

# Una propuesta para la asimilación de conceptos matemáticos a través del Aprendizaje Significativo

Antonio Mazón Ávila  
Beatriz Fabelo Rodríguez

## Introducción.

En este trabajo se proporcionan los fundamentos lógicos esenciales para la formación de conceptos, sustentados en la Lógica Formal y la Lógica Dialéctica, así como las vías de formación a través de las ciencias anteriores. Todo esto aplicado a través del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática, además se elabora la propuesta que contribuye a la formación de conceptos en una asignatura.

## Desarrollo.

Fundamentos científicos-lógicos para la formación de conceptos.

El contenido de la Matemática está conformado por definiciones, conceptos, teoremas y procedimientos, también llamados componentes de la misma. Haremos a continuación un breve análisis de cada uno de ellos.

Concepto: Forma de pensamiento abstracto que refleja los indicios sustanciales de una clase de objetos homogéneos o de un objeto (Guétmanova, A. Y otros, 1991) son sustanciales los indicios que tomados por separado, son imprescindibles y todos juntos son suficientes para distinguir el concepto dado de los demás.

Son modos básicos de la formación de conceptos, el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción y la generalización. En cada concepto se pueden distinguir el contenido y la extensión.

Por contenido del concepto se entiende el conjunto de propiedades esenciales que determinan el mismo y extensión al conjunto de objetos que poseen esas propiedades esenciales. El contenido y la extensión del concepto, guardan una íntima relación: cuanto más amplio sea el contenido del concepto, más estrecha será su extensión y viceversa. Esta se denomina "Ley de la Lógica Formal de Razón Inversa entre la extensión y el contenido del concepto"

Entre dos conceptos existe una relación de subordinación, cuando entre los contenidos y las extensiones de tales conceptos existe la siguiente dependencia: los caracteres esenciales del primer concepto constituyen sólo una parte de los caracteres esenciales del segundo, el cual posee además de dichos caracteres algunos otros; la extensión del segundo concepto, en cambio cae por completo

dentro del campo del primero como parte del mismo. Al concepto de mayor extensión se le llama subordinadamente (concepto superior) y el de extensión menor subordinado (sub concepto) Gorski D; Tavants P.).

Al razonar, pasamos con mucha frecuencia de un concepto que tiene determinada extensión a otro concepto cuya extensión no constituye más que una parte de aquel. Este proceso de pensar se encuentra relacionado con las operaciones lógicas de limitación y generalización, a través de ellas podemos definir nuevos conceptos, constituyendo esta, la vía lógico-formal. Se llama limitación del concepto a la operación lógica gracias a la cual se restringe la extensión de aquel añadiendo a sus caracteres un nuevo carácter que se refiere sólo a una parte de los objetos que abarca la extensión de dicho concepto inicial. La operación inversa a la que acabamos de definir se llama generalización del concepto.

Definición: Se llama definición a la operación lógica por medio de la cual concretamos los rasgos esenciales del concepto, y se le diferencia de todos los que son parecidos (orientaciones metodológicas duodécimo grado 1991, Matemática).

En Matemática, las definiciones pueden ser implícitas o explícitas. Es implícita cuando no se dan directamente las propiedades esenciales del concepto, sino que se determina por alguna relación en la que interviene. Las ecuaciones matemáticas, desigualdades, etc. Constituyen definiciones implícitas. En las definiciones explícitas se concretan los rasgos esenciales del concepto o al menos un sistema de propiedades necesarias y suficientes.

Son necesarias las propiedades que pertenecen a todos los objetos que integran la extensión del concepto y también poseen otras que no están incluidas en la extensión (O. Metodológicas, duodécimo grado Matemática 1991).

Son propiedades suficientes las que sólo poseen los objetos que pertenecen a la extensión del concepto (O. Metodológicas duodécimo grado Matemática 1991).

Proposición: Todo enunciado verbal o escrito que tiene un valor de verdad, es decir que es necesariamente verdadero o falso .

Las proposiciones matemáticas verdaderas son axiomas o teoremas matemáticos. La verdad de un teorema debe comprobarse con una demostración.

Una definición es una afirmación formulándose de la manera más conveniente, de ella no puede decirse que sea verdadera o falsa.

Procedimiento Algorítmico: Según Landa se entiende por ello una sucesión de indicaciones, exacta y determinada unívocamente para la realización de una serie de operaciones elementales (o de sistema de tales operaciones) para resolver ejercicios de una determinada clase o de un determinado tipo (Jungk Werner, 1979)

La definición debe comprender las condiciones necesarias y suficientes para demostrar todas las propiedades del objeto investigativo (Leibniz Metodología del conocimiento científico).

Werner Jungk asevera que el núcleo de la formación de conceptos es la búsqueda de características necesarias y suficientes.

La Lógica Formal estudia los actos del pensar haciendo abstracción del contenido concreto de los pensamientos, tomando sólo el procedimiento general de conexión entre las partes del contenido dado. Esta estudia una particularidad de los objetos del pensar: su estabilidad cualitativa, su relativa inmutabilidad, su identidad en

cierto aspecto y en determinadas propiedades. Esta no "suprime" y no prohíbe el movimiento, el desarrollo del mundo material, sino que se abstrae de él y examina los casos en estado de relativo reposo.

La Lógica Dialéctica investiga los objetos y fenómenos de la realidad de modo multilateral en su conexión e interdependencia general, en su movimiento y desarrollo y conceptúa la quietud como un caso particular del movimiento. Esta aborda el problema de la verdad en toda su dimensión, no puede hacer abstracción del contenido concreto de los conceptos, juicios y razonamientos en todo el proceso del pensar, ya que únicamente el análisis concreto de los objetos en condiciones concretas de espacio y tiempo permiten desentrañar la esencia. Tampoco puede prescindir del desarrollo histórico del pensamiento humano.

Otro objeto básico de la L.D. constituye el estudio del proceso de formación y desarrollo del conocimiento mismo. La revelación dialéctica de los conocimientos implica no una simple enumeración de sus propiedades (aspectos sustanciales), como ocurre en la definición lógico-formal de los conceptos; se quiere desentrañar la interconexión entre estos aspectos sustanciales, un enfoque histórico del fenómeno reflejado en el concepto y de sus facetas sustanciales, mostrar sus contradicciones dialécticas (Andreiev I).

La esencia de un concepto es un sistema de propiedades y, por tanto, para operar con los conceptos es fundamental aprender como se determinan las propiedades y se asocian a los diferentes objetos. Para aprender a distinguir propiedades de los objetos se necesitan las habilidades de observar y comparar a fin de poder establecer semejanzas y diferencias entre objetos y, a partir de estas comparaciones, determinar las propiedades.

El proceso de elaboración de conceptos tiene tres fases.

a) La primera fase se caracteriza por consideraciones y ejercicios preparatorios. Antes de definir el concepto en clase el alumno trabaja con elementos del mismo, es decir lo va conociendo parcialmente.

b) La segunda fase esencial es la formación de conceptos. En esta está presente.

- el nivel de partida
- la motivación y la orientación hacia el objetivo.
- Obtención del conocimiento: este es el sistema de propiedades necesarias y suficientes.

c) La tercera fase consiste en la asimilación del concepto, a estas pertenecen las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones y aplicaciones. Para asimilar un concepto el alumno debe poder:

- Identificar el concepto.
- Brindar una idea geométrica del concepto.
- Indicar contraejemplos.
- Señalar casos especiales.
- Indicar casos límite
- Establecer relación entre concepto Superior y concepto Subordinado.
- Aplicar el concepto.

¿Cómo se aprende?. Estableciendo relaciones significativas. Para que el aprendizaje de un concepto sea duradero, este ha de ser significativo. En sentido general y amplio, un aprendizaje significativo es aquel que partiendo de conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencia previa del estudiante hace que el nuevo contenido cobre para él un determinado sentido. El aprendizaje significativo potencia el establecimiento de relaciones: relaciones entre aprendizaje,

relaciones entre los nuevos contenidos y el mundo afectivo y motivacional de los estudiantes, relaciones entre los conceptos ya adquiridos y los nuevos conceptos que se forman, relaciones entre el conocimiento y la vida, entre la teoría y la práctica. A partir de esta relación significativa, el contenido de los nuevos conceptos cobra un verdadero valor para la persona y aumentan las posibilidades de que dicho aprendizaje sea duradero, recuperable, generalizable y transferible a nuevas situaciones (característica de un aprendizaje eficiente, así como de pasar a formar parte de un sistema de convicciones del sujeto).

Después de haber estudiado las particularidades relativas a la formación de conceptos, elaboramos la propuesta siguiente:

1- Seleccionar de la asignatura los conceptos que necesitan ser asimilados por los estudiantes a un nivel productivo.

2- Plantear problemas relacionados con la especialidad que cursan los estudiantes.

En general, esta situación se caracteriza por la existencia de un nuevo objeto de actividad intelectual y la aspiración a dominarlo. Surge sobre la base de la interacción por parte del sujeto de aprendizaje y el objeto del conocimiento y solo en el caso en que esta interacción de inmediato no determine la obtención de resultados. El estudiante tiene claro algunos aspectos y relaciones y otros no, pero a la vez, siente que algo conoce y, si busca encuentra la solución. Por cuanto no puede resolver la cuestión sólo con los conocimientos que posee, se ve en la necesidad de buscar vías para hacerlo.

Otra aspecto importante es que para el estudiante este nuevo objeto tiene un valor, un significado, pues lo aproxima a su futuro desempeño profesional, esto garantiza que el estudiante actúe de forma consciente, por que ve el nuevo objeto como necesario, de ahí que aumenten las posibilidades para que el aprendizaje sea duradero, recuperable, generalizable y transferible a nuevas situaciones.

3- Utilizar de forma complementaria la vía lógico- formal y lógico – dialéctica para definir dichos conceptos.

4- Proporcional la interpretación geométrica del concepto.

5- Destacar propiedades necesarias y suficientes para el concepto.

6- Establecer relación entre concepto Superior y concepto subordinado.

7- Precisar casos especiales y límites del concepto.

8- Indicar demostraciones por contraejemplos.

9- Obtención de nuevas teorías en la asignatura y resolver problemas con el concepto definido.

10- Controlar en evaluaciones frecuente y parcial la asimilación del concepto a través de un problema.

### **Conclusiones.**

1- La propuesta elaborada aproxima al estudiante a su desempeño profesional

2- La propuesta puede ser utilizada por las asignaturas de Matemática de diferentes carreras.

3- Mediante la aplicación de la propuesta, el estudiante se apropiará de conceptos fundamentales de la Matemática, a través del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la misma.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Andréiev, I. Problemas Lógicos del Conocimiento Científico. Editorial Progreso 1984.
2. Ausubel D.P. (1976) Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas (Ed. Orig, 1968).
3. Guétmanova, A. Lógica. Editorial Progreso. 1989  
Guétmanova, A. Y otros. , Diccionario de Lógica: En forma simple sobre lo complejo. Editorial Progreso, Moscú. 1991
4. Jungk, Werner. Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática (2) Primera Parte. Editorial de Libros para la educación. Ministerio de Educación. La Habana, 1979.
5. Kopnin, P. V. Lógica Dialéctica. Ciencias Económicas y Sociales
6. Orientaciones metodológicas duodécimo grado, 1991. Matemática
7. Petrovski, A., 1985. Psicología Evolutiva y Pedagógica. Editorial Progreso. Moscú. 1985
8. Sanz, T. Estudio de los procedimientos lógicos de identificación y clasificación. Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias Pedagógicas. 1989

**MSc Antonio Mazón Ávila**  
Universidad de Pinar del Río, Cuba

**Lic. Beatriz Fabelo Rodríguez**  
E.V.C.E de Pinar del Río, Cuba.

[an@mat.upr.edu.cu](mailto:an@mat.upr.edu.cu)