

**Recepción:** Febrero 05 de 2017

**Aceptación:** Junio 05 de 2017

**Publicación:** Septiembre 01 de 2017

## Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica.

---

Competences in solving mathematical problems mediated by reading comprehension strategies in basic education students.

**Enrique Alexander Andrade Payares**

Universidad De Sucre – Colombia  
alexmat114@gmail.com

**Lina María Narváez Cruz**

Universidad De Sucre – Colombia  
linamaria654@gmail.com

## Resumen

Este artículo da cuenta de los procesos y resultados de la investigación titulada “Estrategias de comprensión lectora y su influencia en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos” cuya finalidad fue determinar la influencia de la implementación de estrategias de comprensión lectora en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria. Se diseñó, implementó y evaluó una propuesta de intervención basada en estrategias de comprensión lectora. Modeladas a partir de los planteamientos de Solé (1994), estableciendo un escenario en el que los estudiantes asumieran un papel activo en la comprensión de lectura y en el aprendizaje en relación con problemas matemáticos. El diseño metodológico del estudio fue cuasi-experimental, aplicando un modelo con cuatro grupos del grado 5° de Educación básica primaria de la institución educativa Heriberto García Garrido, ubicada en zona urbana de Tolú Viejo - Sucre. Se definieron dos grupos experimentales y dos grupos control, con pruebas pre- post. El programa de intervención se constituyó con estrategias de anticipación, autocuestionamiento, vocabulario, esquemas, resumen y evaluación. Los resultados permitieron determinar los aspectos en los que se evidencian variaciones significativas en el nivel de competencia de resolución de problemas matemáticos, atribuibles al programa de intervención.

## Abstract

This article gives an account of the processes and results of the research entitled "Strategies of reading comprehension and its influence in the development of the competence of solving mathematical problems", whose purpose was to determine the influence of the implementation of strategies of reading comprehension in the development of the competence of solving mathematical problems in students of fifth grade of basic primary. A proposal for intervention based on reading comprehension strategies was designed, implemented and evaluated. Modeling from Solé's (1994) approach, establishing a scenario in which students assume an active role in reading comprehension and learning in relation to mathematical problems. The methodological design of the study was quasi-experimental, applying a model with four groups of grade 5° of primary education of the educational institution Heriberto García Garrido, located in urban area of Tolú Viejo - Sucre. Two experimental groups and two control groups were defined, with pre-post tests. The program of intervention with was constituted with strategies of anticipation, self-questioning, vocabulary, schemas, summary and evaluation. The results allowed to determine the aspects in which there are evidences significant variations in the level of competence of solving mathematical problems, attributable to the intervention program.

Enrique Alexander Andrade Payares  
Lina María Narváez Cruz

### Palabras Clave

Comprensión Lectora, Estrategias de Comprensión Lectora, Resolución de Problemas Matemáticos.

### Keywords

Reading Comprehension, Reading Comprehension Strategies, Mathematical Problem Solving.

## Introducción

La educación es una herramienta importante que permite alcanzar un desarrollo y progreso de la sociedad. Es necesario generar nuevos conocimientos para poder visionar más allá, lograr transformar para satisfacer las exigencias de un mundo en continuo cambio, con nuevos retos y desafíos en todos los aspectos. La educación se mueve ante las puertas de la globalización y por tal razón debe estar a la altura de una visión internacional.

Los resultados de pruebas internacionales y nacionales, donde los estudiantes no alcanzan los niveles mínimos de desempeños en las áreas de matemática y lenguaje, es un indicador para el desarrollo de esta investigación que busca atender al desarrollo de las competencias: comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos. Creando una oportunidad donde a través de estrategias de comprensión lectora se pueda favorecer la resolución de problemas, puesto que es evidente que los estudiantes presentan muchas dificultades en el área de matemáticas, principalmente a la hora de resolver un problema, ya que quizás no logran comprenderlo.

En Colombia por lo general, en las instituciones educativas dentro de su plan de estudios se estructuran las áreas de Matemáticas y lenguaje como los ejes fundamentales dentro del proceso de formación de los estudiantes. Estas se orientan de manera aislada una de la otra, sin considerarse la relación que puede existir entre ellas. Sin embargo, cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones problemas, pregunta por competencias y evaluaciones internas y externas, se evidencia que tienen dificultad en la comprensión lectora, afectando la resolución de los problemas matemáticos planteados. Dado a que la comprensión del enunciado es la base sobre la cual deberá construirse la posterior resolución. Es así como los estudiantes no determinan la relación entre la respuesta dada al problema y los que se le están preguntando.

Por medio de esta investigación, se buscó implementar estrategias de comprensión lectora que permitan la resolución de problemas matemáticos, ya que se hace necesario que el estudiante al enfrentarse a resolver un problema pueda ser capaz de comprenderlo, para tener claridad sobre este, abordarlo de una mejor manera, tener unas ideas organizadas con relación al problema y luego atreverse a resolverlo. Se justifica el desarrollo de esta investigación, puesto que se implementaron estrategias de comprensión de lectura, que no solamente le sirvan para ser competente en el área de lenguaje, sino que se pueda transferir a la resolución de problemas matemáticos.

## Referentes teóricos

### Resolución de problemas desde la matemática escolar.

Resolver un problema de matemática significa encontrar una sucesión tal de principios generales de la matemática (definiciones, axiomas, teoremas, reglas, leyes, fórmulas), cuya aplicación a las condiciones de problema o a las consecuencias derivadas de estas, nos conducen a obtener lo que se exige en el problema, es decir, la respuesta. (Fridman, 1933). Por su parte, Schoenfeld (1985) define la resolución de problemas como: “el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuales los alumnos aprender a pensar matemáticamente”. Según Pólya (1945), resolver un problema es hacer un descubrimiento. Un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. El suyo puede ser modesto, pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, y si lo resuelve por medios propios, puede experimentar la tensión y el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo.

### Modelos de resolución de problemas.

El modelo de George Pólya (1945), quien en su libro: How to solve it, propone una metodología de cuatro etapas para resolver un problema. A cada etapa le asocia una serie de preguntas y sugerencias que aplicadas adecuadamente ayudarán a resolver un problema. Las cuatro etapas y las preguntas se detallan en la ilustración 1.

Ilustración 1. Etapas para la resolución de un problema.

<b>Comprender el problema</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuál es la incógnita?; cuáles son los datos?</b></li> </ul>
<b>Concebir un plan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?.</li> <li>• He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo?; ¿podría utilizar su resultado?; ¿podría emplear se método?;¿le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?</li> <li>• ¿Podría enunciar el problema en otra forma?</li> <li>• ¿Ha empleado todos los datos?; ¿ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?</li> </ul>
<b>Ejecutar el plan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al ejecutar el plan de solución, compruebe cada uno de los pasos.</li> <li>• ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿puede usted demostrarlo?</li> </ul>
<b>Visión retrospectiva</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puede usted verificar el resultado? ¿puede verificar el razonamiento?</li> <li>• ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿puede usted emplear el resultado el método en algún otro problema?</li> </ul>

Fuente: Tárraga (2008) adaptado de Polya (1986, p. 19)

### Modelo de Mayer.

Richard E. Mayer (2002), propone un modelo de solución de problemas en el que distingue cuatro componentes: traducción del problema, integración del problema, planificación de la solución y supervisión, y ejecución de la solución.

El primer componente es la traducción del problema, que consiste en la capacidad para traducir cada proposición del problema a una representación mental, expresada en una fórmula Matemática. Según Mayer, esta habilidad requiere de dos tipos de conocimiento: Conocimiento lingüístico (conocimiento del idioma en que está escrito el enunciado), y el conocimiento semántico (conocimiento sobre los referentes reales a los que se refiere el problema).

El segundo componente es el proceso de integración del problema, el cual supone un conocimiento específico de los diversos tipos de problemas, a partir de un esquema adecuado a dicho problema.

El tercer componente identificado por Mayer, es la planificación y supervisión del problema, que hace referencia a la habilidad del sujeto para generar un plan mediante el planteamiento de objetivos dentro del problema, y a la habilidad para supervisar o monitorizar los procedimientos mediante los que se sigue el plan.

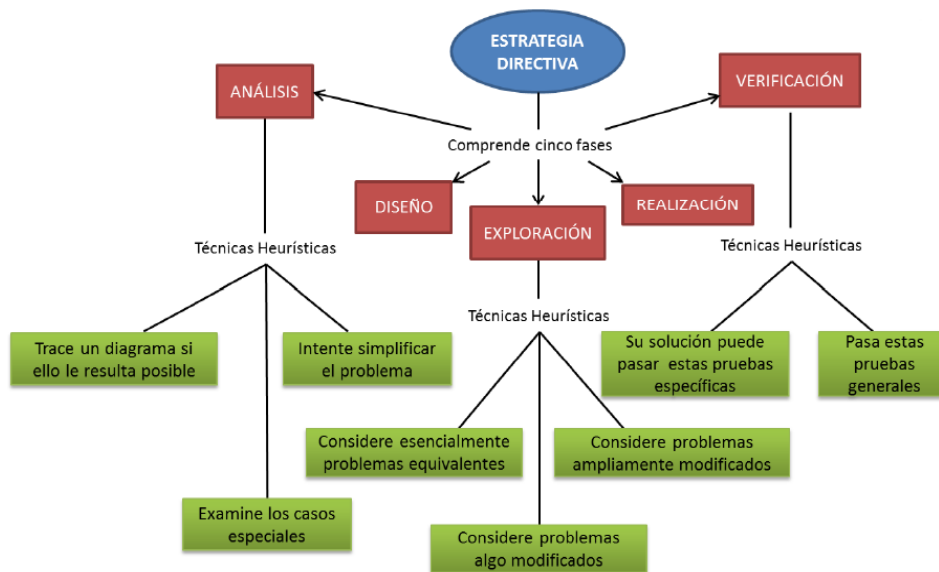
Por último, el cuarto componente, es la ejecución de la solución; la aplicación de las reglas de la aritmética siguiendo el plan anteriormente elaborado. Este proceso requiere de conocimiento procedimental, necesario para hacer efectivos los procedimientos que se han planificado en la fase anterior.

### Modelo de Schoenfeld.

Allan Schoenfeld (1985) estudió y criticó el método heurístico de Pólya, perfeccionándolo en buena medida, centrandolo el interés en los elementos que intervienen en la resolución de problemas. Distingue algunas dimensiones de análisis en la resolución de problemas. A saber: recursos, heurísticas, control, sistema de creencias. En este modelo se distinguen también algunas fases para la resolución de problemas, como son: análisis, exploración, ejecución y comprobación.

El aporte de Schoenfeld resulta interesante puesto que una “estrategia directiva” para enfocar los problemas, utilizada junto con los heurísticos, puede ayudar a los estudiantes a aplicarlos y puede mejorar mucho el desempeño en la solución de problemas matemáticos.

Ilustración 2. Modelo de Schoenfeld



Fuente: Adaptación desde el modelo de Schoenfeld (1985).

### Comprensión lectora

Es importante reconocer que la comprensión lectora es la base fundamental para el éxito académico y profesional de un ser humano. La comprensión lectora es un proceso activo y constructivo de interpretación del significado del texto. (Van Dijk y Kintsch, 1983; Graesser y Tipping, 1998). El MEN no es ajena a esta posición y plantea que la comprensión lectora es el resultado de activar conscientemente operaciones cognitivas para buscar y reconstruir sentido, a partir de la propuesta de un texto o imagen. Es necesario el desarrollo de actividades mentales, pero también es fundamental la interacción dialógica entre el escrito (y sus características) y el sujeto (y su experiencia). Según Luis M. Arrieta Meza (2011), La comprensión lectora es el proceso mental de elaborar significados por la vía de aprender las ideas relevantes de un texto y relacionarlas con las ideas que ya se tienen previamente sobre el tema.

De acuerdo con Kintsch (1989) y Perfetti (1989) comprender un texto exige poder construir un modelo del mundo o modelo de situación descrito en el mismo. La comprensión estaría estrechamente vinculada a las concepciones que cada persona tiene sobre el mundo y sobre sí mismo, a sus conocimientos previos y objetivos de lectura, lo que puede generar que los modelos de situación que se construyen varíen de uno a otro, ante un mismo texto pueden existir interpretaciones e inferencias diferentes.

Para otros autores, la comprensión lectora es un proceso más complejo en la intervienen otros aspectos. Para Solé (2000), en la comprensión lectora intervienen tanto el texto, su forma y su contenido, como el lector con sus expectativas y conocimientos previos. Es importante el hecho de que el significado intelectual y afectivo que el lector extrae de su encuentro con el texto está condicionado, además de los objetivos que se persiguen con la lectura, sus

Enrique Alexander Andrade Payares  
Lina María Narváez Cruz

expectativas y conocimientos previos, por la estructura, forma y contenido del texto.

### Factores que determinan la comprensión lectora.

La comprensión lectora está determinada por el lector, el texto y el contexto (Lineamientos curriculares de Lengua Castellana, 1998). Estos tres aspectos son considerados como factores que determinan la comprensión lectora. De esta manera, es interesante analizar cada uno de estos factores para determinar su importancia en el proceso de la comprensión lectora.

Según Cassany (2004), los estudios sobre la comprensión revelan que el significado se ubica en la mente del lector, que se negocia y construye entre los conocimientos previos de éste y los datos aportados por el discurso, de modo que nunca es único, cerrado o estable: cada lector aporta su 'conocimiento cultural' y elabora un significado particular; varios lectores construyen significados diferentes para un mismo texto; un lector comprende de modo diferente un mismo texto en lecturas sucesivas, realizadas en épocas diferentes; un discurso adquiere matices diferentes a lo largo de su ciclo comunicativo, de su historia, con la llegada de nuevos contextos de lectura y lectores, etcétera. Se logra evidenciar la importancia que juega en el lector sus experiencias de vida, la cultura, su contexto, sus conocimientos, para construir significados que pueden enriquecerse o cambiar a medida que se lee.

Los Lineamientos Curriculares de Lengua Castellana, sostienen que el texto es el segundo factor que determina la comprensión lectora. Dichos referentes nacionales consideran que: el texto es una construcción formal semántica- sintáctica usada en una situación concreta y que nos refiere a un estado de cosas; estructuras funcionales de organización para los constituyentes cuya importancia es socio-comunicativa.

En lo referente al contexto, los Lineamientos Curriculares de Lengua Castellana (1998) especifican tres tipos de contexto: El *textual* está representado por ideas presentes antes y después de un enunciado, o sea, las relaciones intratextuales que permiten la delimitación y construcción de un significado. El *extratextual* está compuesto esencialmente por factores como el clima o el espacio físico donde se realiza la lectura. Y por último, el *psicológico*, el cual se refiere al estado anímico del lector en el momento de leer el texto. Para otros autores, el contexto corresponde "a todas aquellas situaciones que rodean y propician la interacción entre el texto y el lector, de tal manera que aparecen multiplicidad de factores alrededor del acto lector: propósitos del lector, tipo de texto, condiciones de lectura, situación específica, entre otros" (Santiago, Castillo y Ruiz, 2005, p.23).

### Estrategias de comprensión lectora.

Es considerada la comprensión como un comportamiento complejo que implica el uso – tanto consciente como inconsciente – de diversas estrategias

(Johnson & Lefton, 1981). Las estrategias de comprensión lectora, son procedimientos de carácter elevado, que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio. Esta afirmación tiene varias implicaciones, de las que cabe resaltar dos: la primera es que si las estrategias de lectura son procedimientos y los procedimientos son contenidos de enseñanza, entonces hay que enseñar estrategias para la comprensión de los textos y la segunda es que si las estrategias de lectura son procedimientos de orden elevado que implican lo cognitivo y lo metacognitivo, en la enseñanza no pueden ser tratadas como técnicas precisas, recetas infalibles o habilidades específicas. (Solé, 1998).

Las estrategias en lectura, se asocian a las tres fases que desde la óptica de Solé (1998), involucra el ejercicio lector: Prelectura o fase de anticipación, en la que se encuentra, motivar a los niños, dotarles de objetivos de lectura, actualizar su conocimiento previo, ayudarles a formular predicciones y fomentar sus interrogantes con respecto al texto. Durante la lectura o fase de construcción, que supone aspectos como centrarse en el contenido principal, controlar la comprensión, identificar afirmaciones, formular hipótesis y evaluarlas, formular preguntas y responderlas, buscar ayuda en caso de tener dificultades de comprensión; y después de la lectura o fase de evaluación, que contempla dar cuenta del proceso por medio de diversos recursos: resúmenes, esquemas como: mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, entre otros.

## Metodología

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Heriberto García Garrido (IEHGG), ubicada en el municipio de Tolú Viejo del Departamento de Sucre. La institución ofrece educación en los niveles de Preescolar (jornada matinal), básica primaria (jornada matinal), básica secundaria y media (jornada matinal y vespertina). La IEHGG como entidad pública se caracteriza por brindarles educación a estudiantes de escasos recursos económicos.

Considerando las características de la investigación y teniendo en cuenta que la asignación de los estudiantes no fue seleccionada de forma aleatoria (los grupos ya están formados), se realizó un estudio cuasi-experimental, este diseño tiene una particularidad, el investigador no puede efectuar al azar la asignación de los sujetos a los grupos, esto expresa que los grupos no están asignados aleatoriamente (Bisquerra, 2004).

Se aplicó el diseño de Solomon (1949), este controla todas las variables extrañas y de esta manera, se logró observar la varianza sistemática, que es consecuencia del tratamiento experimental objeto de estudio. Para satisfacer estas unidades de control, Solomon ideó este diseño que consta de cuatro grupos: dos grupos experimentales y dos grupos control. A uno de los grupos experimentales y a uno de los grupos de control se le efectúa una medición antes (pretest) y otra después de la aplicación de la variable experimental. A los otros dos grupos (uno experimental y otro de control) solo se les mide después de haber



aplicado la variable experimental. Los grupos experimentales y de control se escogieron de manera aleatoria, tal como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Adaptación del modelo de Solomon a los grupos.

Grupos Aleatorios	Grado-Grupo	Pre-Prueba	Intervención de la Estrategia	Post-Prueba
A (Experimental)	5°2	NO	SI	SI
B (Control)	5°4	SI	NO	SI
C (Experimental)	5°1	SI	SI	SI
D (Control)	5°3	NO	NO	SI

Fuente: Andrade y Narváez (2016).

Grupo 5°2 (experimental): a este grupo se le realizó el programa de intervención y la post prueba.

Grupo 5°4 (control): este grupo continuó con sus clases normales, recibiendo sus clases habituales de matemáticas. Se le aplico pre prueba y post prueba.

Grupo 5°1 (experimental): a este grupo se le realizó el programa de intervención, pre prueba y post prueba.

Grupo 5°3 (control): este grupo continuo con sus clases normales, en matemáticas continuaron con sus actividades habituales dentro del calendario escolar. Se le aplico solo post prueba.

Fisher Ronald (1935) afirma que con este diseño, el efecto del tratamiento (X1) se puede probar comparando:

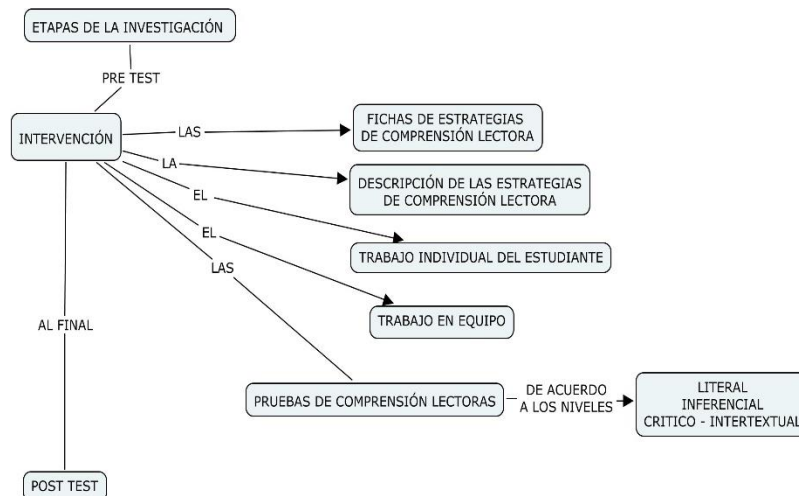
1. Postest y pretest de los resultados del grupo experimental (5°1)
2. Postest a los grupos experimental y control (5°1 y 5°4)
3. Postest a los grupos experimental y control que no aplicaron pre prueba (5°2 y 5°3)
4. Pretest del grupo control (5°4) y del resultado Postest del otro grupo control (5°3)

Si todas estas comparaciones concuerdan entre sí, la posibilidad de inferir que la acción del tratamiento ha sido efectiva, crece enormemente. Tenemos pues en un solo diseño la posibilidad de obtener cuatro pruebas independientes para verificar la misma hipótesis.

De otra parte y con relación a las variables que se tuvieron en cuenta en el estudio, como variable independiente se definieron las estrategias de enseñanza para la comprensión lectora para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos. La variable que propuso afectar con la intervención fue la competencia de resolución de problemas matemáticos, donde se empleen actividades de problemas matemáticos en contexto, para una mejor comprensión de los problemas.

Las etapas que se llevaron a cabo durante la investigación, se pueden observar en la ilustración 3.

Ilustración 3. Esquema general de las etapas de la investigación



Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

## Resultados

Inicialmente se realizaron pruebas de normalidad para el conjunto de datos (Shapiro-Wilk), puesto que los parámetros de las distribuciones de los conjuntos de datos eran desconocidas y las muestras eran pequeñas ( $n < 30$ ). Las pruebas indicaron normalidad para los resultados de los grupos experimentales ( $5^{\circ} 1$  y  $5^{\circ} 2$ ) y del grupo control ( $5^{\circ} 4$ ), pero no así para el grupo control ( $5^{\circ} 3$ ).

Según la metodología propuesta por Solomon (1949), se presentan 4 tipos de contrastes, así:

### Resultados contraste 1.

Para este contraste se usó la prueba paramétrica t student para muestras relacionadas, ya que los resultados del grupo experimental  $5^{\circ} 1$  en las pruebas pretest y posttest de resolución de problemas matemáticos, verificaron las pruebas de normalidad.

Con base en los resultados se rechazó la Hipótesis nula ( $H_0$ ) de igualdad de medias de los resultados de las pruebas posttest y pretest, aplicadas a los estudiantes del grupo experimental  $5^{\circ} 1$ , por tanto, se pudo inferir con un 95% de confianza, que existían diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos, entre los puntajes promedios obtenidos por los estudiantes en la prueba posttest, es decir, después de la implementación de las actividades correspondiente a las estrategias de comprensión lectora del grupo experimental  $5^{\circ} 1$  y los puntajes promedios de la prueba pretest. La tabla 2, muestra resultados de la prueba t del grado  $5^{\circ} 1$ .

Tabla 2. Prueba t de muestras emparejadas 5° 1.

Prueba de Muestras Emparejadas							
Diferencias emparejadas							
Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	T	gl	Sig. (bilateral)	
			Inferior	Superior			
2,393	2,097	0,396	1,580	3,206	6,039	27	0,000

Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

Al determinar la correlación entre los resultados obtenidos por los estudiantes del grado 5° 1 en las pruebas pretest y postest, se obtuvo una alta correlación positiva de 0,709, ( $p < 0,01$ ), es decir, los estudiantes que obtuvieron buenos resultados en la prueba pretest, también lo hicieron en la prueba postest, esto implica que los estudiantes después de la intervención con las estrategias de comprensión lectora obtuvieron mejores puntajes en la competencia resolución de problemas matemáticos.

### Resultados contraste 2.

Para este contraste se usó la prueba paramétrica t student para muestras independientes, ya que los resultados del grupo experimental 5° 1 y del grupo control 5° 4 en las pruebas postest de resolución de problemas matemáticos, verificaron las pruebas de normalidad. Los resultados se muestran en la tabla 3:

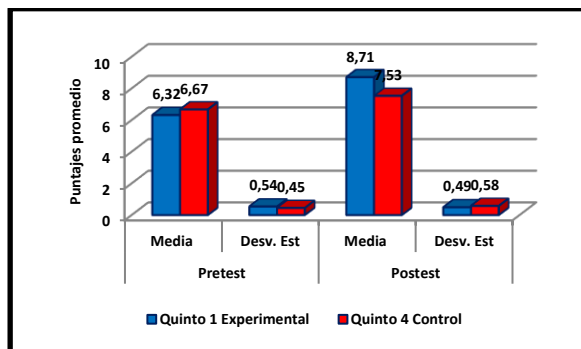
Tabla 3. Pruebas t para muestras independientes.

Prueba de Muestras Independientes						
Prueba t para la igualdad de medias						
T	Gl	Sig. (bilatera l)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
1,039	53	0,304	0,788	0,759	-0,734	2,311

Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

A partir de los resultados de la tabla 3, se establece que no se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), por tanto se puede inferir con un 95% de confianza, que no existen diferencias entre las medias de los resultados obtenidos en las pruebas postest de estudiantes del grupo experimental (5° 1) y de estudiantes del grupo control (5° 4), después de la implementación de las actividades correspondiente a la estrategias de comprensión lectora en los estudiantes del grupo experimental (5° 1). Sin embargo el tratamiento basado en estas estrategias permitió obtener resultados positivos en los estudiantes del grupo experimental en lo que respecta al desarrollo de la competencia resolución de problema, tal como se muestra en el gráfico siguiente:

Gráfico 1. Puntajes promedio y desviaciones estándar.



Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

En el gráfico 1 se observa que en la prueba pretest los estudiantes del grupo control (5° 4) obtuvieron un promedio un poco más alto con respecto a los del grupo experimental (5° 1). El tratamiento basado en estrategias de comprensión lectora permitió obtener resultados positivos en lo que respecta al desarrollo de la competencia resolución de problemas en estudiantes del grado 5° 1, esto se evidencia en los resultados de la prueba posttest, en la que este grupo superó en puntaje promedio al grupo control.

### Resultados contraste 3.

Para este contraste se usó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, ya que los resultados del grupo control (5° 3) no verificó la prueba de normalidad, mientras que el grupo experimental (5° 2) si la verificó. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resultados del contraste 3.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Resultados1
U de Mann-Whitney	<b>176,500</b>
Z	-3,557
Sig. asintótica (bilateral)	<b>0,000</b>
a. Variable de agrupación: Grupos	

Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

Con base en los resultados se rechazó la Hipótesis nula (Ho) de igualdad de medianas de los resultados de las pruebas posttest aplicadas a los estudiantes del grupo experimental (5° 2) y el grupo control (5° 3), por tanto, se puede inferir con un 95% de confianza, que existen diferencias significativas entre las medianas de los resultados en la prueba posttest de ambos grupos ( $p < 0,01$ ), a favor del grupo experimental (5° 2) que implementó las estrategia de comprensión lectora como medio para el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos. Esto demuestra la trascendencia que tuvo la implementación de la estrategia de comprensión lectora en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grupo experimental y corrobora lo planteado por Ruiz Mezcuca (2002), cuando afirma que “el entrenamiento

metacognitivo en comprensión de lectura se transfiere a la habilidad de resolución de problemas y viceversa”.

#### Resultados contraste 4.

Para realizar este contraste se usó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes. Se compararon las medianas de los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control 5°4, en la prueba pretest y el grupo control 5°3 en la prueba postest, para la competencia resolución de problemas matemáticos de la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 5. Resultados del Contraste 4.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Resultados
<b>U de Mann-Whitney</b>	<b>302,500</b>
Z	-1,279
Sig. asintótica (bilateral)	<b>,201</b>
a. Variable de agrupación: Grupos	

Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

Con base en los resultados que se presentan en la tabla 5, no se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) de igualdad de medianas, por tanto, se puede inferir con un 95% de confianza, que no existen diferencias significativas entre las medianas de los resultados obtenidos en las pruebas pretest de los estudiantes del grupo control (5°4) y del Postest de los estudiantes del grupo control (5°3), en lo concerniente al desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos.

El análisis de los resultados obtenidos por la prueba de Mann-Whitney para muestras independientes, indica que los estudiantes del grupo control no avanzaron en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos con respecto a los indicadores de desempeño que evalúa la prueba; al respecto, se considera que persisten las dificultades con respecto a esta competencia. Según Pólya (1954), “si el aprendizaje de la matemática tiene algo que ver con el descubrimiento en matemática, a los estudiantes se les debe brindar alguna oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel”.

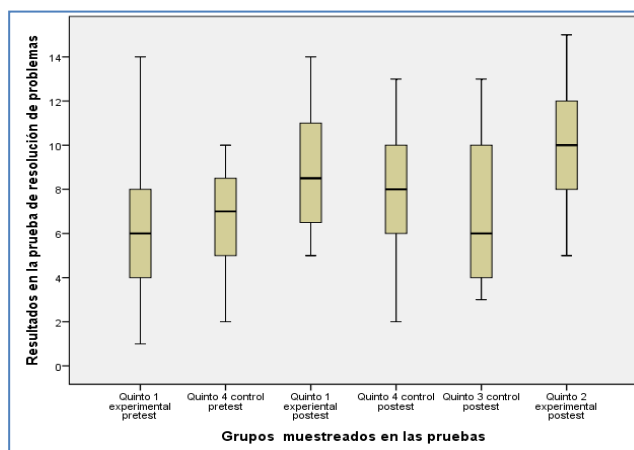
A partir de los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis anteriores, se puede establecer que la implementación de un programa de intervención basado en la estrategia de comprensión lectora influyó en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grado 5° de primaria en la Institución Educativa Heriberto García Garrido de Toluviéjo.

#### Resultados de los grupos muestreados en las pruebas.

El gráfico 2 muestra la comparación entre los diferentes momentos de los cuatro grupos, a su vez se puede observar las diferencias en los resultados del postest de los grupos experimentales con respecto a los grupos control. Los

grupos experimentales obtuvieron mejores resultados en esta prueba corroborando el efecto positivo del programa de intervención.

Gráfico 2. Resultados en las diferentes pruebas aplicadas a los estudiantes.



Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

Se observa que los resultados obtenidos por los grupos experimentales (5°1) y (5°2) son mejores que los resultados obtenidos por los grupos controles (5°3) y (5°4) en la prueba posttest; de igual forma se distingue que en la prueba pretest, el grupo control (5°4) obtuvo mejores resultados con respecto al grupo experimental (5°1); por otra parte se aprecia que en la prueba posttest la situación cambia notablemente pues el grupo experimental (5°1) obtuvo mejores resultados que el grupo control (5°4); esto también ocurre al comparar los resultados del grupo experimental (5°2) con los resultados del grupo control (5°3).

De acuerdo a lo anterior, se pudo establecer que las estrategias de comprensión lectora implementadas en el proceso de intervención a los grupos experimentales (5°1 y 5°2) permitió el desarrollo de la competencia resolución de problema matemático en los estudiantes del grado 5° de primaria en la Institución Educativa Heriberto García Garrido de Toluviéjo.

### Resultados de los grupos experimentales frente a la comprensión lectora.

En lo referente a las estrategias de comprensión lectora, se logró determinar que los estudiantes de los grupos experimentales manejan el nivel de comprensión literal, pues la mayoría de los estudiantes respondieron acertadamente a las preguntas relacionadas a este nivel. En el nivel literal, el lector es capaz de reconocer las ideas e información que esta explícitamente expuesta en el texto. En los niveles inferencial y crítico, se evidenciaron dificultades en los estudiantes para realizar los procesos de interpretación y argumentación. Se logró comprobar, que solo algunos estudiantes alcanzaron estos dos niveles debido al grado de exigencia que requiere, pues en relación al nivel inferencial, Gómez y Peronard (2000) consideran que la comprensión inferencial es un proceso superior no aprendido, propio de las capacidades mentales humanas, que permite a la persona trascender de lo percibido a través

de la lectura, para obtener información no explicitada a partir de otra que sí lo está. Por su parte, en el nivel crítico el lector debe ser capaz de emitir juicios sobre el texto leído, aceptarlo o rechazarlo, pero con argumentos. Al analizar preguntas abiertas producto del nivel crítico- intertextual, se pudo notar que los estudiantes se le dificultan expresar sus ideas y más aún argumentarlas. Los docentes comentan “*los estudiantes solo se remiten al texto y transcribe frases de este, escriben apartes del texto que muy poco tiene que ver con lo que se le está preguntando*”.

### Estrategias de comprensión lectora y su articulación en resolución de problemas matemáticos.

A partir de los resultados encontrados se establece la siguiente relación entre las estrategias de comprensión lectora y la competencia resolución de problema matemático.

Tabla 6. . Estrategias de comprensión lectora y la competencia resolución de problema matemático

Estrategias de Comprensión Lectora	Resolución de Problemas Matemáticos
<p><b>Anticipación</b> Predicciones acerca del texto a partir del título o imagen. Formulación de preguntas e hipótesis</p>	<p><b>Comprensión del problema</b> ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es suficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? Polya (1945)</p>
<p><b>Autocuestionamiento</b> EL estudiante se auto cuestiona en los apartes que no logra comprender bien. Estabiliza su comprensión. Relectura.</p>	<p><b>Concebir un plan</b> ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Polya (1945)</p>
<p><b>Vocabulario</b> Encontrar el significado de las palabras a partir de analogías o sinónimos.</p>	<p><b>Traducción del problema</b> Conocimiento Lingüístico (conocimiento del idioma en que está escrito el enunciado) Conocimiento semántico (conocimiento sobre los referentes reales a los que se refiere el problema) Mayer (2002)</p>
<p><b>Esquemas</b> Establecer relaciones significativas entre los conceptos más relevantes que identifica el tema.</p>	<p><b>Abordaje</b> Representar y organizar la información mediante símbolos, diagramas, tablas o gráficos. Mason Lionel, John., Burton Leone, Mina y Stacey, Kaye. (1988)</p>
<p><b>Resumen</b> Reconocer el tema y las ideas principales.</p>	<p><b>Análisis</b> Intente simplificar el problema. Schoenfeld, Alan H. (1985)</p>
<p><b>Uso del conocimiento</b> Reconocer la importancia del conocimiento adquirido y su posible uso en situaciones futuras.</p>	<p><b>Proceso de integración del problema</b> Distinguir entre información relevante e información irrelevante para la solución del problema. Mayer, Richard. E. (2002)</p>
<p><b>Evaluación</b> Determinar los niveles de comprensión alcanzado por los estudiantes.</p>	<p><b>Concebir un plan</b> ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le puede ser útil? Polya Deutsch, George (1945)</p>
	<p><b>Visión retrospectiva</b> ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema? Polya (1945)</p>
	<p><b>Revisión</b> Comprobar la solución, los cálculos, el razonamiento y que la solución corresponde al problema. Mason Lionel, John., Burton Leone, Mina y Stacey, Kaye. (1989)</p>

Fuente: Andrade y Narvaez (2016).

## Discusión

Los resultados permiten considerar, que los estudiantes de los grupos experimentales después de la intervención con las estrategias de comprensión lectora, presentaron mejores resultados en la competencia de resolución de problemas matemáticos. Este aspecto se sustenta a partir del Contraste 1, donde se comparan los resultados del pretest y postest de un mismo grupo, grado 5° 1 (Experimental), logrando un avance significativo en este grupo de estudiantes. De igual manera, en el contraste 3 se evidenció el efecto positivo que tuvo la intervención en los estudiantes objetos de estudio, pues al comparar las pruebas postest del grupo experimental 5° 2 y el grupo control 5°3, se logró determinar que el grupo experimental es superior al grupo control, demostrando así la eficacia del tratamiento desarrollado con las estrategias de comprensión lectora.

Al analizar detalladamente los grupos experimentales durante y después el proceso de intervención, se logró determinar que las estrategias de comprensión lectora utilizadas en este estudio, como son: anticipación, predicción, auto-cuestionamiento, vocabulario, esquema, resumen y evaluación, influyen en la competencia de resolución de problemas matemáticos, provocando mejoras en dicha competencia y permitiendo la adquisición de aprendizajes en los estudiantes.

Al analizar la posible transferencia de las estrategias de comprensión lectora a los procesos de resolución de problemas matemáticos, cobra sentido el hecho de que cada estrategia de comprensión aporta en la solución de problemas. Es así, como el estudiante al momento de resolver un problema matemático puede hacer uso de la estrategia de la *anticipación* para relacionar los conocimientos previos con el contenido del enunciado del problema, explorar las ilustraciones, los títulos si hay lugar a ello, y anticipar el significado de algunas palabras. La *predicción* puede ser usada al momento de plantar hipótesis en relación a la manera cómo podrá resolver el problema y así mismo establecer propósitos claros de lectura que le permitan estar más motivado para comprender el enunciado y comprobar sus predicciones.

Por su parte el *autocuestionamiento* es de gran ayuda, ya que le permite al estudiante concentrarse en la situación problema, planteándose así mismo preguntas que regulan su comprensión y posibilitan la resolución de problemas al momento de comprender el enunciado. De igual manera, el conocimiento del *vocabulario* que aparece en el enunciado, es un factor decisivo que permitirá una mejor comprensión, en la medida en que el estudiante puede hacer uso de analogías, definición o contexto, preguntar a un compañero o a su docente, en el caso que encuentre alguna palabra desconocida para él.

Así mismo, la *elaboración de esquemas* le ayuda a organizar la información del problema, estableciendo un reconocimiento de las ideas principales y datos claves que le permitirán llegar a la resolución del problema. De modo que, al tener



conocimiento de las ideas principales del enunciado le será fácil *resumir*, es decir simplificar el problema, separar lo que es fundamental de lo que no lo es. Por último, la *evaluación* en este sentido le permitirá comprobar si logró comprender la situación problémica planteada, si fue capaz de resolverla y de qué manera puede hacer *uso del conocimiento* en situaciones futuras.

## Conclusiones

La investigación de la cual se deriva este artículo, tenía por objetivo principal determinar la influencia de la implementación de estrategias de comprensión lectora para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Heriberto García Garrido de Tolú Viejo - Sucre. Los resultados permiten considerar que los estudiantes de los grupos experimentales presentaron mejores resultados en la competencia de resolución de problemas matemáticos, después de la intervención con las estrategias de comprensión lectora. Este aspecto se sustenta a partir del Contraste 1, donde se comparan los resultados del pretest y postest de un mismo grupo, grado 5° 1 (Experimental) y se alcanza un avance significativo en este grupo de estudiantes. De igual manera, en el contraste 3, se evidenció el efecto positivo que tuvo la intervención en los estudiantes objetos de estudio, pues al comparar las pruebas postest del grupo experimental 5° 2 y el grupo control 5° 3. Se logró determinar, que el grupo experimental es superior al grupo control, demostrando así la eficacia del tratamiento desarrollado con las estrategias de comprensión lectora.

Las estrategias de comprensión lectora, por lo tanto, deben ser aplicadas y enseñadas a los estudiantes desde edad temprana, cuando entren en contacto con la comprensión de distintos tipos de textos, para poder garantizar mejoras sustanciales, no solo en el área de matemáticas, sino también en las demás áreas del saber. Implementar este tipo de estrategias en los currículos educativos potenciará el desarrollo de competencias en los estudiantes y permitirá desarrollar mejores prácticas de aula que posibiliten la construcción de conocimiento, la participación activa de los estudiantes y una mejor interacción entre texto, lector y contexto, posibilitando la construcción de significados.

A partir de los resultados encontrados en todo el proceso investigativo, se pudo establecer que:

- La estrategia de intervención con situaciones ligadas a la comprensión lectora, realizada a los grupos experimentales de quinto grado de la Institución Educativa Heriberto García Garrido de Tolú Viejo – Sucre, facilitó el proceso de resolución de problemas en matemáticas a los estudiantes.
- A pesar de que el grupo control tuvo mejor desempeño en la prueba inicial en comparación con el grupo experimental, la estrategia de intervención con situaciones ligadas a la comprensión lectora posibilitó que los

estudiantes de los grupos experimentales alcanzaran mejores resultados en la prueba final de resolución de problemas matemáticos, en comparación con los grupos control.

- El proceso de acompañamiento a los docentes de quinto grado de los grupos experimentales, con la planeación de las estrategias a utilizar en la etapa de intervención, contribuyó a que los estudiantes tuvieran mejores resultados en las pruebas de resolución de problemas matemáticos.
- Uno de los hallazgos más interesantes, es lo novedoso de este estudio ya que son muy pocas las investigaciones que analizan la influencia de las estrategias de comprensión lectora en la competencia de resolución de problemas, destacando las estrategias de: anticipación, predicción, auto-cuestionamiento, vocabulario, esquema, resumen y evaluación.
- Se evidenció una articulación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos, permitiendo de esta manera reflexionar sobre la práctica pedagógica en el aula y la necesaria adecuación del currículo para llevar a cabo procesos articuladores de las áreas de lenguaje y matemáticas, que permitan el desarrollo de competencias en los estudiantes y la adquisición de aprendizajes significativos.
- La utilización de estrategias de comprensión lectora como: anticipación, predicción, auto-cuestionamiento, vocabulario, esquema, resumen y evaluación, permiten la construcción de nuevos conocimientos y pueden ser aplicadas en las diferentes áreas del saber, para garantizar mejores aprendizajes.
- Mediante esta investigación se logró determinar el efecto positivo que tiene el uso de estrategias de comprensión lectora en la competencia de resolución de problemas matemáticos. Es satisfactorio poder implementar este tipo de estrategias en las aulas para generar procesos de aprendizajes que posibiliten el desarrollo de competencias, y en esta medida, posibilitar mejores resultados de los estudiantes al momento de enfrentarse a pruebas internas y externas.

## Referencias Bibliográficas

Acevedo, M. Montañés, R. Huertas, C. Pérez, M. (2007). Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Fundamentación conceptual área de Matemáticas. Bogotá. Colombia.

Bisquerra, Rafael. (2004). Métodos de investigación educativa, Guía práctica. CEAC Educación Manuales.

Blanco Otano, Beatriz & Blanco Nieto, Lorenzo. Contexto y estrategias en la resolución de problemas de primaria. Números, Revista de didáctica de las Matemáticas. Volumen 71, pág. 75-85, agosto de 2009.

Cairney, T. H. (1992). Enseñanza de la comprensión lectora. Madrid. Ediciones Morata.

Cockroft. Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools. 1982. Mathematics Counts. Londres: HMSO.

- Coll, C;Palacios, J y Marchesí, A. Psicología de la Educación Escolar. Alianza Ed. Madrid.
- Condemarin, Mabel y otros. (1995) Taller de Lenguaje. Santiago. Editorial Dolmen.
- Correa Z, María Elena y otros. Hacia una Conceptualización de la Metacognición y sus Ámbitos de Desarrollo. Horizontes Educativos, núm. 7, 2002, pp. 58-63, Universidad del Bío Chile
- Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción (1998) UNESCO.
- Díaz Ortiz, Álvaro (2010). La comprensión lectora de los problemas matemáticos. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas.
- Domenech, Nuria. Comprender textos matemáticos. Propuesta de actividades para 2° y 3° ciclo de primaria.
- García, José. Frías, Dolores y Pascual, Juan. (1999). Potencia estadística del diseño de Solomon, Psicothema vol. 11, n° 2, pp. 431- 436. Valencia España.
- Goodman, K. (1986). "El proceso de lectura: consideraciones a través de las lenguas y del desarrollo". En: Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura. México: Siglo Veintiuno.
- Iriarte Pupo, Alberto (2010). Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Disponible en: [www.edunexos.edu.co/emasued/index.php?potion=com...](http://www.edunexos.edu.co/emasued/index.php?potion=com...)
- Marchena, Franklin. (2005). Relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos del 3° y 4° grado del nivel primaria. Lima. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos75/relacion-comprension-lectora-resolucion-problemas/relacion-comprension-lectora-resolucion-problemas2.shtml>
- Mayer, R. E (2002). Psicología de la educación. El aprendizaje en las áreas de conocimiento, Madrid: Prentice hall.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN), (1998) Lineamientos curriculares área de Matemáticas, Bogotá, Colombia.
- Novak, Joseph y Gowin, Bob, Aprendiendo a aprender; Barcelona, Martínez Roca, 1988.
- OCDE, (2010). Programa para la evaluación Internacional de los alumnos. PISA 2009, Informe Español, Disponible en: <http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/notas/2010/20101207-pisa2009-informe-espanol.pdf?documentId=0901e72b806ea35a>
- Ochoa Angrino, Solanlly. & Aragon Espinoza, Lucero (2005). Comprensión lectora y funcionamiento metacognitivo en estudiantes universitarios. Pontificia Universidad Javeriana, Cali.
- Polya, G (1989). Cómo plantear y resolver problemas, Editorial Trillas. México.
- Pozo, J. I; Monereo, C y Castelló, M. (2001). El uso estratégico del conocimiento.
- Ruiz, B. (2002). Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia reciproca. Revista investigación y postgrado vol. 17 n° 2. Caracas. Recuperado 30 de julio de 2012 desde [http:// www. Scielo. Org. Ve/ scielo. Php? Pid= S131600872002000200003 & script= sci\\_ arttext &tlng=es](http://www.Scielo.Org.Ve/scielo.Php?Pid=S131600872002000200003&script=sci_arttext&tlng=es)
- Sandoval, Pedro. Frit Carrillo, Miguel. Maldonado, Ana & Rodríguez, Francisco. (2010) Evaluación de habilidades en matemática y comprensión lectora en estudiantes que ingresan a pedagogía en educación básica: un estudio comparativo en dos universidades del consejo de rectores.
- Schoenfel D, A. (1985). Mathematical problem solving, California: Academic press

Schoenfeld, A. (1992). "Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in Mathematics", en: GROUWS, D.A. (ed), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, Macmillan.

Solé, I. (1994) Estrategias de lectura, Barcelona – España, Editorial GRA.

Solomon, R. L. (1949). An extension of control group design. Psychological Bulletin, 46, 137-150.

Tárraga, R. (2008). ¡Resuélvelo! Eficacia de un entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas de solución de problemas matemáticos en estudiantes con dificultades de aprendizaje. Disertación Doctoral, universidad de valencia, España.

Tobón, S. (2007). Competencias en la educación superior políticas hacia la calidad. Ecoe ediciones. Colombia

Toboso, J. (2004). Evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Disertación Doctoral, Universidad de Valencia. España.

Van Dijk, T. (1996) La noticia como discurso: Comprensión, estructura y producción de la información. Barcelona: Paidós.

Vasco et al. (2006). Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en Matemáticas, potenciar el pensamiento matemático; ¡un reto escolar! Imprenta Nacional de Colombia.