

PROPUESTA DE TÉCNICAS PARA FORMAR ESTRATEGIAS LÓGICAS DE APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA SECUNDARIA BÁSICA

AUTORES: Julia Mancebo Lezcano¹

Rita Concepción García²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”. Ave. Libertadores Km 3 1/2 Holguín. CUBA. Email: dpto.quimica@isp.holguin.inf.cu

RESUMEN

El aprendizaje de los conceptos de las Ciencias Naturales en el nivel de Secundaria Básica posibilita la comprensión de los fundamentos teóricos de las mismas, reflejados en su sistema conceptual. Esta investigación tiene como objetivo diseñar técnicas que faciliten la formación de estrategias lógicas de aprendizaje de conceptos, las que se diseñan sobre la base del aislamiento y la caracterización de las estrategias que utilizan los alumnos para el aprendizaje de los conceptos en las disciplinas de las Ciencias Naturales. Hasta este momento se aislaron y caracterizaron cuatro estrategias utilizadas por los estudiantes, las cuales fueron: Estrategia lógica, mecánica, a través de la asociación con conocimientos ya existentes y a través de la etimología del término que caracteriza al concepto.

PALABRAS CLAVE: CONCEPTOS, CIENCIAS NATURALES, APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN

El fin primordial del proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la escuela actual está encaminado a que los alumnos puedan transferir los conocimientos adquiridos en la escuela a problemas de su vida futura, lo que deviene en la necesidad de colocar al alumno y su proceso de aprendizaje como centro en el proceso instructivo.

Sin embargo tradicionalmente el maestro ha sido centro del proceso de enseñanza- aprendizaje, transmisor del sistema de conocimientos en forma ya acabada, lo cual es una característica, que desde los inicios de la Pedagogía se ha manifestado

Por esto en la actualidad, cuando la escuela está llamada a formar integralmente al hombre nuevo capaz de transformar para su beneficio el medio en que se desarrolla, la evolución del pensamiento en los escolares a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, es uno de los temas de investigación que en el ámbito nacional e internacional ocupa la atención de diferentes especialistas.

¹ Docente de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Holguín. Cuba.

² Docente de la Universidad de Holguín. Cuba.

Dentro del pensamiento los conceptos, juicios y razonamientos constituyen sus formas lógicas y específicamente los conceptos son considerados como la forma fundamental. Esto es reafirmado por V. I. Lenin cuando plantea que los conceptos constituyen el producto superior del cerebro siendo este a su vez el producto superior de la materia.

Precisamente de las investigaciones que en el campo educacional se han desarrollado ocupan un lugar importante las referidas a los conceptos y su formación. Son significativos los trabajos realizados por Vigotsky, L.S; Galperin, P. Ya; Leontiev, A.N; Rubinstein, S.L; Bruner, J; Bertoglia, R; Medina, L; Roberts, D; Valle Arias, A. y González Cavenach, R. entre otros.

Dentro de las investigaciones nacionales se destaca el trabajo de Bermúdez, R.; Rodríguez, M; Zilberstein, J; Mujica, L; Concepción, M. R.; García, L; y Torres, C. entre otros.

Todos estos investigadores de una u otra forma consideran que asimilar un concepto no puede referirse únicamente al dominio de los rasgos esenciales y suficientes que lo caracterizan, sino que debe posibilitar su utilización en la práctica y para la adquisición de nuevos conocimientos.

Las actividades de Entrenamiento Metodológico Conjunto e Inspección realizadas por el equipo municipal de Holguín y los resultados derivados de la aplicación de métodos de investigación (observación, test y entrevistas) permitió constatar que los estudiantes no saben explicar un fenómeno haciendo uso de los conceptos de las Ciencias Naturales y hay un predominio de la memorización mecánica de las definiciones, evidenciándose, por tanto, la repetición textual tal y como aparecen en los libros de textos lo cual demuestra que el alumno no penetra en la esencia y no hay comprensión del contenido de los mismos, lo que conduce a la imposibilidad de aplicarlos a nuevas situaciones de aprendizaje.

Lo planteado anteriormente presupone que en el contenido de la enseñanza generalmente no se incluyen estrategias didácticas que le posibiliten al alumno alcanzar un aprendizaje efectivo de los conceptos, sino que más bien el docente enseña sobre la base de sus propias estrategias, en el mejor de los casos, no obstante el alumno ante esta necesidad de aprender, construye un poco espontáneamente sus propias estrategias.

Todo esto nos conduce a pensar que para favorecer el aprendizaje de los conceptos en los estudiantes, es necesario partir en la enseñanza, del conocimiento referente a cómo aprende el alumno, o sea, qué estrategias poseen estos para aprender conceptos.

En la literatura son diversas las definiciones que se dan de estrategia de aprendizaje (Chadwich, C.B. 1987; Monereo. 1994; Valle Arias, A y González Cavenach. 1998) y teniendo en cuenta que el aprendizaje de conceptos es el tipo de aprendizaje que hace posible al individuo responder ante objetos, sucesos y procesos considerándolos dentro de una clase o categoría,

planteamos entonces que la estrategia de aprendizaje de conceptos no es más que el conjunto de técnicas, destrezas y habilidades que usadas de forma consciente le permite a la persona agrupar objetos, sucesos y procesos en relación con una clase o categoría determinada en una definición para operar con ella.

Un antecedente importante para el desarrollo de este trabajo se tiene en el aislamiento y caracterización de algunas estrategias de los alumnos para solucionar problemas cuantitativos en Cinética Química, en el tercer año de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Química (Rodríguez, F., 1997) y se constató que las estrategias utilizadas generalmente no conducen a soluciones correctas.

Un estudio como este, en el nivel de Secundaria Básica y referido a estrategias de aprendizaje de los conceptos de las Ciencias Naturales no se ha realizado antes en Cuba.

Por tal razón constituye un problema científico el siguiente:

¿Cómo favorecer estrategias lógicas de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales en los estudiantes de la Secundaria Básica?

Es, por tanto, el objetivo de este trabajo diseñar técnicas didácticas que faciliten la formación de estrategias lógicas de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales en los estudiantes de la Secundaria Básica.

DESARROLLO

¿Cómo diagnosticar las estrategias de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales utilizadas por los estudiantes en la Secundaria Básica?

En el área de las Ciencias Naturales de la Secundaria Básica. Concepción, M.R, 1989. realizó una propuesta metodológica para la formación de conceptos, que tiene como base un sistema de tareas para la formación y desarrollo de los conceptos químicos, lo que activa dicho proceso y garantiza la participación protagónica del estudiante.

No obstante, hay alumnos que tienen dificultad para resolver una u otra tarea ya que a pesar de estar todos en un mismo grado y nivel, no tienen igual desarrollo de sus procesos cognoscitivos, es importante entonces complementar este trabajo determinando cómo aprende el alumno.

En la literatura consultada no se encontró metodología para aislar y caracterizar estrategias de aprendizaje de conceptos en ninguna de las disciplinas, por lo que nuestro análisis lo sustentaremos en el estudio que realiza Rodríguez, F (1997), de las metodologías que se reportan y que están destinadas al aislamiento y caracterización de estrategias que utilizan los alumnos para solucionar problemas

En tal caso adoptamos la metodología propuesta por este autor ya que nos permitirá, mediante un estudio de casos, llegar con mayor profundidad al proceso cognoscitivo del estudiante ante la tarea de aprender conceptos.

Después de realizadas las modificaciones necesarias, nuestra metodología se concreta en las siguientes etapas:

1. Análisis del programa de estudio de cada una de las asignaturas de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica y selección de conceptos a trabajar.
2. Seleccionar qué criterios serán los escogidos para considerar aprendidos los conceptos, expresados en términos de habilidades.
3. Elaborar los tests que serán aplicados para comprobar el aprendizaje de los conceptos, sobre la base de los criterios seleccionados en la etapa #2.
4. Validación de los tests y mecanismos de entrevistas que se realizarán a los alumnos.
5. Aplicar tests definitivos y analizar respuestas para determinar una primera propuesta de estrategia.
6. Entrevista grabada individual en profundidad y diferenciada a cada alumno para precisar lo que hicieron en el trabajo escrito.
7. Transcribir grabaciones y realizar análisis exhaustivo de las respuestas para concluir con más aproximación cuál fue la estrategia utilizada.
8. Caracterización de las estrategias aisladas.

A continuación se realizará una descripción de los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología planteada para realizar esta investigación.

Para comenzar es importante señalar que esta metodología se aplicará a estudiantes de octavo grado de la Secundaria Básica, ya que a pesar de que en séptimo grado comienza el estudio de la Biología y la Geografía, no sucede lo mismo en el caso de la Química que sólo se trabaja en el octavo y noveno grado. Es importante tener en cuenta que la metodología incluye el método de estudio de casos, por lo que es necesario accionar en un grado para poder de esta forma trabajar directamente sobre el comportamiento de los mismos alumnos frente a los conceptos seleccionados en cada disciplina de las Ciencias Naturales.

Una vez determinado el grado a trabajar haremos un análisis de los conceptos que serán seleccionados en cada disciplina.

La Química, en el nivel de Secundaria Básica, tiene como objetivo el estudio de las sustancias químicas en las que se revela el nexo y relación causal entre estructura–propiedad–aplicación de las mismas y precisamente cada una de las unidades del programa de estudio, comenzando por la primera en el 8^{vo}. grado hacen referencia a esto, así tenemos que se concreta el estudio de la asignatura fundamentalmente en los tipos de sustancias inorgánicas.

Todo esto hace que para la caracterización de estrategias de aprendizaje de conceptos Químicos en el 8^{vo}. grado se haya seleccionado el sistema de conceptos sustancia, que en este grado puede desglosarse como sigue:

- Sustancia simple.
- Sustancia compuesta.
- Óxidos.
- Óxidos metálicos.
- Óxidos no metálicos.

El concepto sustancia visto desde la óptica de sistema, es uno de los más generales de la Química y al desarrollarse sirve de forma simultánea de instrumento y apoyo para estudios ulteriores de los estudiantes.

El alcance de importantes objetivos formativos dentro de esta disciplina, se apoya fundamentalmente en el logro de conocimientos y habilidades relacionados de una u otra forma con este sistema de conceptos, entre los que se destacan:

- Clasificar sustancias según composición y tipo de partículas.
- Describir información cualitativa y cuantitativa de sustancias según composición.
- Modelar sustancias a través de su nombre y fórmula.

La Biología en la Secundaria Básica estudia los reinos Bacterias, Protistas, Hongos Plantas y Animales. Si tenemos en cuenta que en el octavo grado se analiza todo lo concerniente al reino Animal tenemos que el estudio se dirige a:

- Características de los animales.
- Animales de simetría radial: Celenterados.
- Animales de simetría bilateral: Acelomados, Seudocelomados, Celomados no Cordados y Celomados Cordados, Peces y Tetrápodos.

Esto nos lleva, por tanto, a seleccionar en la Biología el estudio de los siguientes conceptos:

- Animal: Es el concepto del que parte el estudio de todos los que restan.
- Celenterado: Se selecciona atendiendo a la organización tisular.
- Mamífero: Es el grupo más evolucionado y además en el que se encuentra el hombre cuyo estudio se profundizará en el noveno grado.

La Geografía en este nivel de enseñanza asume como función rectora el trabajo de Educación Ambiental, a partir de lo cual se garantizará el logro de los objetivos formativos encaminados a esta dirección, por lo que los conceptos seleccionados son los siguientes:

- Medio Ambiente: Constituye un concepto rector, no sólo es utilizado en esta asignatura sino que se extiende al resto de las Ciencias Naturales.
- Recursos Naturales: Renovables, No renovables e Inagotables

Estos conceptos se seleccionan atendiendo al papel rector de la Educación Ambiental dentro de la Geografía, para lo que se hace necesario el análisis de la relación naturaleza- sociedad en la que su esencia se dirige a la relación recursos naturales- producción material.

Los recursos naturales por su génesis, composición y distribución espacial entran en el campo de la Biología, Química y Geografía.

Después de realizado el anterior análisis y habiendo seleccionado los conceptos para cada asignatura, se asume el criterio de Robert H. Davis (1990) porque no entran en contradicción con el resto de los autores que incursionan en este aspecto y porque además no quedan sólo en el plano del dominio teórico de los rasgos esenciales y suficientes que caracterizan al concepto, sino que trascienden a un plano más profundo que implica la aplicación para la resolución de un problema o situación determinada. Los criterios que plantea para considerar asimilado un concepto son los siguientes:

- Citar ejemplos del concepto al verlo
- Expresar las propiedades del concepto
- Sacar ejemplos y decir cuáles no lo son.
- Resolver problemas que incluyen el concepto.

Estos criterios de este autor expresado ya en términos de habilidades trabajadas por las asignaturas de las Ciencias Naturales están dirigidos a: Definir el concepto, identificar y explicar una situación determinada.

Teniendo ya seleccionados los conceptos a trabajar y los criterios para considerarlos asimilados se procedió a elaborar los tests, todos abarcan los mismos criterios de asimilación pero enmarcados en cada concepto. Los tests deben tener un lenguaje asequible y adaptado a los procesos cognoscitivos de los adolescentes.

Posteriormente se validaron los tests en un grupo de cuatro estudiantes de la Secundaria Básica José Martí del Municipio Holguín. La validación es una etapa que permite constatar si los tests elaborados permiten realmente la caracterización de las estrategias que el estudiante utiliza para el aprendizaje de conceptos. La selección de los estudiantes estuvo dirigida fundamentalmente a los que tienen un nivel promedio de aprendizaje.

Es necesario tener en cuenta las siguientes condiciones en la aplicación de los tests. (Rodríguez, F., 1997).

- Los alumnos deben ser conscientes de que están siendo sujetos a un proceso investigativo.
- No deben borrar nada de lo que escriben pues cualquier palabra escrita puede ofrecer un indicio clave para el investigador.
- Informar al estudiante de la necesidad de trabajar en todas las preguntas y de ser posible no dejar ninguna en blanco.

- Crear un clima de confianza e interactuar con el alumno antes de la aplicación de los tests para garantizar una atmósfera de cooperación y ayuda investigador-sujeto.

Este proceso de validación se realizó de la siguiente forma: Se aplicaron los tests y más tarde se analizaron las respuestas escritas para llegar a las posibles estrategias de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales que utilizan los alumnos. El criterio de calificación para las respuestas escritas es el siguiente:

- Respuesta correcta:

Definir: Hacen referencia a todos los rasgos esenciales y suficientes que caracterizan al concepto.

Identificar ejemplos: seleccionan ejemplos en los que se recogen y representan todos los rasgos esenciales y suficientes.

Explicar: Responden o solucionan una nueva situación sobre la base de los rasgos esenciales y suficientes que caracterizan el concepto.

- Respuesta incorrecta:

Definir: Expresan la definición del concepto no refiriendo u omitiendo rasgos esenciales y suficientes.

Identificar ejemplos: Los ejemplos seleccionados no se corresponden con los rasgos esenciales y suficientes u omiten alguno de ellos.

Explicar: La respuesta no se realiza sobre la base de los rasgos esenciales y suficientes que caracterizan el concepto.

- No responden.

A partir de este análisis se aplicaron entrevistas grabadas de forma individual a cada estudiante con un alto nivel de profundidad con el objetivo de precisar la estrategia que se había supuesto producto a la revisión de las respuestas escritas, estas entrevistas se diferencian en cada estudiante ya que dependen de su respuesta y cómo procedió cada uno de ellos. Se realizó el análisis final para precisar la estrategia utilizada.

Este proceso de validación nos permitió llegar a la conclusión de que los tests, las entrevistas diferenciadas a profundidad y la metodología utilizada son adecuadas para caracterizar las estrategias de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales que tienen los alumnos.

La aplicación definitiva de los tests se realizó en un grupo de seis estudiantes de la Secundaria Básica José Martí según la metodología descrita anteriormente.

En el estudio de casos que se realizó en esta investigación se aplicaron diez tests a cada uno de los diez estudiantes muestreados.

La aplicación de esta metodología nos permitió caracterizar cuatro tipos de estrategias:

- Estrategia Lógica.
- Estrategia mecánica.
- Estrategia a través de la asociación con un conocimiento ya existente.
- Estrategia a través de la etimología que caracteriza el concepto.

Se estudió cómo procede un alumno frente a varios conceptos en una misma asignatura, así como el comportamiento de varios alumnos frente a un mismo concepto también en una asignatura. Determinamos de esta forma que siete de los diez estudiantes muestreados mantienen una misma estrategia, la mecánica, para el aprendizaje de los conceptos en cada una de las asignaturas, o sea, todos hacen uso de una memorización mecánica lograda fundamentalmente a través de una escritura, lectura o repetición oral de forma reiterada.

Se apreció además que hay un predominio de la estrategia mecánica, como estrategia utilizada por diferentes alumnos frente a un mismo concepto.

Hasta el momento, hemos dejado claro la importancia de la determinación del estado actual del estudiante, dirigido fundamentalmente a qué estrategias utiliza para el aprendizaje de los conceptos, para sobre esta base realizar la dirección del proceso de enseñanza de los mismos, ya que no se concibe realizar propuestas metodológicas para la formación de conceptos, sin haber realizado un estudio de cómo los aprende el alumno.

De manera general ocurre que el estado actual no es diagnosticado y, sin embargo, se trabaja la zona de desarrollo próximo y se elaboran metodologías para la enseñanza.

El aprendizaje de los conceptos de las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica es comprobado fundamentalmente en esta investigación a través del logro en las habilidades: definir, identificar y explicar una situación determinada haciendo uso del contenido del concepto.

Se hace necesario determinar, por tanto, qué estrategia específica tiene el estudiante para lograr cada una de estas habilidades y sobre esta base proporcionar un nivel determinado de ayuda para transformar las estrategias que de forma irreflexiva y carente de razonamientos, conllevan a un aprendizaje memorístico y, por tanto, deficiente de los conceptos.

Debe atenderse, por ende, que el estudiante desde la perspectiva de su personalidad tiene dos esferas de autorregulación: la inductora y la ejecutora (Bermúdez, R. 1997). La instrumentación ejecutora abarca las distintas manifestaciones de ejecuciones de la actuación personal en forma de instrumentaciones conscientes o no y que se materializan en habilidades,

hábitos y capacidades. Sin estas instrumentaciones se hace imposible que la persona pueda obtener un conocimiento.

En la actualidad se hace necesario que los estudiantes aprendan a pensar y por tanto, dentro de la función desarrolladora de la enseñanza, debe hacerse especial énfasis al proceso de formación de las habilidades, específicamente las cognoscitivas que se refieren fundamentalmente a los procedimientos que son aplicados para conocer la realidad y establecer los nexos, regularidades y leyes que caracterizan a los objetos, hechos y fenómenos de la realidad (Labarrere, A.F y Avedaño, R.M. 1985).

Para el logro del aprendizaje de conceptos hay que atender el desarrollo de habilidades tales como definir, comparar, clasificar, valorar, explicar e identificar entre otras y es necesario el conocimiento de su definición y estructura, hay que tener en cuenta además que implícita en la estructura de cualquiera de ellas están siempre las operaciones lógicas del pensamiento.

Brindar al alumno estrategias lógicas para el aprendizaje de los conceptos de las Ciencias Naturales facilita la comprensión del conocimiento que debe ser fijado por el estudiante y precisamente al respecto Ganelin, S.I (1975) analiza como Comenio, J. A señala que primero es necesario desarrollar en los estudiantes las habilidades para comprender y después desarrollar la memoria, o sea, no excluimos la memorización del proceso de aprendizaje, pero hay que tener claro que se recuerda aquello que se ha comprendido y de esta forma puede expresarse verbalmente y aplicarse en la práctica.

Tenemos pues que, la enseñanza debe ajustarse a las capacidades de los estudiantes y antes de que logren la internalización de los conocimientos y habilidades deben ser guiados por el docente que brindará el nivel de ayuda necesario, de esta forma la enseñanza estará siempre orientada a lo nuevo y a las habilidades y conocimientos insuficientes (Medina, Liberty, A. 1 998).

Juegan, por tanto, en este nivel de ayuda un papel decisivo las técnicas y los procedimientos didácticos para su implementación, encaminados a transformar en lógicas las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes.

Analizando la conceptualización de técnicas tenemos que para la Pedagogía las técnicas son el conjunto de reglas precisas indicando las operaciones que es necesario efectuar para obtener un determinado resultado (Merani, A. 1 990).

Según Flores C. M y col (1997) la técnica es un proceso de relación activa del hombre con el medio a través del cual este conoce y transforma creadoramente esa relación y extiende sus posibilidades mediante determinados medios producidos por él, en el transcurso de la actividad.

El Diccionario Salvat, (Tomo P, 1 998). Refiere que es el conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve la ciencia o el arte así como pericias, habilidad para ejecutar cualquier cosa o conseguir algo Puede verse en esta definición a la técnica como un recurso o medio para alcanzar un propósito

Las conceptualizaciones de técnicas evidencian la existencia de los siguientes rasgos comunes en todas ellas (Rodríguez, F. 2001):

- Constituidas por procedimientos.
- Contribuyen al desarrollo del conocimiento
- Desarrollar habilidades.
- Transformar una situación dada para lograr una situación dada para lograr un objetivo.

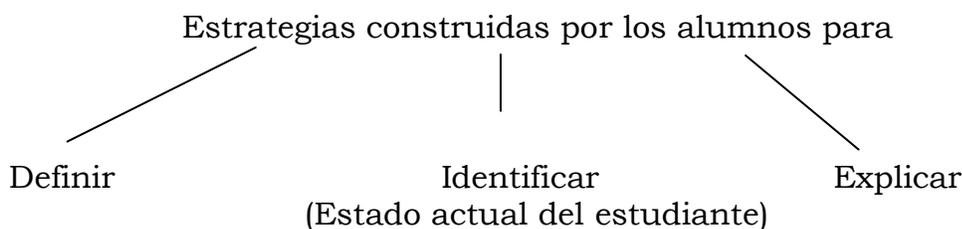
Estos rasgos apuntan a que la elaboración de técnicas para el aprendizaje de los conceptos y su aplicación debe posibilitar en los estudiantes que la utilicen un desarrollo de sus conocimientos y habilidades y proveerlos de modos de actuación ante situaciones de aprendizaje de conceptos, materializados en la formación de estrategias lógicas de aprendizaje de conceptos.

Para la elaboración de las técnicas que serán propuestas en este trabajo se tendrá en cuenta:

- Las estrategias que poseen los alumnos para el aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales.
- Las dificultades fundamentales que presentaron los alumnos en el proceso de aprendizaje de conceptos de las asignaturas de las Ciencias Naturales, las cuales se plantean a continuación:
 1. Insuficiente uso de las operaciones lógicas del pensamiento.
 2. Predominio en el uso de recursos que conllevan a la memorización mecánica de la definición del concepto.
 3. Insuficiente comprensión de los rasgos esenciales y suficientes recogidos en el contenido del concepto.
 4. Predominio de la identificación de los ejemplos que han sido trabajados en clases, en detrimento de los nuevos que se presentaron.
 5. Dificultades para solucionar una tarea y explicar una situación a partir de la utilización del contenido del concepto.

Tendremos entonces:

Metodología para caracterizar estrategias de aprendizaje de los conceptos de las Ciencias Naturales



Procedimiento general y Técnicas didácticas
(nivel de ayuda para transformar estrategias)

↓
Estrategias perfeccionadas
(Estado deseado en el estudiante)

CONCLUSIONES

1. Los estudios relacionados con estrategias que poseen los alumnos para el aprendizaje de conceptos son prácticamente insuficientes. Un estudio de este tipo y en las Ciencias Naturales no se ha hecho antes en Cuba y ya muestra un campo de estudio con resultados satisfactorios.
2. Se elaboró una metodología para el aislamiento, caracterización de las estrategias de aprendizajes de los conceptos sustentada en la metodología asumida por Rodríguez, F. para aislar y caracterizar las estrategias que utilizan los alumnos para solucionar problemas cuantitativos en la asignatura Cinética Química se elaboraron diez tests y se establecieron las condiciones necesarias para su aplicación.
3. La aplicación de la metodología permitió caracterizar cuatro estrategias de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales utilizadas por los alumnos de Secundaria Básica las cuales se exponen seguidamente.
 - a) Estrategia lógica
 - b) Estrategia mecánica
 - c) Estrategia a través de asociación con conocimientos ya existentes.
 - d) Estrategia a través de la etimología del término que caracteriza al concepto.
4. Se observa un predominio de las estrategias que hacen uso de recursos mecánicos lo que trae como consecuencia resultados no satisfactorios al aplicar conceptos en tareas más complejas.
5. La preparación y el entrenamiento de los estudiantes en estrategias lógicas de aprendizaje de conceptos de las Ciencias Naturales son insuficientes.

BIBLIOGRAFÍA:

- ALVAREZ DE ZAYAS, C. La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba. 1993. (p 178).
- BERMÚDEZ, R. Y RODRÍGUEZ, M. Psicología del pensamiento científico. Ciudad de La Habana. 1998.
- BERTOGLIA RICHARDS, L. Psicología del aprendizaje. Ed: Universidad de Antofagasta. Chile. 1990. p. 156

- BRUNER, J. S. Las estrategias de selección en la obtención de conceptos. Psicología general III. Segunda Parte. Ministerio de Educación Superior. Apuntes para un libro de texto. (p 328-394).
- CHADWICH, B. C. Estrategias cognitivas. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Educación. Santafé de Bogotá. Columbia, 1987. (p 132).
- CONCEPCIÓN, M. R. El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la enseñanza general media. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba. 1989. (p 245).
- FLORES C. M. Y COL. Tecnología y sociedad. Tomo I. Editorial ISPJAE. La Habana. Cuba. 1997.
- LABARRERE, A. F. Pensamiento. Análisis y autoregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Angeles Editores S. A. México. 1994. (p 149).
- LENIN, V. I. Cuadernos Filosóficos. Editorial Política. La Habana. 1979.
- LEONTIEV, A. N. Y COL. Psicología. Academia de Ciencias Pedagógicas de la R.S.S.F.R. Instituto de investigación científica. Editora Universitaria. 1966. p. 572.
- MEDINA LIBERTY, A. La herencia socio cultural de Vigotsky. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. México. D.F. 1998. (p 91).
- MORENO G. L. Psicología del aprendizaje. Volumen II. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Universidad Nacional Abierta. Venezuela. 1989. (p 320).
- ROBERT, H. D. Y COL. Diseño de sistemas de aprendizaje. Un enfoque del mejoramiento de la instrucción. Polymasters de México. S. A. 1990. p. 403.
- RODRÍGUEZ M. Y BERMÚDEZ R. La personalidad del adolescente. Teoría y metodología para su estudio. Editorial Pueblo y Educación. 1996. (p 111).
- RODRÍGUEZ EXPÓSITO, F. Estrategia de los alumnos para solucionar problemas cuantitativos, un estudio de caso en la asignatura Cinética Química en el tercer año de la carrera Licenciatura en Educación. Especialidad de Química. Tesis en opción al título académico de Máster en Investigación Educativa. Holguín. 1997.
- RUBINSTEIN, S. L. El proceso del pensamiento. Editora Universitaria. La Habana. Cuba. 1966. (p 398).
- SHAPOVALENKO, S. G. Metodología de la enseñanza de la Química. Editorial Vchpedgiz. Moscú. 1963. (en ruso).
- SHARDAKOV, M. N. El desarrollo del pensamiento en el escolar. Editorial Libros para la Educación. Ciudad de la Habana. Cuba. 1978. (p 284).
- VALLE ARIAS, A Y GONZÁLEZ CAVENACH. R. Psicología. Variables personales del aprendizaje .1998
- VIGOTSKY, L.S. Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1981. (p 181).
- VIGOTSKY, L.S. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científico – Técnica. Ciudad de la Habana. 1987. (p 240).
- Zilberstein Toruncha, J. Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 2000 (p 82).