

CONSTRUCTIVISMO Y CONCEPTO DE NÚMERO

Emiro Enrique Méndez Mulett

Magíster en Educación Matemática.

Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino. Duitama. Boyacá.

Grupo Pirámide. UPTC, Tunja. Maestría en Investigación. Línea de Matemáticas.

emiroe@hotmail.com.

Resumen

El presente escrito expresa muchas de las dificultades que se detectan en el aprendizaje del Concepto de Número por parte de niños (as) en la Educación Básica Primaria, aprendizaje básico para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de estos y cómo aportar soluciones de hecho a dicha problemática, basados en las teorías, constructivista del Aprendizaje Significativo de Ausubel y en la Psicogenética de Piaget.

Habida cuenta que, según Foucault (1971), pensamiento y aprendizaje y van ligados a la idea de concepto y que es, según Piaget y Ausubel, dicho concepto la base para el aprendizaje, se dan algunas pautas metodológicas y didácticas para lograr que los estudiantes obtengan el aprendizaje del concepto de número y lo integren al aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas.

Según Trillas, (2001), a la par con las teorías relacionadas, se dan a conocer las competencias requeridas para el logro del aprendizaje del concepto de número, entendidas dichas competencias como la capacidad de hacer; esto es, poder realizar operaciones aritméticas básicas, una vez realizadas las etapas de asimilación y abstracción respecto del mencionado concepto.

Palabras clave: Concepto, Número, aprendizaje, Competencias.

Abstract

This letter expresses many of the problems detected in the Number Concept learning by children (as) in Basic Education Primary, basic learning for the development of logical-mathematical thinking and how to provide these solutions in fact this problem, based on the theories, constructivism Meaningful Learning of Ausubel and Piaget's Psychogenetics.

Given that, as Foucault (1971), thinking and learning and are linked to the idea and concept which, according to Piaget and Ausubel, that concept the basis for learning, there are some methodological and teaching to make students obtain the learning of the number and integrate the learning of basic arithmetic operations.

According Trillas, (2001), along with the related theories are given to know the skills required for learning achievement of the number concept, understood such powers as the ability to do that is, able to perform basic arithmetic operations, after completing the stages of assimilation and abstraction on the aforementioned concept.

Keywords: Concept, Issue, learning, competencies.

INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje; según López Calva (2000), entendido como un proceso centrado en el estudiante y cuyo fin es lograr que este, mediante experiencias significativas, desarrolle todas sus potencialidades humanas como agente de su propio desarrollo.

El Aprendizaje de los Conceptos Aritméticos

El aprendizaje de la aritmética ha sido un reto para las diferentes corrientes psicológicas adentradas en el estudio del aprendizaje y desarrollo del pensamiento. El presente documento pretende dar a conocer las actuales tendencias existentes en este campo y proponer una metodología de trabajo, acorde al dominio del concepto de número y su implicación en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, en niños de Educación Básica Primaria.

Para tal evento se debe partir de la hipótesis que los estudiantes ingresan a nuestra institución con unas bases cognitivas matemáticas que serán el soporte para la adquisición del nuevo aprendizaje. En esta aseveración se

fundamenta lo que la escuela psicológica del constructivismo ha llamado Aprendizaje Significativo.

El campo educativo suele equiparar al constructivismo con la psicología genética de Piaget, la cual pretende rescatar al estudiante como aprendiz activo y autónomo y hacer del maestro un orientador de dicho aprendizaje, reflejado en los cambios de conducta del aprendiz y conseguido mediante su interacción con los objetos de su entorno, (observación y manipulación de ellos).

Se debe tener presente que pensamiento y aprendizaje están ligados a la idea de concepto, que según Foucault (1971) define, "Un concepto es una unidad cognitiva de significado, una idea abstracta o mental que a veces se define como una unidad de conocimiento. La formación del concepto está estrechamente ligada a un contexto de experiencia de la propia realidad; de experiencia individual, cultural, social, etc. siendo de especial importancia la referencia al lenguaje sobre todo referido a la propia lengua, pues mediante ella el conocimiento tiene la posibilidad de adquirir una expresión como habla y, por tanto, comunicable; lo que le da al conocimiento una dimensión pública, sociológica y cultural.

Por ser la experiencia algo concreto con respecto a un individuo y, por tanto, subjetiva, única e irreplicable, todos los elementos incorporados a la memoria, tanto de experiencias personales como de cultura, sociedad, y sobre todo de la lengua propia, son elementos interpretadores de la experiencia concreta e influyen de manera decisiva en el proceso de conceptualización".

Dichos conceptos no son almacenados de manera aislada en nuestras mentes, sino que se anudan en estructuras cognitivas preexistentes, permitiendo la asimilación de nuevos conceptos. De allí la importancia en partir de los esquemas cognitivos previos que posee el estudiante para involucrarlo en el aprendizaje de nuevos conceptos.

Teóricos del Aprendizaje

Según Piaget, el aprendizaje se logra mediante la interacción del individuo con su entorno; es mediante esta que él transforma sus esquemas mentales, de manera progresiva.

Tuvo Piaget formación como Biólogo, lo que quizás le llevó a ser tan determinista en lo respectivo a la acomodación de esquemas previos mediante la interacción con el entorno. Piaget determinó que el desarrollo del pensamiento lógico y aritmético y, por ende el aprendizaje, se alcanzan según la edad del niño; son estas etapas las que determinan el posible trabajo a realizar en el aula con los niños. Esto nos deja entender que no se deben trabajar conceptos que el niño no pueda asimilar en tal o cual edad.

Ausubel y el Constructivismo

Sí bien es cierto que fue Piaget quien forjó las bases para lograr determinar cómo se logra el aprendizaje de la lógica y la aritmética, también lo es el hecho de que sus teorías, actualmente, son superadas por el constructivismo. De hecho, es Ausubel quien por primera vez diferencia entre varios tipos de aprendizaje y señala distintos procesos para alcanzarlos; ellos son: Recepción, Repetición, Descubrimiento y Procesos significativos. Sin embargo, Ausubel se centra casi completamente en el Aprendizaje Significativo, diferenciando tres tipos:

- ✚ Aprendizaje significativo de Representaciones, consistente en captar el significado de los símbolos, siendo los principales las palabras y, en aritmética los variados símbolos matemáticos.
- ✚ Aprendizaje significativo de Proposiciones, relacionado con la captación de nuevas ideas, expresadas en forma de proposición; por ejemplo: siete más tres es igual a diez; tal proposición induce a todas las representaciones que conlleven a tal situación sumativa.
- ✚ Aprendizaje de conceptos, considerado como un aprendizaje superior a los anteriores, puesto que un estudiante que domine el concepto de suma, por ejemplo, enfrentará con éxito situaciones polémicas que contengan dicha operación, aplicando las estrategias pertinentes para resolverlas.

Piaget y el Aprendizaje del Concepto de Número en la Aritmética.

Según Piaget, el concepto de número y su aprendizaje están ligados al desarrollo de la lógica en los niños. Dicho desarrollo depende de la capacidad de ellos para realizar clasificaciones y seriaciones con los objetos de su entorno. Afirma Piaget que el desarrollo del concepto cardinal con el ordinal, no está desligado; es más, se consiguen simultáneamente y que el concepto de número se lograría mediante el siguiente esquema (figura N°1):



figura N°1

Etapas del desarrollo lógico

Trilla, J. (2001), describe como Piaget encontró que los niños ven el mundo según la etapa de desarrollo en que se encuentren y que dichas etapas son cuatro, a saber:

- ✚ Etapa *sensoriomotora*: Inicia con el nacimiento y va hasta los dieciocho meses.
- ✚ Etapa *preoperacional*: Desde los dieciocho meses y hasta los siete años. En ella se desarrollan las percepciones sensoriales, en especial, auditivas y visuales. Aún no existe una lógica operacional, ya que los niños no manejan la capacidad de conservación de la cantidad ni la inclusión de clases; esto es, no diferencian las partes del todo.
- ✚ Etapa de *operaciones concretas*: Compreendida entre los siete y los once años; en ella ya existe la lógica operacional y el concepto de número se desarrolla; se hace posible la inclusión de clases y la conservación del número; todas las operaciones están ligadas a contextos concretos y aún no es posible la abstracción.
- ✚ Etapa de *operaciones formales*: Comienza a los once años; en ella se posibilitan la deducción y la abstracción.

Según afirma Piaget, las tareas a realizar y los obstáculos a vencer para apropiarse el concepto de número, son los siguientes:

- ✚ Inclusión de clases; es necesario diferenciar el todo de las partes para poder comprender las operaciones aritméticas de adición y sustracción. Piaget usó bolas de madera de variados colores; muchas rojas y pocas blancas y preguntó a los niños "¿hay más bolas rojas o de madera?", a lo que la mayoría de los niños menores de siete años contestó que "había menos de madera".
- ✚ Conservación del número: Piaget, colocando dos filas con igual número de bolas y longitud, preguntó a diferentes niños si las filas tenían igual número de bolas, a lo que estos contestaron que sí; luego le varió la longitud a las filas, sin cambiar el número de bolas y comprobó que la mayoría de niños (as), con menos de siete años, identificaban la fila más corta con menos bolas.

Sin embargo, estos experimentos de Piaget han sido criticados por posteriores psicólogos, aduciendo dificultades en el lenguaje y en la comprensión de las experiencias por parte de los niños participantes, puesto que los llevaba a conclusiones erróneas, además del elevado número de bolas usadas en dichas pruebas.

Aritmética y el concepto de número en la actual enseñanza

La actual enseñanza de la aritmética debe centrarse en lo que el niño sabe y lo que sabe hacer, más que en lo que no es capaz de hacer; ello basado en las teorías y corrientes constructivistas Estadounidenses y de Gran Bretaña, sobre el aprendizaje de la aritmética y teniendo en cuenta que los estudiantes llegan a las instituciones educativas con ciertos conocimientos matemáticos, adquiridos en su entorno. Dichas corrientes hablan de *tres grandes periodos en el aprendizaje y la consolidación del concepto de número*; ellos son:

- ✚ Periodo Preescolar; donde hay que fomentar las competencias de contar y comparar cantidades.
- ✚ Periodo Primario inicial; donde los niños deben desarrollar competencias (argumentativas), en estrategias para solución de situaciones problema y estrategias de cálculo.
- ✚ Periodo Primario final; aquí se acomoda el concepto de número para adaptarlo al sistema numérico decimal.

Competencias requeridas para el aprendizaje del Concepto de Número

Acorde a la citada clasificación, se puede señalar que para adquirir el concepto global de número se deben dominar las competencias de contar, clasificar, seriar y, como derivación de ellas, el reconocimiento de patrones. Según Díaz-Barriga, Frida, (2004), debe entenderse Competencia como la capacidad para realizar una tarea o acción; saber hacer un trabajo.

Un niño posee la competencia para **contar** cuando es capaz de dominar la secuencia numérica; es decir, es capaz de iniciar dicha secuencia en cualquier término de la misma, contando progresiva o regresivamente a partir del término dado. Este proceso recorre diferentes fases y es fundamental en la adquisición del concepto de número. Las fases (de conteo), anteriormente referidas son:

- 1) Nivel cuerda; en ella comienza el conteo en el número uno y no están bien diferenciados los términos de la secuencia numérica.
- 2) Nivel cadena irrompible; aquí la secuencia comienza siempre en el uno y están bien diferenciados sus términos.
- 3) Nivel cadena rompible; la sucesión numérica puede comenzar en un término diferente a uno.
- 4) Nivel cadena numerable; la sucesión consiste en contar un número determinado de términos a partir de uno cualquiera de la cadena numérica.
- 5) Nivel cadena bidireccional; consiste en recorrer la sucesión desde cualquier término, hacia adelante o hacia atrás, pudiendo alternar dicha dirección en cualquier momento de la experiencia.

Llegando al Nivel Cinco de dominio de la secuencia numérica, se establecen las relaciones “ordinales” entre términos, como *antes de, después de, detrás de, delante de...* suceso fundamental para alcanzar el dominio del concepto de Número.

Una fase muy importante del proceso de conteo es *señalar los objetos* para asignarles un término de la secuencia numérica. Iniciando, no basta con señalar dichos objetos, sino que el niño debe tocarlos y establecer una correspondencia objeto-término (relacionar), importantísima para consolidar el mencionado proceso. Hay que trabajar el conteo en el aula, siguiendo unos principios o reglas básicos:

- ✚ Principio de Abstracción: Toda colección de objetos es contable. Use todo tipo de elementos como granos o semillas, piedrecillas, puntillas, maras o canicas, lápices, botones, libros, cuadernos, etc.
- ✚ Principio de orden estable: toda secuencia de conteo debe seguir unas normas: no unir o juntar demasiado dos términos sucesivos evitando así asignarlos a un mismo objeto; no separar demasiado para evitar que dos objetos se asignen al mismo término de la secuencia.
- ✚ Principio de la relevancia en el orden: se debe asimilar que el orden en que se encuentren los objetos carece de importancia.
- ✚ Principio de biunivocidad: cada objeto recibirá un y solo un término de la secuencia.
- ✚ Principio de la cardinabilidad: el último término contado será el correspondiente al número de objetos de

la colección, paso fundamental para asentar el concepto de número.

Se dice que un niño posee la competencia para **clasificar** cuando identifica y diferencia las características de los objetos que manipula. Podemos decir que clasificar es una actividad precedente a la de contar, básica para este proceso. Podemos iniciar clasificando en base a un solo criterio y luego ir combinando características o atributos de las colecciones de objetos usados en la experiencia.

Según Piaget, las etapas de *clasificación* son:

- ✚ Agrupación por parejas bajo un solo criterio.
- ✚ Agrupar más de dos objetos, dejando sin clasificar el resto.
- ✚ Agrupar todos los objetos de una colección bajo un solo criterio.
- ✚ Agrupar la totalidad de objetos bajo criterios más abstractos que los perceptibles.

Se pueden usar los materiales básicos disponibles del entorno (aula), u otro tipo de materiales didácticos comerciales, tales como los Bloques lógicos de Dienes, que constan de cuarenta y ocho piezas que se agrupan por formas, tamaños, colores, espesor o también las Regletas de Cuisenaire. Con dichos bloques y siguiendo Las etapas descritas por Piaget se pueden realizar ejercicios como:

- ✚ Agrúpelos en rojos y no rojos (Una propiedad y su negación).
- ✚ Agrúpelos por colores, tamaños, espesores, formas o combinando criterios (rojos y cuadrados, amarillos no rectangulares, azules cuadrados, etc.).

Un estudiante es competente para **seriar**, cuando puede colocar objetos ordenadamente en base a un criterio elegido; por ejemplo, altura, peso, longitud, grosor, tonalidad, capacidad, tiempo empleado, etc.

En las experiencias de aula se puede recurrir a colecciones de objetos no estandarizados o del tipo mencionado en las *etapas de clasificación* u otros. Es la seriación otro requisito previo para la asimilación del concepto de número (en lo ordinal y lo cardinal); debe ser trabajada en sus aspectos *discreto*, (cantidad de objetos o de unidades) y *continuo* (unidades de medición). Todo ello trabajado desde hechos o sucesos de la vida cotidiana del entorno de los estudiantes.

Ya alcanzadas y desarrolladas las competencias anteriormente mencionadas, el estudiante está en capacidad de reconocer diferencias y semejanzas entre colecciones de objetos y **establecer criterios de orden** entre ellos (partiendo de la clasificación y seriación); la realización de estos Talleres Educativos, según Maya Betancourt (1991), permite accionar mecanismos matemáticos tales como la detección de patrones y el descubrimiento de relaciones entre objetos y situaciones problemáticas del entorno, afirmación que hace Meirieu (2009), desde su Teoría de la Pedagogía Diversificada.

Al detectar patrones, el estudiante demuestra que realiza una abstracción, lo que implica que asimila los esquemas cognitivos previos a los hechos que va descubriendo mediante su interacción con objetos, elementos, materiales y experiencias o situaciones realizadas en el aula; dichos patrones asimilados, crean nuevos esquemas cognitivos mucho más elaborados o complejos, dando paso a una mayor madurez cognitiva e intelectual del estudiante, lo cual se manifiesta en los éxitos académicos mostrados por el niño cuando enfrenta y soluciona situaciones problemáticas, matemáticas, que se le plantean desde eventos de la vida cotidiana.

Algunos Documentos recomendados

Sí se trata de realizar Talleres Educativos que involucren la Resolución de problemas, es bueno recurrir al Documento Solución de problemas que requieren inferencias lógicas. Proyecto Evaluación Competencias Básicas. (1999). Secretaría de educación. Alcaldía Mayor. Santa Fe de Bogotá.

Otro documento muy interesante es Enseñar Matemáticas. De la Paz Ramos, Guillermo, el cual se puede consultar en la dirección gmopaxr@hotmail.com.

De otra parte, se recomienda la siguiente página para efectos de consultar material didáctico referente a bloques y

regletas: <http://www.omerique.net/twiki/bin/view/CEIPsanjose/TallerMatematicas>

BIBLIOGRAFIA

- Díaz Barriga, F., Hernández, G. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª edición. Editores. Mc Graw Hill. México.
- López, M. (2001). Planeación y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje: manual del docente. Trillas. México.
- Maya, A. (1991). El Taller Educativo. Pp. 20-25. Secretaría Educativa del Convenio Andrés Bello. Santa Fe de Bogotá.
- Meiriu, P. (2009). Aprender, si. Pero ¿cómo? Editorial Octaedro. Barcelona.
- Piaget, J. (1983). Observaciones sobre la educación matemática en la enseñanza de las matemáticas modernas. Selección de HERNÁNDEZ, Jesús. Alianza Editorial. Madrid.
- Trilla, J. (2001). La Teoría de Piaget en la Educación. Medio Siglo de debates y aplicaciones. En: Pedagogía del Siglo XX para el Siglo XXI.