

Pensamiento matemático mediante el aprendizaje significativo

Mathematical thinking through meaningful learning

John Alexander Guzmán Guzmán

*Institución educativa Numero Uno. Sede: Norberto Iguaran. Colegio Liceo Comercial del Caribe. Institución Educativa Número Tres. Sede: Santa Catalina de Siena.
e-mail: john.alex.17@hotmail.com*

Recibido: 02/11/2014 - Aceptado: 03/12/2014

Resumen

En el contexto existen infinidad de objetos y figuras realizadas de distintas maneras, cuando el estudiante es capaz de idealizar y razonar, explicando lo que pasa por su mente en esos momentos está trabajando sin darse cuenta en el desarrollo de su pensamiento concreto llegando a construir conceptos abstractos, partiendo de razonamientos deductivos. Éste proceso investigativo consiste en analizar una situación problema específica y darle una posible solución con miras a que ayude al proceso de enseñanza aprendizaje del área en mención, en el cual se tuvo en cuenta referentes pedagógicos, como lo es el del reconocido De Guzmán (1989), Gardner (1983), Piaget (1920), Ausubel (1976), además consideraciones generales de Novak (1998), Gowin (1981) y McIntosh (1992). También, el Subsistema Liceo Bolivariano y el Documento N°3 del Ministerio de Educación de Colombia, entre otros. El tipo de investigación empleado fue descriptivo con un diseño no experimental, transversal de campo. La investigación se hizo con el fin que el maestro implementara estrategias pedagógicas que ayuden al mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

Palabras claves: Aprendizaje significativo, Pensamiento matemático, Transformaciones Conductuales, Estrategias de Enseñanza.

Abstract

In the context, there are countless objects and figures made in different ways, when the student is able to idealize and reasoning, explaining what goes through your mind at that time is working unwittingly developing their concrete thinking coming to build concepts abstract, based on deductive reasoning. This research process is to analyze a specific problem situation and give a possible solution in order to assist the process of learning the area in question, which was taken into account concerning teaching, as is the renowned De Guzman (1989), Gardner (1983), Piaget (1920), Ausubel (1976), besides general considerations Novak (1998), Gowin (1981) and McIntosh (1992). Also, the Bolivarian High Subsystem and Document No. 3 of the Ministry of Education of Colombia, among others. The research was descriptive employee with a non-experimental, cross-field design. The research was done in order that the teacher will implement teaching strategies that help the improvement of the teaching-learning process.

Keywords: Significant Learning Mathematical Thinking, Behavioral Change, Teaching Strategies.

1. Introducción

La sociedad actual posee demandas específicas acerca del conocimiento y la manera de enfocarlo. El mundo contemporáneo exige miradas alternativas para un mismo problema, al

igual que la búsqueda de relaciones comunes en situaciones de apariencia muy diferentes. Un criterio que parece fundamental sostener, tanto en la enseñanza de la matemática como de otros saberes, es el de buscar la comprensión de los conceptos y procedimientos que la escuela

está socialmente comprometida a impartir. Comprensión que asegura que los contenidos aprendidos puedan ser aplicados a situaciones nuevas, surgidas desde otros ámbitos aún ajenos a la disciplina mencionada, reinterpretándolos en los contextos culturales en que se presenten. Por cuanto la matemática, desde su lenguaje y desde su método, se ha constituido en un medio de comprensión y mejoramiento del mundo científico, industrial y tecnológico en que vivimos. Ahora bien, es necesario lograr que los estudiantes desarrollen grandes competencias para potenciar el pensamiento matemático en todas sus subdivisiones, como lo son: el pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio y pensamiento variacional. La primera subdivisión indicada, pensamiento numérico, es quizás el eje o centro para que los estudiantes puedan desarrollar los demás pensamientos matemáticos. En éste es necesario indicar los conjuntos numéricos que hacen parte de él, como los son los naturales, enteros, racionales, irracionales y reales, el segundo conjunto numérico es quizás en el que los estudiantes con frecuencia presentan dificultad y a su vez con los que le preceden. Data la historia que, este conjunto numérico, números enteros, en muchas civilizaciones eran inaceptados, como por ejemplo, La China no aceptaba que los números negativos fuesen solución de algunas ecuaciones, ya que según ellos, éstos no podían ser solución de situaciones problemas porque no se podían representar en el contexto. Acerca de estas cantidades, se conoce que fue el reconocido matemático Euler en 1770 quien le da su estatuto legal haciendo uso de estos en su escrito *Anteitung Zur*. Se puede notar, que desde la época antigua los números enteros tuvieron resistencia de ser aceptados como cantidades que ayudaban a la solución de situaciones problemas. Hoy en día, este conjunto de núme-

ros es quizás uno de los más importantes para que un estudiante pueda desarrollar de forma efectiva su pensamiento numérico, ya que de éste depende que se utilicen correctamente los otros cuatro conjunto numéricos de orden mayor. En diferentes países, se han realizado y analizado estudios que muestran las dificultades que presentan los alumnos(as) de básica secundaria al realizar operaciones con números negativos, han percibido que efectivamente hay problemas con las operaciones de adición y sustracción en el conjunto de los números enteros, por Catalina del Socorro Berrios Castillo y Víctor Manuel Valdivia González (2012), titulada “Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria” el objetivo de esta investigación fue Identificar si los estudiantes adquieren habilidades en la suma y resta de números enteros al trabajar con material manipulativo. El tipo de investigación fue acción participativa. También, encontramos a Briceño M., Judith M. (2011), realizó una investigación titulada “Estrategias Didácticas Durante El Proceso De Enseñanza – Aprendizaje De Las Operaciones Aritméticas Con Números Enteros”, cuyo objetivo general fue Analizar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros, en 7mo grado de educación básica. En este estudio se utiliza la investigación complementaria El estudio fue de carácter descriptivo, con un diseño de campo, no experimental y longitudinal de tipo panel Además, se consultó la investigación realizada por Nancy Andrea Chica Agudelo (2011), titulada “propuesta de intervención pedagógica para comprender el significado del número entero” Medellín-Colombia, cuyo objetivo era Proponer y ejecutar estrategias metodológicas que permitan adquirir con claridad el concepto de número entero y que apunten a una mayor aplicación

de las operaciones entre estos, de tal suerte, que deje de ser un problema para el estudiante, la aplicación y la utilización del concepto de entero en la vida diaria. Seguidamente se encuentra el estudio realizado por Meleán, M (2010), titulado “El Discurso y las Representaciones del Concepto Número Entero del alumno de la Tercera Etapa de Educación Básica”, cuyo objetivo general fue Determinar las representaciones que poseen los alumnos de la tercera etapa de Educación Básica acerca del concepto de número entero. El tipo de esta investigación fue no experimental con un diseño de campo Debido a esto es importante que el docente implemente estrategias pedagógicas motivadoras que llamen la atención del estudiante frente al nuevo tema que se está trabajando en clases. Adicionalmente, el docente debería manejar un lenguaje contextualizado para la mayor comprensión de la temática y sobre todo plantear y/o realizar situaciones problemas. Las experiencias resultantes del contacto estudiantes-contexto y estudiante-maestro, traen consigo aportes al proceso de enseñanza, y sirven a su vez de mediadoras en el enriquecimiento del aprendizaje de los sujetos implicados en el estudio. Se podría considerar una buena estrategia pedagógica, que podría ayudar a la solución de esta problemática, la implementación de herramientas didácticas en el aula de clases que propicien el aprendizaje significativo y de esa forma desarrollar el pensamiento matemático de forma correcta. Y a su vez, con ellas el educador sabrá qué tipo de actividades son las que deben implementar para llamar la atención del estudiante frente al nuevo tema que se está trabajando en clases. Sin embargo el maestro debe tener en cuenta que las experiencias resultantes del contacto estudiantes-contexto y estudiante-maestro, traen consigo aportes al proceso de enseñanza, y sirven a su vez de mediadoras en el enriquecimiento del aprendizaje de los suje-

tos implicados en el estudio. Teniendo en cuenta que en esta investigación se realiza desde el punto de vista positivista, se plantean los siguientes objetivos, los cuales mediante un buen proceso investigativo serán alcanzados:

2. Objetivos

Objetivo General

Analizar el desarrollo del pensamiento matemático mediante el aprendizaje significativo de números enteros en los estudiantes de secundaria - Primer Año.

Objetivos Específicos

1. Identificar los procesos del pensamiento numérico que utilizan los estudiantes de primer año, en el aprendizaje de los números enteros.
2. Describir las transformaciones conductuales que evidencien la presencia de aprendizaje matemático en estudiantes de primer año.
3. Identificar las estrategias de enseñanza utilizadas en la teoría de números enteros, para estudiantes de primer año.
4. Verificar el aprendizaje significativo de los números enteros en estudiantes de primer año.

3. Desarrollo Teorico

1. Pensamiento Matemático

Hace ya varios siglos que la contribución de las matemáticas a los fines de la educación no se pone en duda en ninguna parte del mundo. Debido a esto, existen diversas investigaciones acerca de cómo desarrollar

competencias en los estudiantes en un contexto determinado, haciendo uso del conocimiento matemático. En nuestras aulas identificamos cuando un estudiante es competente en matemáticas, ya que es propio de esta disciplina y del que la imparte establecer unos procesos generales para identificar aprendices competentes en ella, según el documento número tres del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (M.E.N) son: la comunicación, modelación, razonamiento, ejercitación y resolución de problemas considerado como el nivel más alto en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas, ya que en este se integran los demás procesos. Por otro lado, según De Guzmán (1995), señala que un estudiante con espíritu matemático, debe enfrentarse con: la complejidad del símbolo (álgebra), la complejidad del cambio y de la casualidad determinística (cálculo), la complejidad proveniente de la incertidumbre en la casualidad múltiple incontrolable (probabilidad, estadística) y la complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática). Es decir, para que un aprendiz logre desarrollar competencias en matemáticas, es necesario que éste lo haga en todas las subdivisiones que emergen esta disciplina, como lo son: el pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio y pensamiento variacional. Cuando un discente alcanza un buen desarrollo de habilidades conocimientos y actitudes, en la subdivisión del pensamiento matemático, se dice que es competente en esta área del conocimiento. Teniendo en cuenta los cinco tipos del pensamiento matemático, es necesario ver que entre ellos existe una clara relación, esto nos obliga

a mirar cuál de esos cinco es el que tiene mayor incidencia sobre los otros cuatro, es decir, cual se convierte en el centro, eje o inicio para que los otros puedan desarrollarse eficazmente. Sin duda alguna, considera el autor, lo es el pensamiento numérico. McIntosh (1992) lo define como la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. Ahora bien, según el Subsistema Liceo Bolivariano establece que un estudiante desarrolla el pensamiento numérico cuando es capaz de crear y promover espacios y encuentros de saberes que garanticen y promuevan la formación de todos los miembros de la comunidad educativa en la participación, la comprensión de la realidad, el desarrollo de habilidades y destrezas para la transformación social, las virtudes sociales, la libertad y la independencia de todos. Históricamente, se habla de que los números nacieron por la necesidad que tenía el hombre de enumerar y contar sus pertenencias, primitivamente lo hacían por medio de señales que indicaba una relación uno a uno del objeto con respecto al numeral y de esta forma solucionaban un problema ya existente. Luego a medida que la civilización avanzaba la matemática también lo hacía, en la era egipcia, mesopotámica y griega, el número y la geometría jugaron un papel muy importante en la evolución, la geometría se desarrollaba con gran ayuda de los números, sin la utilización de estos últimos la primera no podía avanzar. De acuerdo con Piaget (1920), los núme-

ros son una inspiración de la necesidad del ser humano; son una herramienta conceptual, elaborada por el hombre para satisfacer necesidades sociales y solucionar problemas complejos en diferentes campos tales como: la comunicación, administración, la estadística, el álgebra, entre otros. Actualmente los conjuntos numéricos responden a necesidades provenientes de la vida cotidiana. A estas razones de índole pragmático, la escuela ha de aportarles al alumno y a la alumna las de índole matemático, se les debe hacer énfasis en la adquisición del “sentido del número”, es decir, debe ser capaz de comprender el significado de los números, compararlos, relacionarlos, reconocer sus magnitudes relativas, distinguir en qué situaciones es pertinente utilizarlos, operar con ellos, juzgar si un resultado numérico es razonable y expresarlo de manera conveniente. Ahora bien, entre los conjuntos numéricos, el conjunto de los números enteros, es considerado unos de los de mayor transición en el desarrollo del pensamiento numérico, ya que en él ocurre un cambio conceptual de número, que trae el estudiante desde sus estudios en la básica primaria. En este se utilizan conceptos que para los discentes eran totalmente desconocidos, por ejemplo la ampliación o expansión de la recta numérica. Si estos conceptos no se utilizan adecuadamente, el aprendiz no podrá avanzar en el resto de los conjuntos numéricos como lo son el racional, el irracional y el real. Teniendo en cuenta, las afirmaciones anteriores del M.E.N, Subsistema Liceo Bolivariano, Piaget, De Guzmán y McIntosh se podría afirmar que si estos conceptos no se utilizan adecuadamente, el aprendiz no podrá avanzar en el

resto de los conjuntos numéricos. Debido a que ser este el pensamiento que comprende los números, las operaciones y las relaciones entre ellos, el discente no podrá utilizar estas características, resolver ejercicios y problemas de una forma correcta. Si lo logra, entonces ha alcanzado un buen desarrollo en el ámbito numérico.

a) Procesos del pensamiento numérico

Según el M.E.N (2006), el pensamiento numérico se refiere a la comprensión sólida de los números, las relaciones y operaciones que existen entre ellos, como de las diferentes maneras de representarlos. Es un indicador valioso de este tipo de pensamiento, la utilización de las operaciones y de los números en la formulación y resolución de problemas y la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario, lo que da pista para determinar si la solución debe ser exacta o aproximada y también si los resultados a la luz de los datos del problema son o no razonables. Los conjuntos numéricos responden a necesidades provenientes de la vida cotidiana (los números naturales para contar, ordenar y cardinalizar y los enteros para indicar ganancias y pérdidas,...). A estas razones de índole pragmático, la escuela ha de aportarles al alumno y a la alumna las de índole matemático, se les debe hacer énfasis en la adquisición del sentido del número, es decir, debe ser capaz de comprender el significado de los números, compararlos, relacionarlos, reconocer sus magnitudes relativas, distinguir en qué situaciones

es pertinente utilizarlos, operar con ellos, juzgar si un resultado numérico es razonable y expresarlo de manera conveniente. Según Joya (2007), el pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los niños tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos. Un número es cada uno de los entes abstractos que forman una serie ordenada y que indican la cantidad de elementos de un conjunto. A éste, lo soporta el sistema numérico, que lo conforma un conjunto de símbolos y reglas de generación que permiten construir todos los números válidos. Además, ayuda a la comprensión profunda y fundamental del conteo, del concepto de número y de las relaciones aritméticas como también los sistemas numéricos y sus estructuras. Teniendo en cuenta que las operaciones que se desarrollan en este pensamiento son adición, sustracción, multiplicación y división, considera el autor que los estudiantes al enfrentarse a una situación problemática en el aula probablemente seguirá el siguiente proceso: percibe información, la interpreta, la comprende; esta información, lo afecta, lo impulsa a la acción, a la reflexión, a la toma de decisiones; traduce a un lenguaje matemático para encontrar soluciones; justifica sus conclusiones a través del material, la explicación o ambos; y por último, las analiza en grupo. Por lo tanto, se considera que un estudiante desarrolla procesos en el pensamiento numérico cuando son competentes

en la utilización del número sus operaciones y la aplicabilidad de estos en la solución de situaciones cotidianas en la vida diaria

b) Procesos generales del área de matemáticas

Se puede notar que, el Subsistema Liceo Bolivariano, incorpora de forma temprana el concepto de números entero y todas las operaciones entre ellos, como también lo hacen los estándares básicos de competencias en Colombia para los mismos grados. Exigiendo los dos que se desarrollen los siguientes procesos generales pertenecientes a la actividad matemática:

- La comunicación: en este proceso el estudiante debe leer comprensivamente la situación matemática en la que se encuentra. En ocasiones se hace necesario que se discuta con un compañero de clases la forma de cómo está entendiendo la problemática.

- Modelación y razonamiento: es el proceso mediante el cual el estudiante analiza cuidadosamente los pasos a seguir para la solución del problema, en este proceso se tiene en cuenta el pensamiento lógico matemático.

- Ejercitación: es la parte mecánica de las matemáticas, el estudiante debe aplicar los algoritmos de forma rápida y segura. Aquí se utiliza el cálculo mental.

- Resolución De Problemas: es el objetivo de las matemáticas, se considera el nivel más alto en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas, ya que en este se integran los demás procesos.

Considera el autor, que la planificación de ambos países lleva al mismo objetivo en cuanto al desarrollo de los procesos generales de la actividad matemática. Por consiguiente, se debe tener en cuenta que diariamente los alumnos se enfrentan con situaciones que despiertan su interés, pero el docente puede matematizar las mismas, ya que los estudiantes al enfrentarse a una situación problemática en el aula probablemente seguirán el anterior proceso.

c) Números Enteros

Es también objeto de estudio de esta investigación, el conjunto de los números enteros, según Cárdenas y García (2011), los números enteros son un conjunto formado por los números positivos, negativos y el cero. Éstos proponen una estructura curricular para abordar dicho tema en la cual se tiene en cuenta los siguientes aspectos: pensamiento crítico, habilidades para el emprendimiento y evalúa tu pensamiento crítico. Con este modelo, buscan que los estudiantes aprendan el tema de números enteros de forma significativa. Por otro lado Joya (2007) define al conjunto de los números enteros como el resultado de la unión entre los números naturales, el cero y sus opuestos. Denominando al conjunto de los números naturales como los números enteros positivos a los opuestos como los números enteros negativos entre los cuales se pueden realizar las mismas operaciones que se hacen en los naturales. Ahora bien, teniendo en cuenta las afirmaciones anteriores consi-

dera el autor de la presente investigación que el conjunto de los números enteros nace a raíz de la necesidad de efectuar sustracciones en donde el sustraendo es mayor que el minuendo. De esta forma, esta operación no tendría solución en el conjunto de los números naturales y por ende, surge la necesidad de crear o conformar el conjunto de los números enteros. Los cuales se conforman por la unión entre los números positivos llamados también números naturales, el cero y los números negativos. Se debe tener en cuenta, que en la vida real se presentan situaciones en las cuales cobra sentido el concepto de número negativo. Por ejemplo, en un juego en el que a los participantes se les asignan tres puntos por cada acierto y se les disminuye 2 puntos por cada desacierto; si un participante tiene 5 aciertos y 8 desaciertos, el puntaje total se obtiene mediante la operación $15 - 16$. Por lo tanto, es precisamente desde este conjunto numérico que se expanden los sistemas numéricos y, gracias a él nacen los demás conjuntos de mayor orden. Por lo tanto, al abordar el aprendizaje de este tema debe darse de manera significativa logrando en nuestros estudiantes un buen desarrollo del pensamiento matemático y más específicamente del pensamiento numérico.

2. Estrategias de Enseñanza

Las acciones las realiza el maestro, con el objetivo consciente que el alumno aprenda de la manera más eficaz, son acciones secuenciadas que son controladas por el do-

cente. Tienen un alto grado de complejidad. Incluyen medios de enseñanza para su puesta en práctica, el control y evaluación de los propósitos. Las acciones que se planifiquen dependen del objetivo derivado del objetivo general de la enseñanza, las características psicológicas de los alumnos y del contenido a enseñar, entre otras. Son acciones externas, observables. Según Mayer (1984), las estrategias de enseñanza son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes. En este tipo de estrategia es necesario precisar los métodos de enseñanza, ellos ocupan un lugar medular en su preparación y ejecución. Constituyen la vía, el camino, el modo, la manera más general de realizar las acciones de enseñanza que a su vez estimulan las acciones de aprendizaje, esencialmente pertenecientes a las estrategias cognitivas, para llegar al objetivo propuesto. El método organiza la actividad del profesor y la de los alumnos en clase. En la medida en que proyecta sus acciones para desarrollar la estrategia de enseñanza también debe elegir los procedimientos. Estos suelen ser definidos con contenidos que también corresponden a las habilidades, a las estrategias, a los propios métodos. Ahora bien un procedimiento es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta. Están asociados a las condiciones en las que se realiza la actividad, por lo tanto tienen un carácter más concreto, son la manera de actuar, trata de una serie de pasos o fases para conseguir el fin. El mismo procedimiento se puede utilizar en distintos métodos, a su vez en la utilización de un método se in-

cluyen procedimientos más o menos complejos. Por ejemplo, el educador emplea el método de enseñanza expositivo en su clase y para ello como procedimiento ejemplifica, demuestra y expone. También el mismo procedimiento es utilizado en diferentes asignaturas. Todo esto fundamenta el carácter general y amplio de los procedimientos. Las habilidades están relacionadas con el dominio de procedimientos. Las llamadas habilidades primarias son procedimientos que tienen un carácter consciente en todas sus fases, la habilidad en ese momento se está desarrollando, pero cuando la habilidad alcanza un alto grado de destreza, en ellas, determinadas operaciones se automatizan y se convierten en hábitos lo cual trae como consecuencia el perfeccionamiento de la actividad y la rapidez en su ejecución. Por otro lado, los autores Díaz-Barriga y Hernández (2002), presentan algunas estrategias de enseñanza que se pueden emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo en sus alumnos. Entre las más representativas están: - Objetivos: enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y formas de evaluación de aprendizaje del alumno. Como estrategias de enseñanza compartidas con los alumnos generan expectativas apropiadas.

- Resúmenes: síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos clave, principios y argumento central.

- Organizadores previos: información de tipo introductorio y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.

- Ilustraciones: representaciones visuales de objeto o situaciones sobre una teoría

o tema específico (fotografía, dibujos, dramatizaciones, otros)

- Organizadores gráficos: representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos).

Ahora bien, considera el autor de la presente investigación son grandes aportes que aplican al presente estudio ya que el docente de matemáticas a través de los tiempos ha sido considerado como aquel que siempre utiliza la misma estrategia de enseñanza, gracias a estos el profesor de esta área debe tener en cuenta que las estrategias de enseñanza son el medio o recursos para la ayuda pedagógica, las herramientas, procedimientos, pensamientos, conjunto de actividades mentales y operación mental que se utiliza para lograr aprendizajes. En cuanto, al tema específico de esta investigación, números enteros, el docente de matemáticas debe plantear diversas estrategias de enseñanza para lograr un aprendizaje significativo de esta temática, entre estos es recomendable el esquema de enseñanza plateado por Díaz-Barriga y Hernández (2002).

3. Transformaciones conductuales

Las transformaciones conductuales generadas por los estudiantes en el aula de clases y todo lo que se desarrolla ahí, ha aumentado la preocupación social por su influencia en la conducta de niños y adolescentes. Algunos discentes, muestran gran desmotivación el desarrollo de los diferentes actos pedagógicos en las diferentes aéreas, más aun, en matemáticas ya que es considerada por muchos una disciplina muy compleja. Según Jaspe (2010), muchos medios con los que se interactúan a diario, como por ejemplo, la televisión, se le

atribuye responsabilidad directa en la promoción del consumo de tabaco y alcohol y la actividad sexual precoz. Películas y videojuegos aparecen como instigadores de las conductas violentas y la imagen ideal del cuerpo femenino difundida por las revistas tendría responsabilidad en muchos trastornos de la alimentación y problemas de autoestima, los cuales de alguna u otra forman afectan el comportamiento adecuado de los estudiantes en clases y por ende su rendimiento académico. Ahora bien, Quiroga, Coronado y Montealegre (2011), afirman que en educación el uso de las TIC, propicia que el alumno pueda desarrollar competencias en los procesos de comunicación, buscar información, crear mensajes, imaginar, desarrollar su capacidad de observación y reflexión, favoreciendo que los aprendizajes sean significativos. En la actual era de la información, la capacidad de cuestionamiento se ha convertido en un aspecto de vital importancia. Recibir información oral y visual es el primer paso en el largo camino del aprendizaje y son las nuevas tecnologías las que pueden hacer posible ese proceso. Los cambios de conductas que propician, se evidencian en la participación activa del niño o adolescente que alcanza rápidamente la competencia del uso de las TIC y aprende con mayor efectividad las materias, alcanzando los objetivos más altos como. Por lo tanto, de acuerdo a las afirmaciones de los investigadores anteriores, considera el autor que en la medida en que los educadores matemáticos, entendidos estos como personas que pretenden formar o instruir a otras, mediante las matemáticas, consideraran este área, en todo o en parte, tomen conciencia de que el contenido matemáti-

co, acotado en lo que hoy conocemos como matemáticas escolares, no se considera aislado del medio cultural, ni de los intereses y afectividad del individuo, y que este no es sólo objeto de apropiación, sino base importante para el desarrollo de la personalidad en todos sus aspectos dejarán de concebirse las matemáticas escolares, como un objeto acabado que hay que dominar.

4. Aprendizaje significativo

El conocimiento existe por las personas y la comunidad que lo construye, lo define, lo extiende y hace uso significativo de ello para fines de resolver sus problemas y entender su contexto sociocultural. El conocimiento, desde esta perspectiva, está en constante transformación y los miembros de cada generación se apropian de él, en cada sociedad, con el propósito de darle solución a nuevos problemas. Según Ausubel (1976), el aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. Además, es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento. Ausubel (1976), considera que el aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero, además construye su propio conocimiento porque quie-

re y está interesado en ello. Por otro lado, Ausubel (1976) considera que para que un estudiante alcance un aprendizaje significativo, el docente debe tener en cuenta una serie de requisitos, entre ellos, la significatividad lógica del material, éste debe estar organizado, para que se dé una construcción de conocimientos. También, la significatividad psicológica del material, en donde, el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. Y por último, aunque no menos importante, la actitud favorable del alumno, ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación. En este orden de ideas, la teoría de aprendizaje significativo Ausubel (1976), según el autor, presenta algunas ventajas que puedes ser de mucha utilidad en el desarrollo de las clases de matemáticas, entre la cuales se encuentran:

- Lograr que los alumnos no sientan temor por el estudio de lo nuevo
- Lograr una mayor motivación hacia el estudio de la Matemática.
- Contribuir al desarrollo de las habilidades matemáticas.
- Le plantea al alumno un menor nivel de exigencia intelectual que la Instrucción Heurística y la Enseñanza Problémica. Esto da más posibilidades de participación en el aprendizaje a los alumnos de medio y bajo rendimiento académico.
- Le plantea al profesor un menor nivel de exigencia de elaboración didáctica que la Instrucción Heurística y la Enseñanza Problémica, aunque es siempre mayor que en la Enseñanza Explicativa -Ilustrativa.

Ahora bien, según Novak (1998), el apren-

dizaje significativo subyace a la construcción del conocimiento humano y lo hace integrando positivamente pensamientos, sentimientos y acciones, lo que conduce al engrandecimiento personal. Además, para Novak (1998), una teoría de educación debe considerar que los seres humanos piensan, sienten y actúan y debe ayudar a explicar cómo se pueden mejorar las maneras a través de las cuales las personas hacen eso. Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak (1998), una acción para cambiar significados (pensar) y sentimientos entre aprendiz y profesor. Por otro lado, Novak se refiere a un intercambio de sentimientos. Un evento educativo, según él, está también acompañado de una experiencia afectiva. La predisposición para aprender, destacada por Ausubel como una de las condiciones para el aprendizaje significativo, está, para Novak, íntimamente relacionada con la experiencia afectiva que el aprendiz tiene en el evento educativo. Su hipótesis es que la experiencia afectiva es positiva e intelectualmente constructiva cuando la persona que aprende tiene provecho en la comprensión; recíprocamente, la sensación afectiva es negativa y genera sentimientos de inadecuación cuando el aprendiz no siente que está aprendiendo el nuevo conocimiento. Para conseguir que los alumnos desarrollen su aprendizaje significativamente y aprendan a aprender, no sólo hay que considerar el tipo de aprendizaje que el alumno lleva a cabo, sino que es imprescindible tener en cuenta la manera en la que se produce “la enseñanza”. En este sentido Gowin (1981) centra más sus estudios en las teorías de enseñanza que en las de aprendizaje, y analiza la re-

lación entre profesor, materiales educativos y aprendiz. Para él, el profesor debe usar los materiales educativos del currículum y actuar de manera intencional para cambiar el significado de la experiencia del estudiante. Éste a su vez, si presenta buena disposición, intentará captar el significado de los materiales educativos y devolverá al docente el significado que captó. Si el significado devuelto por el alumno no coincide con el significado que el profesor pretendió transmitir, el profesor debe otra vez presentar, de otro modo, los significados y el alumno debe externalizar nuevamente el significado que captó. El proceso continúa hasta que los alumnos dan a los materiales educativos el significado que el profesor quiso transmitir. Cuando ambos significados coinciden el alumno está en disposición de decidir si quiere aprender significativamente o no y esto sólo lo puede decidir el alumno. Por tanto “para aprender significativamente, el alumno tiene que manifestar disposición para relacionar en su estructura cognitiva, de manera no-arbitraria y no-literal. Gowin (1981), introduce la idea de captar los significados como un paso anterior al aprendizaje significativo, una vez que el alumno ha asimilado el significado de los contenidos transmitidos por el profesor estará en las condiciones originales que Ausubel propone para el aprendizaje significativo. Gowin (1981) desarrolló un instrumento para ayudar a entender la estructura del conocimiento y el modo en que éste se produce: los diagramas V de Gowin. Por lo tanto, considera el autor que predisposición para aprender y aprendizaje significativo guardan entre sí una relación prácticamente circular, el aprendizaje significati-

vo requiere predisposición para aprender y, al mismo tiempo, genera este tipo de experiencia afectiva. Actitudes y sentimientos positivos en relación con la experiencia educativa tienen sus raíces en el aprendizaje significativo y, a su vez, lo facilitan. Teniendo en cuenta los aportes por Ausubel, Novak y Gowin, considera el autor que la estructura cognitiva está organizada jerárquicamente, así que la producción de nuevos significados mediante aprendizaje significativo hace pensar en una relación subordinada del material de aprendizaje nuevo con la estructura cognitiva, y esto implica la asimilación de conocimientos bajo otros más amplios y generales, incluso, ya existentes en estructura cognitiva. Por lo tanto, se hace necesario trabajar sobre el aprendizaje significativo en los estudiantes ya que éste supone la posibilidad de atribuir significado a lo que se debe aprender, a partir de lo que ya se conoce mediante la actualización de esquemas de conocimientos. Además teniendo en cuenta la presente investigación, es precisamente éste tipo de aprendizaje el ideal para desarrollar en el tema de números enteros ya que no se limita solamente a la asimilación de dichos conocimientos, sino que supone la revisión, la modificación y el enriquecimiento mediante nuevas conexiones y relaciones entre ellos. Esto permite a los sujetos utilizar lo aprendido para abordar nuevas situaciones y efectuar nuevos aprendizajes.

4. Metodología

Teniendo en cuenta que metodología es el estudio de los procedimientos o técnicas que se utilizan en una investigación científica, esta investigación es de tipo descriptiva y proyecti-

va. Al respecto, Tamayo y Tamayo (2010, p.46) señala que ésta “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos”, particularidades que se aprecian en las dimensiones e indicadores, los cuales permitirán la operacionalización de la variable. Según Tamayo y Tamayo (2010), el diseño de una investigación es la estructura a utilizar durante la ejecución de la misma, con el fin de obtener resultados confiables y poder llegar a una adecuada solución del problema planteado. El diseño de la presente investigación se considera no experimental, pues los hechos que se miden han ocurrido ya, por lo cual no puede haber manipulación alguna de la variables en estudio, que en este caso es el pensamiento matemático mediante el aprendizaje significativo de los números enteros, de esta manera los datos obtenidos servirán para caracterizarla. Además, se considera de campo por realizarse en el “situ” donde se desarrolla el proceso investigativo, es decir la escuela objeto de estudio. En este orden de ideas, Chávez (2008), explica que los estudios de campo son aquellos orientados a recolectar informaciones relacionadas con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal como se presentaron en el momento de su recolección y en el propio sitio donde ocurren.

5. Conclusiones

Hemos visto que las diferentes teorías que apoyan esta investigación ayudan a observar con detenimiento cierta cantidad de elementos que si son bien interpretados y manejados pueden apuntar a que las deficiencias y dificultades de los estudiantes en el manejo de las operaciones, jerarquización y representación de los números enteros, sean superadas y aprendidas de manera significativa. Además, el uso de estas teorías brinda al docente una serie de herramien-

tas para controlar o manejar de una manera más apropiada situaciones que se presenten en el aula, con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje. El interés de esta investigación se centra específicamente en el educando, en su desarrollo cognitivo y en el medio que propicie un aprendizaje significativo en las aulas de clases. Al aplicar las diferentes teorías mencionadas, en clases de matemáticas, permiten al aprendiz potenciar y elevar a niveles superiores el pensamiento numérico, haciendo uso del pensamiento lógico y de la inteligencia lógico matemática. El reto del maestro consiste en implementar diversas estrategias pedagógicas motivadoras que capten la atención del educando frente a la temática que se está trabajando en clases. Esto de una u otra forma lleva a que planifique actividades para orientar de forma significativa el proceso de enseñanza aprendizaje.

Referencias

- [1] Ávila, Reyes (2009). Metodología de la investigación. Cengage Learning.
- [2] Arrieta, C. y Otros. Pensamiento numérico a partir de la lúdica en estudiantes de séptimo grado del Colegio Sofía Camargo de Lleras. Barranquilla: Universidad del Atlántico, 2004.
- [3] Ausubel, D (1976). Psicología educativa. Teoría del aprendizaje significativo. Ed. Trillas. México.
- [4] Bernal (2010). Metodología de la investigación. Prentice Hall.
- [5] Cárdenas, J. y García, M (2011). Matemáticas para pensar. Editorial norma.
- [6] Cerda (1998). Los elementos de la investigación. Magisterio Colombia.
- [7] Cid, E. (2003). "La investigación didáctica sobre los números negativos estado de la cuestión", Publicaciones del Seminario Matemático García de Galdeano. Universidad de Zaragoza, España. 2003.
- [8] De Guzmán, M. (2005) "Tendencias e innovaciones en educación matemática". Conferencia en el Seminario de Educación Matemática. (Documento inédito disponible en la OEI). OEI. Bogotá.
- [9] Díaz-Barriga y Hernández (2002) Díaz B. F. "Aproximaciones metodológicas al diseño curricular hacia una propuesta integral", en Tecnología y Comunicación Educativas, No. 21, México, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 19-39. Tomado exclusivamente con fines instruccionales.
- [10] Documento No.3. MEN República De Colombia (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Colombia. Primera edición.
- [11] Gardner, H (1983). Teoría de inteligencias múltiples. Recuperado de <http://es.wikipedia.org>.
- [12] Gómez, N y Romero, I. (2011). Misión matemática, serie de matemáticas educación básica secundaria. Grupo editorial educar.
- [13] Gordillo, A y (2006), Ingenio matemático de séptimo grado. Voluntad, Bogotá.
- [14] Guerrero, V. y Otros. (2005). La lúdica y cotidianidad como estrategia pedagógica para el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en el contexto de la adición con números enteros en estudiantes de 7° del Instituto Técnico Meira Del Mar. Barranquilla: Universidad del Atlántico, 2005.
- [15] Gowin (1981). Aprendizaje significativo. Técnicas y aplicaciones. Método V. Madrid. Cincel
- [16] Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P (2007). Fundamentos de metodología de la investigación. Mc Graw Hill.
- [17] Ley General De Educación De Colombia (1994). Ley 115 De 1994. Ministerio De Educación De Colombia.
- [18] López, A. (1999). "El aprendizaje significativo de la Matemática del nivel medio básico". Tesis de Maestría. ISPEJV. Ciudad Habana, 1999.
- [19] Joya, A. (2007). Nuevas matemáticas. Aritmética, Geometría, Estadística. Santillana. Colombia.
- [20] Martínez, H y Ávila, E. (2010). Metodología De La Investigación. CENGACE. Learning
- [21] Ministerio del poder popular para la educación (2007). Subsistema Liceo Bolivariano. Republica Bolivariana de Venezuela. Recuperado de <http://www.me.gob.ve/media/eventos>
- [22] McIntosh (1992). Pensamiento numérico. Recuperado de <http://www.slideshare.net/>
- [23] Montoya, M. Una Propuesta Didáctica. Adición Y Sustracción de Números Enteros. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Chile.
- [24] Novak, J (1998). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Trillas. México.
- [25] Ortiz, A (2009), currículo y evaluación ¿Cómo preparar, desarrollar y evaluar clases de calidad? Editorial unimagdalena.
- [26] Piaget, J (1920,1986). Introducción a la epistemología genética. El pensamiento matemático. Teoría del desarrollo cognoscitivo. Paidós. Buenos aires. Recuperado de <http://www.ilustrados.com>.

- [27] Quiroga, B, Coronado, A y Montealegre, L (2011) Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. Facultad de educación, Universidad de la Amazonía. Revista digital innovación y experiencias educativas.
- [28] Ruiz, B (2007). La motivación en el aula. Funciones del profesor para mejorar la motivación en el aprendizaje.
- [29] Ruiz, M (2002). Factores que influyen en el rendimiento escolar de los adolescentes. Universidad pedagógica nacional Colombia.
- [30] Sabino (2002). Como hacer una tesis y elaborar toda clase de trabajos escrito. Panamericana editorial.

Para citar este artículo: J. Guzmán 2014, "Pensamiento matemático mediante el aprendizaje significativo". Disponible en Revistas y Publicaciones de la Universidad del Atlántico en <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA>.