A 1A 13B 2A 5A 14B 8B 7A

-----

11B 7A 10B 3A 4A 7A 10B 8B

	A		B
1	l	8	o
2	e	9	b
3	m	10	i
4	a	11	p
5	c	12	n
6	d	13	S
7	r	14	t

*Prueba bimestral*



**COLEGIO CIUDAD BOLIVAR ARGENTINA**  
PRUEBA BIMESTRAL CIENCIAS SOCIALES GRADO  
NOVENO



Lee atentamente cada enunciado y en la hoja de respuesta rellena el círculo que considere es la opción correcta.

1. En el siglo XIX e inicio del siglo XX Colombia inicia su economía basada en:  
A. La exportación de mercancías industrial B. La agricultura y minería  
C. La exportación de materias primas D. El cultivo de flores.
2. Para impulsar la economía de Colombia en el siglo XIX, el presidente Thomas Cipriano de Mosquera tuvo que:  
A. Promover la esclavitud B. Dar empleo a la población con garantías  
C. Realizar reformas liberales D. Dio la liberación de los esclavos
3. En economía aconsejan para alcanzar metas financieras el:  
A. Tener varios empleos B. Vivir siempre con la familia C. Viajar con toda la familia  
D. Ahorro.
4. Los principales productos que Colombia exporta al mundo son:  
A. Petróleo, papa y maíz B. Flores, café y petróleo C. Café, arroz y maíz  
D. Plátano, café y flores.
5. Colombia exporta al mundo, y los principales países compradores de café son:  
A. Estados Unidos, Inglaterra y Francia B. Estados Unidos, España e Inglaterra  
C. Estados Unidos, Francia y España. D. España, Francia, e Inglaterra.
6. Cuando se habla del sector primario se hace referencia:  
A. El intercambio de mercancía B. La transformación de materias primas  
C. La extracción de productos agrícolas, mineros, piscícolas. D. La investigación tecnológica.
7. La educación es catalogada dentro de los bienes y servicios por lo cual hace parte del:  
A. Sector primario B. Sector secundario C. Sector terciario D. Sector cuaternario
8. En el refrigerio generalmente consumo artículos que provienen de  
A. Sector primario y terciario B. Sector secundario y primario  
C. Sector terciario y cuaternario D. Sector cuaternario y secundario

9. Cada vez que realiza turismo con su familia está promoviendo el sector económico:  
A. Sector primario B. Sector secundario C. Sector terciario D. Sector cuaternario
10. El área de tecnología y sistemas impulsa la investigación hacia el sector:  
A. Sector primario B. Sector secundario C. Sector terciario D. Sector cuaternario
11. Se dice que una Constitución es la ley de leyes, la fuente de toda la jurisprudencia en un Estado de derecho. Por esta razón, cada una de las normas que se expidan debe ajustarse a los principios y mandatos constitucionales. En consonancia con lo anterior, una Constitución sirve principalmente para:  
A. impartir justicia y orientar las acciones del Poder Ejecutivo en un Estado social de derecho como el colombiano.  
B. facilitar la labor de los jueces, al asumir la tarea de impartir justicia, de manera imparcial y oportuna.  
C. garantizar la paz y la prosperidad de las naciones, al expresar los acuerdos y los compromisos de cada ciudadano con la sociedad.  
D. establecer un orden jurídico y un marco normativo que delimita el poder del Estado y establece qué es legal.
12. La señora Gómez forma parte de un grupo de personas que en una reunión de trabajo está discutiendo si se modifica o no un artículo de la Constitución Política de Colombia. Teniendo en cuenta esta situación, ¿a cuál institución es más probable que pertenezca la señora Gómez?  
A. Al Congreso de la República. B. A la Fiscalía General de la Nación.  
C. A la Procuraduría General de la Nación. D. A la Registradora General del Estado Civil.
13. Un deslizamiento de una montaña ocasiona la muerte de una familia. Los habitantes del municipio habían advertido al alcalde del peligro en esta zona, pero él no hizo nada. Por tanto, los familiares de los afectados deciden demandar al Estado por no haber hecho nada para prevenir la situación. ¿Quién debe resolver esta demanda?  
A. Un(a) juez de la República. B. Un(a) congresista.  
C. El(la) vicepresidente. D. El(la) contralor(a) general de la Nación.

### Anexo 3. Consentimiento de los acudientes

**Nombre del proyecto: DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS EN ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES (NEE) POR MEDIO DE LA INTEGRACION DE AMBIENTES DE APRENDIZAJES BASADOS EN LA WEB**

Este es un estudio que tiene como objetivo: Diseñar y validar una estrategia para la enseñanza de las ciencias sociales fundamentada en la metacognición en un ambiente de aprendizaje basado en la Web (AABW) que impacte el desarrollo de habilidades metacognitivas y el logro académico en estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). Para tal fin se solicita

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES**

Institución \_\_\_\_\_ Educativa: \_\_\_\_\_

Código DANE: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Docente investigador: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad con No de identificación \_\_\_\_\_ y, yo \_\_\_\_\_, mayor de edad con No de identificación \_\_\_\_\_, [ ] madre, [ ] padre, [ ] acudiente o [ ] representante legal del estudiante

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la investigación pedagógica que realiza el docente de mi hijo(a)

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mí (nuestro) hijo(a) en la investigación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en esta investigación o los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en la investigación no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.

- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes se utilizarán únicamente para los propósitos de presentación de la investigación y como evidencia de la práctica educativa del docente.
- Las entidades a cargo de evaluar la investigación y el docente investigador garantizarán la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO  NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la investigación y práctica educativa del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y Fecha:

\_\_\_\_\_

FIRMA  
MADRE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
CC/CE:

FIRMA PADRE  
\_\_\_\_\_

CC/CE:

FIRMA ACUDIENTE O REPRESENTANTE  
LEGAL \_\_\_\_\_

CC/CE:

#### Anexo 4. Evidencias fotográficas



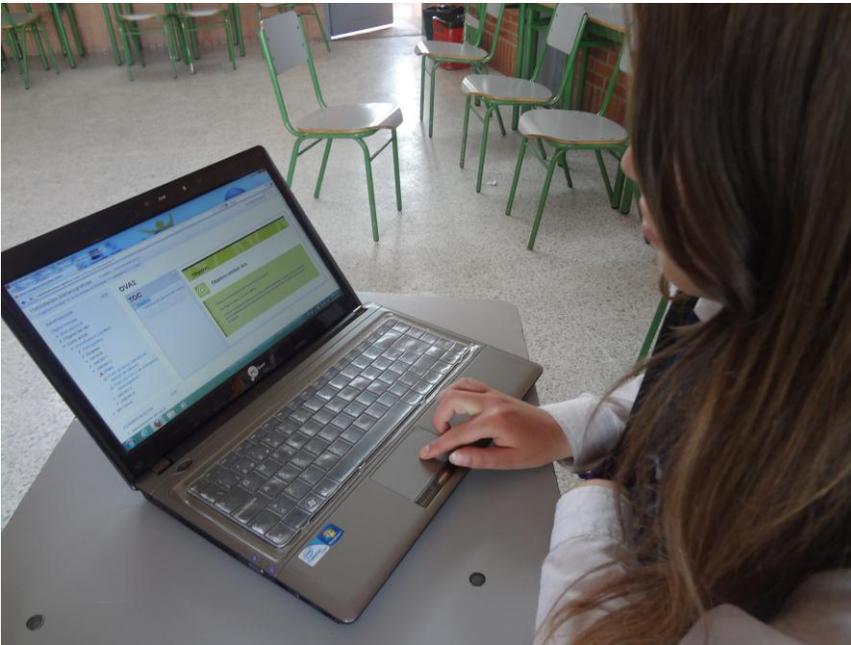
Capacitación a los estudiantes de uso de la plataforma



Desarrollo de unidad uno



Seguimiento de actividades



Afianzamiento de activadores metacognitivos

