

Estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje del procedimiento para identificar conceptos en la secundaria básica

M.Sc María González Polo

M.Sc Luis García Campuzano

RESUMEN

A partir de las tendencias en el estudio del pensamiento lógico de los estudiantes en la escuela se propone un modelo didáctico para la enseñanza del procedimiento lógico identificación de conceptos mediante la asignatura Matemática con instrucciones de cómo aplicarlo en la educación secundaria básica.

Palabras Clave: Conceptos Matemáticos, Enseñanza de la Matemática, Educación Secundaria.

ABSTRACT

Starting from the tendencies in the study of the logical thought of the students in the school a didactic model intends for the teaching of the procedure logical identification of concepts by means of the Mathematical subject with instructions of how to apply it in the basic secondary education.

Keywords: Mathematical Concepts, Teaching of the Mathematics, Junior High School Education.

Si bien es cierto que todas las asignaturas tiene que contribuir al desarrollo del pensamiento lógico, es justo y necesario señalar que la Matemática dispone para ello de grandes potencialidades, teniendo en cuenta que los conceptos, proposiciones y procedimientos matemáticos, por su elevado grado de abstracción, para ser asimilados exigen de los alumnos realizar una actividad mental rigurosa.

Tradicionalmente se ha planteado como una de las tareas de la enseñanza de la Matemática la de contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, porque la Matemática es una ciencia deductiva que utiliza sistemáticamente los procedimientos lógicos del pensamiento. Los procedimientos lógicos no son innatos y al igual que los específicos de las asignaturas deben ser aprendidos por los alumnos y por tanto objeto de enseñanza.

La profesora Nina Talizina considera que los procedimientos lógicos, al menos los más elementales, pueden y deberían quedar formados en el nivel medio, idea que compartimos. Lo anterior no significa que sea imposible aprender a pensar correctamente si no se trabaja conscientemente para lograrlo, pero debemos tener en cuenta que el desarrollo espontáneo de patrones correctos de razonamiento no ocurre en todos los alumnos y, en nuestras condiciones la escuela es para todos, por lo cual debemos trabajar por desarrollar el pensamiento de todos los alumnos.

Investigaciones realizadas han demostrado que algunas dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos se mantienen incluso en estudiantes de nivel superior. Por su parte, Luis Campistrous clasifica los procedimientos lógicos, atendiendo a las formas lógicas del pensamiento, en tres grupos, a saber : (Campistrous, 1993 ,p. 41).

Procedimientos lógicos asociados a conceptos.

Procedimientos lógicos asociados a juicios.

Procedimientos lógicos asociados a razonamientos.

En el presente trabajo se ha centrado la atención en los procedimientos lógicos asociados a conceptos, atendiendo a las insuficiencias en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes de la secundaria básica, sus características psicopedagógicas y sobre la base de los resultados que han introducido numerosos autores, entre ellos P. Galperin, W Jungk, Salvador Álvarez, Jorge Gámez y Miriam Cervantes.

A partir de lo anterior se realiza una propuesta metodológica para la organización del proceso enseñanza-aprendizaje del procedimiento lógico identificación de conceptos matemáticos en la secundaria básica..

Estructuración de la enseñanza del procedimiento lógico “identificación de conceptos”

Es conocido que los niños llegan a la escuela sabiendo contar, en algunos casos hasta más de diez, sin embargo, se dedican clases completas a la formación de cada número natural, es decir, se formalizan los conceptos número uno, número dos, número tres, etc. De igual forma los alumnos llegan a la secundaria básica identificando conceptos, pero es necesario formalizar este conocimiento (procedimiento para identificar conceptos).

La identificación de conceptos es un procedimiento general, y por tanto no es esencial el contenido que se utilice para su formación y desarrollo, es decir pueden utilizarse diversos

contenidos concretos para este fin., en esta propuesta se ha tomado la asignatura Matemática en la secundaria básica, porque como ya hemos dicho esta asignatura tiene grandes posibilidades para la enseñanza de los procedimientos lógicos.

La propuesta tiene como objetivo fundamental preparar a los estudiantes para que puedan identificar conceptos de manera independiente y propiciar la aplicación de técnicas de trabajo mental que permitan hacer una generalización en la identificación de conceptos.

No se aprende la Matemática para la Matemática, sino para la vida. Una de las tareas de la enseñanza de la Matemática es contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, a través de técnicas de trabajo mental, lo cual es una vía para tal contribución y la propuesta debe incidir en una generalización del procedimiento lógico "identificación de conceptos".

Uno de los problemas más analizados en los últimos tiempos es el protagonismo estudiantil y su influencia en la calidad del aprendizaje. Sin caer en el humanismo exagerado, cada vez son más los que consideran que el carácter pasivo y descriptivo que ha tenido la enseñanza durante muchos años es una de las principales dificultades que presenta la educación para desarrollar un sujeto independiente y creativo.

Se impone entonces facilitar la comunicación entre el profesor y el alumno como una vía para el logro de un aprendizaje significativo como el que se quiere alcanzar con las transformaciones que se introducen en la secundaria básica, por lo que la propuesta facilita dicha comunicación.

Para organizar el proceso de enseñanza aprendizaje del procedimiento lógico identificación de conceptos se realiza la propuesta de un procedimiento, que se describe en el **Anexo No.1**, teniendo en cuenta las condiciones del programa actual de la asignatura Matemática para la secundaria básica.

Después de transcurridas las dos etapas (**formación y desarrollo del procedimiento**) conjuntamente con las subetapas, el escolar estará en condiciones de identificar conceptos matemáticos.

A continuación se explica el contenido de estas etapas y subetapas según la propuesta.

Etapas de la formación del procedimiento.

Esta etapa cuenta con dos subetapas que son las siguientes:

Primera Subetapa:

Orientación y realización consciente de los pasos del procedimiento.

Esta subetapa se ha estructurado en estas cuatro fases :

Análisis de las causas que conllevan al estudio del procedimiento.

Precisión del significado de los conceptos "concepto" y "definición".

Determinación de las características del procedimiento.

Vista retrospectiva y perspectiva.

Al determinar estas cuatro fases se tuvo en cuenta la teoría de Galperin sobre la formación por etapas de acciones mentales.

Contenido de cada una de las fases mencionadas.

1.- Análisis de las causas que conllevan al estudio del procedimiento.

Se buscan las causas que conllevan al estudio del objeto (procedimiento para identificar conceptos matemáticos) y los nexos entre los elementos que lo constituyen, es decir, se da un paso importante en el tránsito de lo conocido a lo desconocido y al desarrollo del pensar. Una buena vía para lograr lo anterior es la búsqueda de contradicciones mediante el planteamiento de situaciones problémicas y problemas que permitan el establecimiento de nexos entre elementos del objeto.

Se trata de poner al alumno en situaciones tales que requiera establecer relaciones entre los elementos esenciales y otros generales que caracterizan al procedimiento en forma de tareas que han de resolver de manera individual, con la consecuente discusión posterior en la que se desarrolle la explicación, argumentación y valoración. Proceder de esta manera favorece las transformaciones en el enfoque de la asignatura Matemática en la secundaria básica, en especial lo referido a la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas de carácter político- ideológico, económico- laboral y científico- ambiental.

En esta fase se acentúa el desarrollo de los procedimientos lógicos abstracción y generalización y se retoman todos en general, así como las categorías generales trabajadas, en particular la esencia y su interrelación con la causa.

Una pregunta importante en esta fase podría ser ¿Por qué debe aprenderse un procedimiento para la identificación de conceptos?

2. Precisión del significado de los conceptos "Concepto y Definición"

En las transformaciones de los métodos y procedimientos que se introducen en la secundaria básica, la comprensión del significado de los contenidos, debe incluir los procedimientos que se enseñan.

Para comprender el contenido del procedimiento para identificar conceptos es importante que se tenga claridad del significado de los conceptos “concepto” y “definición”

Desde los primeros grados se ha trabajado con conceptos abstractos y en varias ocasiones los profesores han utilizado el término “concepto” pero esto no es suficiente para asegurar que el alumno tenga claridad sobre el significado de este término, por eso es necesario que en el proceso de enseñanza- aprendizaje del procedimiento para identificar conceptos se precise el significado del mismo.

Precisar el significado del concepto “concepto” es un momento importante en la propuesta, pues es aquí donde el alumno crea las bases para conocer el objeto (procedimiento para identificar conceptos). En esta precisión el alumno debe reconocer como concepto, el reflejo mental de una clase de cosas, procesos y relaciones de la realidad objetiva o de la conciencia, sobre la base de sus características invariables.

Para lograr lo anterior pueden seguirse muchas vías; una de ellas es utilizar el modelo propuesto por Werner Jungk, para la formación de conceptos (Jungk, 1979, p.25)

Puede seguirse la **vía deductiva**, es decir, se parte de la definición del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y la extensión.

Una secuencia de pasos para el tratamiento del concepto por esta vía es la siguiente:

Asegurar el nivel de partida

Motivar y orientar hacia el objetivo

Partir de la definición y analizar el significado de cada una de las partes (definiendum y definiens)

Poner a disposición de los alumnos ejemplos y contraejemplos del concepto (objeto de investigación) que deben ser examinados uno a uno de acuerdo con las características (contenido) del concepto expresada en la definición.

Lo anterior facilita la comprensión del significado del concepto “concepto”, a partir de separar de un concepto su contenido y su extensión, por lo que en este paso se recomienda la realización de tareas con ese fin.

En estas tareas no necesariamente los conceptos utilizados deben ser conceptos matemáticos, sino que pueden utilizarse conceptos de la vida cotidiana tales como: pelota, lápiz, patria, maestro, etc, esto ayuda a que el estudiante comprenda que “concepto” es un concepto que trasciende la asignatura Matemática y que lo aprendido sobre él puede ser utilizado en otras asignaturas y en la vida práctica, contribuyendo de esta forma al logro de uno de los objetivos de la enseñanza de la Matemática en la secundaria básica.

Ejemplo No. 1

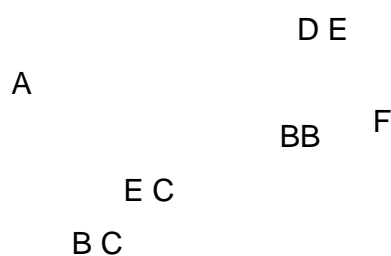
Concepto: cuerda

Contenido:

Segmento

Extremos del segmento en la circunferencia

Extensión:



Ejemplo No. 2

Concepto: maestro

Contenido: Persona

Enseña

Educa

Extensión: Maestro de Español

Maestro de Matemática

José Martí

En la asignatura Matemática no solo se trabaja con conceptos de objetos, sino también con conceptos de operaciones y de relaciones, los cuales el alumno debe saber reconocer. Junto a las explicaciones y precisiones del concepto “concepto” deben hacerse explicaciones y precisiones sobre el concepto “definición”. La identificación de un concepto se realiza a

partir del conocimiento de éste, que precisamente lo proporciona la definición, de ahí que es necesario que el alumno tenga claridad sobre el significado del concepto definición.

No basta explicar a los alumnos que el reflejo verbal de una clase de cosas, proceso o relaciones sobre la base de las características invariables se realiza mediante la definición, sino que es necesario el alumno reconozca que una definición es:

Una determinación de qué es un objeto, como se origina o como se reconoce

Una regla que establece como se utiliza un signo verbal.

En esta fase pueden utilizarse los conocimientos que sobre concepto y definición tienen los alumnos, a partir que en el 6to grado a través de la enseñanza de la asignatura Matemática se les da la siguiente explicación:

“... se le denomina factores a los términos de una multiplicación... todo número natural distinto de cero que divide exactamente a otro es un divisor de él. Cuando hacemos una caracterización como la anterior decimos que hemos definido, en este caso divisor de un número natural (Rizo, 1990, p.32).

Estas explicaciones permiten realizar actividades de identificación del concepto “definición”, para ello pueden utilizarse los conceptos de “números primos”, “múltiplo de un número natural”, “mínimo común múltiplo”, “ángulos adyacentes”, etc, definidos en 6to grado y otros que se hayan definido en 7mo grado.

2. Determinación de las características del procedimiento

Esta fase ofrece grandes posibilidades para trabajar los procesos de análisis y síntesis, como vía para responder a la interrogante ¿Cómo es? Con relación al objeto de estudio, es decir, al procedimiento para la identificación de conceptos.

Es aquí donde se determinan las características del proceso, por lo que el alumno debe aprender las acciones que integran el procedimiento, es decir, la base de orientación para la acción. Tal base puede ser la siguiente:

Determinar las características esenciales del objeto dado.

Determinar la inclusión o no del objeto dado en el contenido del concepto.

Si las características del objeto dado, están incluidas en el sistema de características (contenido) del concepto, entonces se trata de un representante del concepto, en caso contrario no.

A partir de una demostración de cómo se utiliza esta base orientadora , los alumnos deben conocer cada una de las acciones que componen el procedimiento y entender que significa. Las operaciones anteriores se realizan en un orden determinado y tiene un carácter unívoco, es decir, constituyen un algoritmo, sin embargo aquí se han tenido que considerar las condiciones individuales de quiénes las van a ejecutar, como son: el nivel de desarrollo cognoscitivo de los alumnos, los conocimientos previos con que se cuenta, los objetivos que se persiguen, etc., esto le da un carácter metodológico, o sea, tal sistema de acciones representa una sucesión de indicaciones con carácter algorítmico.

Como sucesión de indicaciones con carácter algorítmico, puede ser tratada según las ideas de (Jungk ,1984, p.18) y tener en cuenta los pasos parciales siguientes:

1. Familiarización
2. Obtención de la sucesión de indicaciones.
3. Aplicación de la sucesión de indicaciones.

De igual forma puede tratarse como un problema aplicando el programa heurístico general, lo que posibilita dar enfoque problémico a la enseñanza. Para este tratamiento el programa se adapta de la siguiente manera:

1. Orientación hacia el problema

Asegurar los conocimientos necesarios que sirvan de base al procedimiento.

Motivación

Orientación hacia el objetivo.

2. Trabajo en el problema.

Trabajo en la búsqueda del procedimiento

3. Solución del problema

Determinación de la sucesión de indicaciones.

Cualquiera sea la vía que se utilice para que el alumno conozca la base orientadora es necesario asegurar que éste conozca el contenido de los conceptos a identificar, siendo necesario para el segundo paso de la sucesión.

El contenido de los conceptos generalmente está dado en la definición, por lo que es necesario que se conozca con antelación la definición del concepto a identificar o exista la posibilidad de consultar el mismo en la bibliografía que este al alcance del estudiante.

Segunda Subetapa:

Disminución paulatina de la conciencia en la ejecución del procedimiento

En esta segunda subetapa los pasos parciales (**acciones del procedimiento**) deben resumirse en un desarrollo unificado de la acción para favorecer el proceso de fusión de éstos.

En la subetapa anterior pudo haberse obtenido una sucesión de indicaciones como la siguiente:

Determinar las características esenciales del objeto dado.

Recordar o buscar las características esenciales del concepto (su contenido)

Determinar la inclusión o no de las características del objeto dado en el contenido del concepto.

Si las características del objeto dado están incluidas en el sistema de características (contenido), en caso contrario no.

En la segunda subetapa un posible resumen sería el siguiente:

Determinar las características esenciales del objeto dado.

Determinar la inclusión o no del objeto dado en el contenido del concepto.

Si las características del objeto dado están incluidas en el sistema de características del concepto dado (contenido) entonces se trata de un representante del concepto, en caso contrario no.

Este resumen no solo representa un paso menos en el proceso, sino también hay que verlo como un paso que permita unificar el proceso y así favorecer la fusión de las acciones.

El uso de bibliografías por parte de los estudiantes que contengan los conceptos matemáticos que se tratan en la secundaria básica, juega un papel importante, pues no siempre estos recuerdan la definición de los conceptos que en ocasiones tienen que identificar en el proceso de solución de determinados problemas.

El profesor debe garantizar que el alumno realice ejercicios de identificación de los conceptos que se estén tratando u otros que se hallan tratado, y se retoman nuevamente en el transcurso de la elaboración del nuevo conocimiento; estas identificaciones deben realizarse aumentando cada vez el grado de automatización de las acciones y el grado de participación de la conciencia debe ir disminuyendo.

Etapa del desarrollo del procedimiento

Esta etapa está dividida en dos subetapas: una caracterizada por el perfeccionamiento de la automatización de las acciones, y la otra caracterizada por la aplicación del procedimiento.

Veamos el contenido de estas subetapas.

1. Perfeccionamiento de la automatización

La repetición constante de la misma forma de la acción puede lograr que se fusionen mucho más los pasos parciales, por eso en esta subetapa es importante la ejercitación del procedimiento.

Esta ejercitación está dirigida ante todo al desarrollo de la habilidad para identificar conceptos. Se conoce que las habilidades son importantes componentes del poder (aquí se utiliza este término para identificar las habilidades y capacidades desarrolladas por los alumnos para operar con los conocimientos de los cuales se han apropiado y darles la explicación correspondiente).

El éxito de la ejercitación depende en gran medida de que los alumnos hagan suyo el objetivo de la misma ya que en principio, toda ejercitación es inútil sin un verdadero esfuerzo por perfeccionar las capacidades. De ahí la significación de una motivación adecuada que lleve a los alumnos a la importante y educativa convicción de que la ejercitación intensiva es necesaria para apropiarse sólidamente de las definiciones.

La variedad de ejercicios incide favorablemente en la motivación de los alumnos

2. Aplicación del procedimiento.

El procedimiento formado y la habilidad adquirida en su empleo deben ser utilizados posteriormente en la enseñanza, en la solución de problemas y ejercicios, y también en la adquisición de nuevos conocimientos y otras habilidades.

Atendiendo a las características psicopedagógicas de los alumnos de la secundaria básica, el procedimiento propuesto puede aplicarse según la organización del proceso de enseñanza aprendizaje sugerido anteriormente poniendo en práctica las transformaciones que se introducen en la escuela media.

La utilización de este procedimiento contribuye a la comprensión del significado de los conceptos matemáticos por parte de todos los alumnos, lo cual es muy necesario para poder resolver los ejercicios y problemas de la asignatura Matemática a los que deben enfrentarse en la secundaria básica.

BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez de Zayas, C. La escuela en la vida. La Habana, Félix Varela, 1992.
2. Andreiev, I. Problemas del conocimiento científico. Moscú, Progreso, 1984.
3. Ausubel, D. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México, Trillas, 1978.
4. Campistrous, L. Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. La Habana, ICCP, 1993.
5. Cuba. Ministerio de Educación. Programa de Matemática para la secundaria básica. La Habana. 1999.
6. Cuba. Ministerio de Educación. Libro de texto. Matemática 6to Grado. [Por] Celia Rizo y [otros] La Habana, Pueblo y Educación. 1990.
7. Durand, A. Enseñanza de procedimientos lógicos elementales mediante la asignatura Matemática. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. Tesis de Doctorado, 1997.
8. Galperin P. Sobre el método de formación por etapas de las acciones mentales. En Antología de la psicología pedagógica y de las edades. La Habana, Pueblo y Educación, 1986.
9. Jungk, W. Metodología de la enseñanza de la Matemática I. La Habana, Pueblo y Educación, 1979.
10. Labarrere, A. La formación de procedimientos generales para la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria, La Habana, *Ciencias Pedagógicas*, No 14: 16-20, 1987.
11. Talízina, N. Conferencias sobre los fundamentos de la Educación Superior. Departamento de Estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior, Universidad de la Habana. 1989.
12. _____ Psicología de la enseñanza. Moscú, Progreso, 1988.
13. _____ La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares, Ángeles, México. 1992.

Etapas	Subetapas	Actividades para la enseñanza y el aprendizaje
Formación del Orientación procedimiento	y Comprender el significado, la completa ordenada de los pasos de la forma deben condiciones necesarias, cada acciones que se realización uno de los pasos, conocer realizar y consciente de cada paso del los pasos difíciles, adquirir proceso.	de la acción, las conocimientos para explicar el procedimiento.
	Resumen de algunos pasos Repeticiones de la forma de parciales y comienzo de la acción con igual grado de desarrollo dificultad, variación de una fusión de un acción, condición unificado de la disminución paulatina de la evaluación conciencia en la ejecución nivel alcanzado, ayuda del del procedimiento.	como máximo, constante del profesor, discusiones del procedimiento.
Desarrollo del Perfeccionamiento procedimiento	la Múltiples ejercicios al variar de resumen condiciones, automatización, completo de los pasos, total ritmo exclusión de la conciencia ejercicios, del constante mediante la crítica sobre la ejecución procedimiento.	elevación del y dificultad de los corrección y la autocrítica.
	Aplicación del procedimiento Utilización del procedimiento componente bajo condiciones distintas en como un automatizado en: Otras situaciones de conocimientos. La adquisición conocimientos y habilidades.	la solución de los ejercicios y en la búsqueda de nuevos