

UNIVERSIDAD 2018

ALTERNATIVA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DEMOSTRAR ESTRUCTURAS CON UNA OPERACIÓN ALGEBRAICA EN LA CARRERA MATEMÁTICA-FÍSICA

Autores:

Dr. C. Reinaldo Meléndez Ruiz, metodólogo de la Dirección de Gestión y Control de la Calidad. Correo: reinaldo.melendez@upr.edu.cu

Dra. C. Meivys Páez Paredes, investigadora del Centro de Estudio de las Ciencias de la Educación Superior. Correo: meivys@upr.edu.cu

MSc. Francisco Lázaro García Fernández, profesor del Departamento Matemática-Física

VII Taller Internacional sobre la Formación Universitaria de los Profesionales de la Educación

Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”

Pinar del Río

2017

Resumen

La imperiosa necesidad de investigación acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Abstracta, así como las insuficiencias en los contenidos que presentan los estudiantes de la carrera Matemática-Física motivaron a los autores a elaborar una alternativa didáctica que favoreciera al desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica para dichos estudiantes.

Se realizó una sistematización sobre la formación y desarrollo de habilidades en Matemáticas y en particular la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica y una concepción metodológica para su diagnóstico que en su constatación se reflejan deficiencias en el desarrollo de las acciones que la caracterizan.

La alternativa didáctica está compuesta por diferentes áreas de integración como son; la estructuración del contenidos en seis objetos matemáticos interrelacionados, por el sistema de ejercicios que recorren todo los contenidos estudiados en el álgebra de estructuras, la metacognición como elemento clave para que el alumno pueda aprender a aprender y las etapas por donde transcurren la resolución de problemas que le sirve al mismo como guía para demostrar.

Palabras claves: habilidad demostrar, estructura algebraica, alternativa didáctica

Abstract

The urgent need for research into the teaching-learning abstract algebra and shortcomings in the content presented by students studying Mathematics and Physics led the authors to develop an educational alternative that would promote the development of skills demonstrate an algebraic operation structures for such students. systematize training and development of skills in mathematics was made and in particular the ability to demonstrate an algebraic structures with operation and design methodology for diagnosis in its finding deficiencias are reflected in the development of actions that characterize it. Didactic alternative consists of different integration areas like; structuring the content in six interrelated mathematical objects, the exercise system that run throughout the contents studied in algebra structures, metacognition as a key element for the student to learn to learn and stages through which pass troubleshooting which serves as a guide for the same show.

Keywords: ability to demonstrate algebraic structure, teaching alternative

INTRODUCCIÓN

La formación inicial de profesores de Matemática-Física (MF) ha presentado dificultades en llevar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Abstracta, especialmente en la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica y en las estrategias que se utilizan, por las siguientes razones: *generalización de las nociones y enfoques del pensamiento apropiado en la aritmética al álgebra, explicitado en: a) su forma de ver el signo igual, b) sus dificultades con la concatenación y con algunas de las convenciones de notación del álgebra, c) su falta de habilidad para expresar formalmente los métodos y los procedimientos que usan para resolver problemas, y d) su interpretación de las variables.*

Estas dificultades antes mencionadas influyen directamente en el desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica (grupo, semigrupo, monoide, grupo cíclicos, isomorfismo de grupo) en los estudiantes de la carrera M-F y se centran en: el dominio de las definiciones, teoremas y procedimientos, la comprensión textual para separar la premisa de la tesis.

Estas circunstancias, junto a la necesaria sistematización de los resultados teóricos esenciales de investigaciones anteriores para emprender una solución adecuada, justifican el abordaje del siguiente **problema científico**:

¿Cómo perfeccionar el proceso de desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica para la formación inicial de la carrera MF?

Desde esta perspectiva se asume como **objetivo general**: Diseñar una alternativa didáctica que contribuya a perfeccionar el proceso de desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica en la formación inicial para la carrera MF.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos.

DESARROLLO

I.1- Antecedentes teóricos del proceso de desarrollo de las habilidades en la asignatura de Matemática

¿Qué se entiende por habilidades?

El desarrollo alcanzado por la ciencia y la técnica, la gran cantidad de conocimientos acumulados por la humanidad, implican que los maestros y profesores dirijan su trabajo docente más a enseñar a aprender, que a transmitir información, de forma que el alumno asimile los modos de actuación necesarios para adquirir de manera independiente el conocimiento que después aplicará en la vida y en su profesión.

Para Petrovsky la habilidad es "...el dominio de un sistema de actividades psíquicas y prácticas, necesarias para la regulación consciente de la actividad, de los conocimientos y hábitos". (Petrovsky, 1978; p.330)

De igual manera se pronuncian Danilov y Skatkin (1978), al caracterizar la habilidad como un "...complejo pedagógico extraordinariamente complejo y amplio: es la capacidad adquirida por el hombre de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos, tanto durante el proceso de actividad teórica como práctica". (p.151)

Según Viviana González (1995), la habilidad: "...constituye el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permite una regulación racional de la actividad". (p.203)

H. Brito (1987) plantea que: "...las habilidades constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee". (p.71)

Los autores citados coinciden de una forma u otra en considerar que la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa.

A partir del análisis de la literatura científica abordada se pueden determinar los elementos teórico-metodológicos que conforman la estructura de una habilidad: **el sistema de operaciones de carácter lógico, el conocimiento, el método, el contexto, el resultado.**

Los componentes funcionales de la habilidad son: acciones y operaciones. Existe una unidad dialéctica entre acciones y operaciones, ambas se complementan. Para que estas logren el desarrollo de la habilidad, según Zilberteín, J. (2002, p.76), deben ser:

Suficientes: Que se repita un mismo tipo de acción, aunque varíe el contenido teórico o práctico.

Variadas: Que impliquen diferentes modos de actuar, desde las más simples hasta las más complejas, lo que facilita una cierta "automatización".

Diferenciadas: Atendiendo al desarrollo alcanzado por los alumnos, y propiciando "un nuevo salto" en el desarrollo de la habilidad.

¿Cómo dirigir el proceso de formación y desarrollo de habilidades?

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas no debe transcurrir de manera espontánea; por el contrario, debe seguir un plan didáctico coherente, adecuado y controlado de acuerdo con las circunstancias, con tareas específicas teniendo en cuenta las exigencias del desarrollo de las habilidades.

Formación y desarrollo de habilidades

Al referirse al proceso de formación de habilidades Brito (1987) plantea que se debe llevar a cabo en forma gradual, programada. La formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que las caracterizan como habilidad, lo que evidencia, todo el fundamento teórico en el proceso de formación de habilidades por etapas de las acciones mentales de Galperin.

- ❖ Motivacional.
- ❖ Creación de la base orientadora de la acción.
- ❖ La acción en forma material o materializada.
- ❖ La acción en forma de lenguaje verbal (externo).
- ❖ La acción en forma de lenguaje mental (lenguaje interno para sí).

Criterios estos asumidos por el autor de este trabajo.

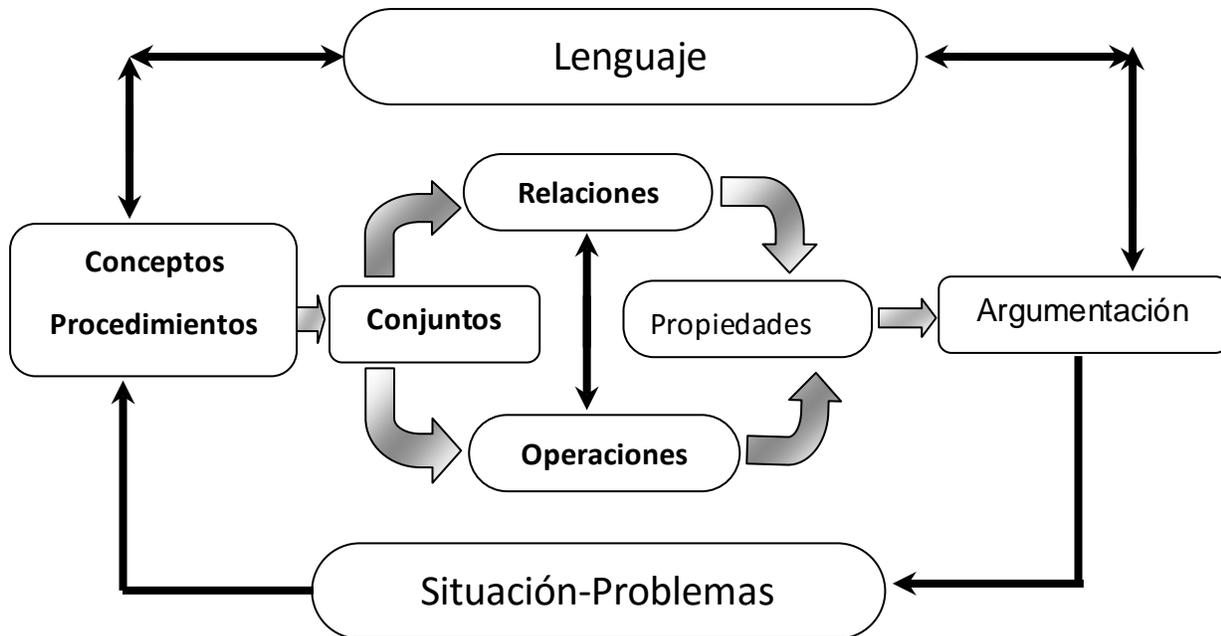
El enfoque histórico cultural, potencia investigaciones sobre el proceso de desarrollo de habilidades, destacándose los trabajos de A. N. Leontiev, 1982, sobre la teoría de la actividad, y más adelante la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de P. Ya Galperin, 1983, 1987 y N. F. Talizina, 1987, 1988, las que aportan otra perspectiva del proceso, diferente a las de otras concepciones sustentadas en la psicología cognitiva, del procesamiento de la información entre otras.

I.2 Tratamiento de las habilidades algebraicas en la disciplina Álgebra y en particular, la demostración de estructuras con una operación algebraica

La disciplina Álgebra juega un importante papel en la formación de un Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Física, pues al mismo tiempo que profundiza en los

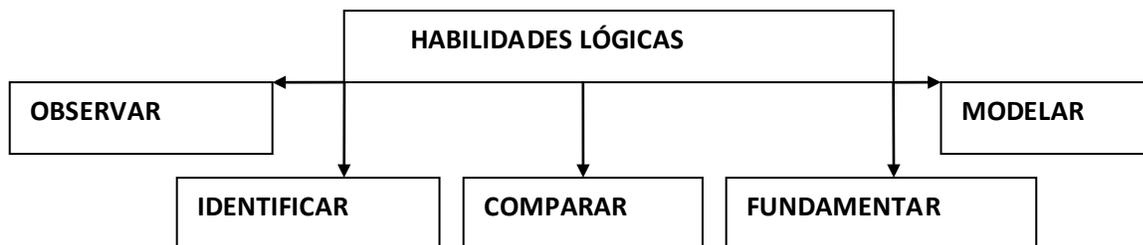
contenidos matemáticos, brinda una fundamentación teórica de las estructuras algebraicas en los diferentes dominios numéricos y para algunos elementos geométricos, con un enfoque profesional y actualizado.

La disciplina Álgebra permite considerar a las matemáticas como estructuras fundamentales, donde el análisis del comportamiento del todo permite penetrar en las partes que lo componen, esta concepción tiene fuertes implicaciones metodológicas y teóricas que lógicamente penetran en la enseñanza escolar, consecuentemente los estudiantes de la carrera deben aprender a orientarse dentro de esta lógica que caracteriza los objetos matemáticos.



Entre los diferentes tipos de capacidades, un lugar importante lo ocupan las cognitivas, las cuales se refieren al conocimiento del mundo circundante. El logro de estas capacidades depende principalmente del desarrollo de habilidades perceptuales (percepción de los objetos y de sus cualidades externas) y las del pensamiento (permiten el descubrimiento de las cualidades internas, de sus vínculos o nexos y relaciones). En este contexto podemos ubicar, en la disciplina Álgebra las habilidades generales de: calcular, identificar, definir, esbozar, demostrar, fundamentar, sintetizar, analizar, observar, generalizar, modelar, argumentar, clasificar, comparar, y resolver problemas.

En la formación y desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica (grupo, monoide, semigrupo), el sujeto debe tener presentes las siguientes habilidades lógicas:



El proceso de formación y desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica, tiene un carácter relativo en función del dominio de la ejecución que posee el individuo, y el grado de participación de la conciencia, motivo por el cual Cárdena N. y otros (folleto mimeografiado), consideran que dicho proceso debe ser estructurado conscientemente y caracterizar su eficiencia a través de los pasos siguientes:

1- Planificación: *determinar cuál habilidad se requiere formar y su relación con las capacidades generales, determinación de las invariantes funcionales de la habilidad que debemos lograr, análisis de las condiciones del desarrollo actual que exigen en los estudiantes el plan establecido, diagnóstico del nivel de entrada real que poseen los estudiantes en el plano de la ejecución, ordenar la habilidad de forma ascendente en cuanto al nivel de complejidad.*

2- Organización: *determinar en qué momento del programa y qué conocimiento, permitirán proporcionarle al estudiante (como objetivos y tareas) la realización de las acciones y operaciones deseamos que él domine, establecer cómo van a ser cumplidos los requisitos para la formación de la habilidad, no sobrecargar las clases de contenidos, trabajo coordinado del colectivo profesoral.*

3- Ejecución: *la labor pedagógica debe ir encaminada a lograr que el estudiante de manera independiente sea capaz de elaborar un programa de acciones a modo de representaciones internas. Para ello el estudiante necesita lograr una representación interna consciente de las condiciones de partida de la actuación. Desde el punto de vista didáctico el profesor debe distinguir dos momentos en la ejecución con los estudiantes: una fase de preparación y otra de realización.*

4- Evaluación de las actuaciones: *debe considerarse la evaluación externa que ejecutará el profesor y la interna o auto evaluación que debe ejecutar el sujeto durante todo el proceso de formación y desarrollo de la habilidad*

I.3 Estructuración de la alternativa para contribuir al desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica

A partir de la caracterización del estado actual del problema que se investiga y al objetivo de la investigación, se identifica como **objetivo de la alternativa**: contribuir al proceso de desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica, en los estudiantes de tercer año de la formación inicial de la carrera MF.

La alternativa didáctica tiene cuatro áreas de integración: **estructuración de los objetos algebraicos, sistemas de ejercicios, metacognición, resolución de problemas y control y Evaluación.**

El enfoque histórico-cultural creado por el L.S. Vigotsky alrededor de los años 20 del pasado siglo, constituye una teoría y una metodología coherentes para cualquier concepción didáctica del proceso de desarrollo de habilidades en la asignatura

Matemática. El análisis psíquico de la actividad y la conciencia **revela sus cualidades sistémicas y generales.**

El reconocimiento del carácter integral del psiquismo humano lleva a Vigotsky a considerar la **relación entre lo afectivo y lo cognitivo** como elemento esencial en este. La tesis de la transición del carácter ínter psicológico de los procesos psíquicos a su condición de proceso interno intrapsicológico, es fórmula avanzada que implica una revolución en la comprensión de lo psíquico, y en la concepción de las relaciones interpersonales, las cuales deben potenciarse en el proceso de desarrollo de las habilidades.

Aprendizaje y desarrollo, claves del enfoque histórico cultural.

En este enfoque se asume como **Aprendizaje**: “actividad social donde se produce y reproduce el conocimiento, mediante la cual los niños asimilan los modos sociales de actividad e interacción, y más tarde en la escuela, los fundamentos del conocimiento científico bajo condiciones de orientación e interacción social”(2).

Vigotsky define además el importante concepto de zona de desarrollo próximo que se ha ido enriqueciendo con los seguidores de su escuela, siendo este concepto vital para el propósito de esta investigación.

Según el doctor Alberto Labarrere, 1997, existen dos posibles lecturas para esta categoría:

Primera: Considerarla como una propiedad del sujeto en desarrollo, o sea, localizarla en la persona y el carácter de potencialidad (como espacio intrapersonal).

Segunda: Verla como determinado espacio socialmente construido de convergencia de las acciones (como espacio interpersonal).

La segunda lectura es según criterio de este psicólogo la que posibilita ubicar la zona de desarrollo potencial en un “espacio compartido de aproximación, acuerdo y conflicto de quienes lo generan.

Para la gestión del proceso educativo deben asumirse además las exigencias planteadas por N. Talizina, (1988): *Indicar el objetivo de la dirección, establecer el estado de partida del proceso dirigido, determinar el programa de influencias que prevea los principales estados transitorios del proceso, asegurar la recepción de la información según un determinado sistema de parámetros sobre el estado del proceso dirigido, o sea, el aseguramiento del enlace de retorno sistemático, garantizar el tratamiento de la información obtenida por el canal de enlace del retorno, la elaboración de las influencias correctoras y su realización, existen relaciones entre la asignatura y el grado que en el proceso de trabajo metodológico deben ser consideradas para dar organicidad a la alternativa.*

El proceso de interacción que se ha caracterizado por sus rasgos, revela otro fundamento, el relativo a la unidad entre lo cognitivo instrumental y lo afectivo motivacional, puesto que el sujeto que aprende necesita conocer los recursos que tiene para la actividad de aprendizaje de manera que se implique en la solución de sus problemas, a partir de la autoevaluación y el desarrollo personal propicie la autorregulación de los procesos cognitivos y afectivos, así como la proyección hacia metas educativas.

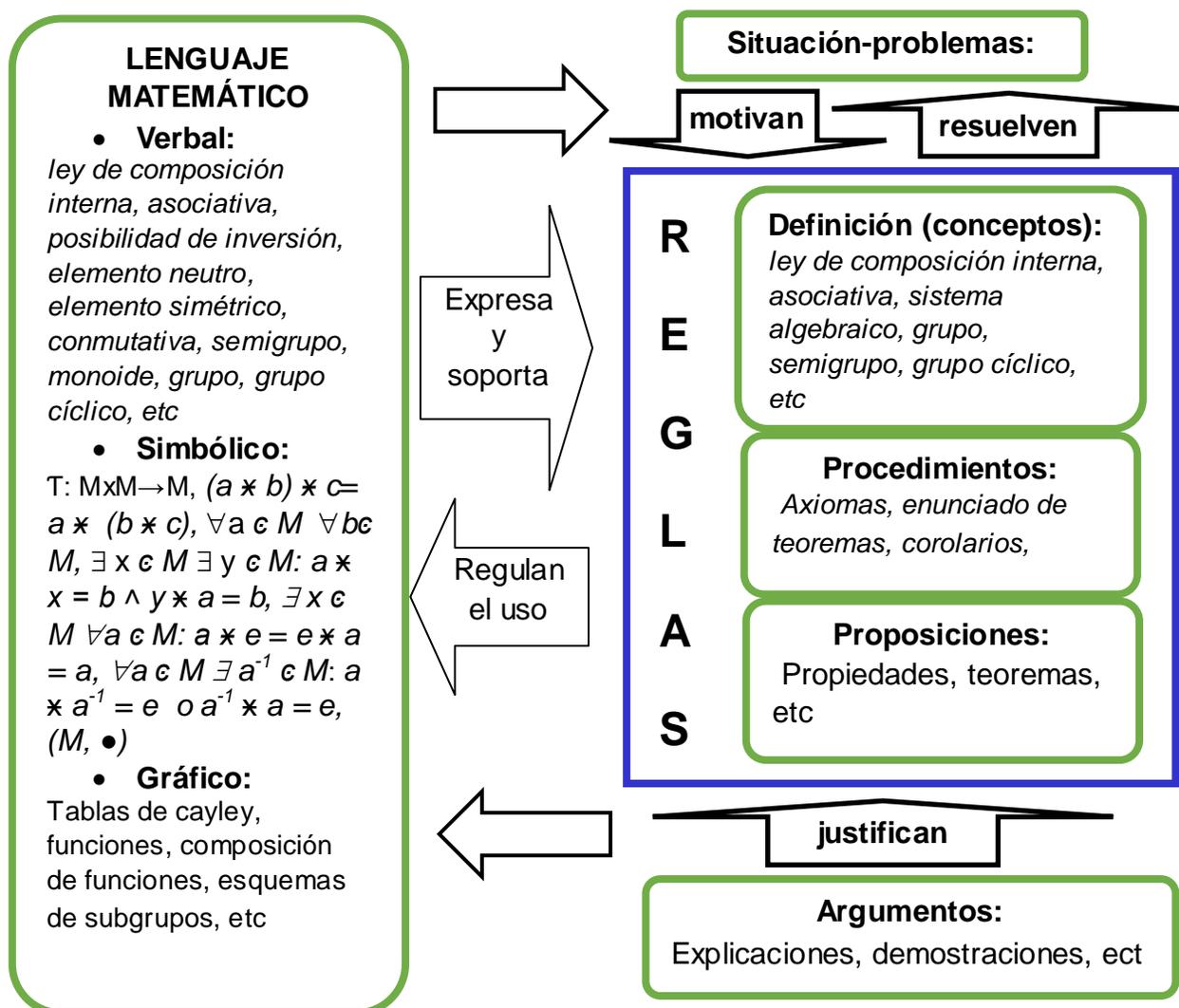
La alternativa metodológica en su proceso de diseño establece las siguientes exigencias didácticas: *el carácter integrador y sistémico de las actividades, el carácter problémicos de las actividades, el carácter contextual de las actividades, el carácter interactivo y autorregulado de las actividades, el carácter de la integración de los*

conocimientos, el carácter de la sistematicidad, el carácter de la asequibilidad, el carácter de la validez, el carácter desarrollador, el carácter creativo del sujeto, el carácter activo.

I.4 Caracterización de las áreas de la alternativa

I.4.1. Estructuración de los objetos algebraicos

El eje central de la concepción general del trabajo de la disciplina Álgebra lo constituye **la formulación y resolución de problemas**, de ahí es, que la comprensión y aplicación por los estudiantes de los contenidos de cada núcleo debe apoyarse en las relaciones con otros, como expresión de la *interrelación de: lenguaje, situación-problemas, conceptos, procedimientos, proposiciones, argumentos*, como una ontología más amplia para el análisis de estos objetos matemáticos, materializados en el siguiente esquema:



I.4.2. Propuesta del sistema de ejercicios que permiten desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraica

El objetivo de todas las acciones en la resolución de un ejercicio es, en cada caso transformar, una situación inicial (elementos dados, premisas) en una situación final (elementos que se buscan, tesis).

Los ejercicios de demostración de las estructuras con una operación algebraica es una vía fundamental para realizar la enseñanza de la disciplina Álgebra, ya que permite explotar al máximo las posibilidades que esta brinda para contribuir al mantenimiento y desarrollo de habilidades y hábitos; al desarrollo del pensamiento y a la educación ideológica de los estudiantes.

El docente para estructurar adecuadamente una colección de ejercicios, debe tener presente el diagnóstico de sus alumnos para de esa manera poder realizar una correcta diferenciación de la enseñanza. Poseer un diagnóstico adecuado del nivel alcanzado por sus alumnos, le posibilita al profesor una real selección de las dificultades.

De manera que se pudiera plantear que los ejercicios de demostración que deben realizar los estudiantes de la carrera MF relacionados con las estructuras con una operación algebraica pueden graduarse de la siguiente forma:

- La formulación de proposiciones.
- La comprensión del contenido de teoremas y demostraciones.
- La aplicación de teoremas.
- Aplicación de reglas de inferencias.
- Métodos de demostración (directos e indirectos)
- La elaboración de tres procesos parciales de teoremas y sus demostraciones: búsqueda de suposiciones, hallar demostraciones y representar las demostraciones en textos comprensibles.

I.4.3. Área dirigida a la metacognición

El desarrollo del componente metacognitivo constituye un elemento central en la investigación, es sobre este componente se construye la estructura básica para el despliegue de un aprendizaje autónomo, autorregulado, nivel superior del aprendizaje activo es decir, es lo que se denomina aprender a aprender. Para demostrar las estructuras con una operación algebraicas se requiere de una actividad metacognitiva, la cual puede ser caracterizada a partir de la información sustraída. En efecto, el metaconocimiento puede ser descubierto a partir de la información escrita y de las respuestas a las preguntas como: ¿qué haces?; ¿por qué haces eso?; ¿tienes dominio de esa técnica?; ¿por qué?; ¿puedes aplicar otra técnica?. Por su parte, el control ejecutivo puede descubrirse a partir de la observación directa (orden de las operaciones, claridad en la representación del razonamiento, limpieza en la pizarra o en la libreta) y de las respuestas a preguntas: ¿en qué piensas?; ¿has comprendido la tarea?; ¿qué planeas hacer?; ¿cómo valoras lo que has hecho?; ¿por qué?

Una característica esencial de este mecanismo central es la capacidad de ejecutar una evaluación inteligente de sus propias operaciones cognitivas, como una forma de autoconciencia o de conocimiento explícito de sus propias operaciones, necesario para cualquier sistema eficiente de resolución de problemas. Dentro de este sistema de control se incluyen las siguientes habilidades: *predecir limitaciones de la capacidad propia, ser consciente de su repertorio de rutinas heurísticas y del apropiado dominio de utilidad, identificar y caracterizar el problema, planear y organizar rutinas adecuadas para la resolución de problemas, monitorear y supervisar la efectividad de las rutinas*

utilizadas, evaluar dinámicamente estas operaciones frente al éxito o fracaso, de manera de prever su duración.

Las habilidades básicas metacognitivas incluyen la predicción de la consecuencia de acciones tales como: chequear los resultados de la propia acción que realiza, (¿lo hice?), monitorea la marcha de la propia actividad que estas realizando, (¿cómo lo estoy haciendo?), la comprobación con la realidad (¿tiene sentido?), variedad de otras conductas de coordinación y control deliberados para aprender y resolver problemas.

II.2.4. Área dirigida a la resolución de problemas

Para Campistrous y Rizo (1996); "... se le denomina problema toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo..."(7).

Las fases y las acciones a ejecutar que asume el autor se relacionan de la forma siguiente: Comprender el problema, plan para resolverlo, ejecutar el plan, comprobación de los resultados.

Acciones relativas al proceso de solución de problemas.

- a) Considerar los pasos que se declara anteriormente como modelo a seguir en este proceso para demostrar las estructuras con una operación algebraica.
- b) Determinación de los tipos de problemas a presentar a los alumnos atendiendo a la estructuración de los objetos matemáticos propuestos.
- c) Considerar los conceptos y relaciones principales que caracterizan la habilidad demostrar las estructuras con una operación algebraica.
- d) Demostrar la importancia que tiene saber resolver problemas para desempeñarse en la sociedad actual.
- e) Utilización del proceso de solución de problemas como herramienta eficaz para la formación de valores.
- f) Combinación de problemas atendiendo a los modelos de solución, las técnicas y los procedimientos para resolverlos.
- g) Consideración de los datos y tipos de datos como elementos para estructurar las clases de problemas.

II.2.5 Área de control y Evaluación

Esta área está conformada cognitivamente por habilidades para la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, el desarrollo de procedimientos y técnicas para valorar los procesos de aprendizaje y establecer acciones auto compensatorias.

En la alternativa debe utilizarse como **métodos** fundamentales para el **control**:

- La observación de la ejecución de las acciones durante la realización de las tareas por el estudiante.
- Análisis de los productos de la actividad (libretas, informes, exámenes, etc).
- El debate del proceso de solución de las tareas propuestas por el profesor.

En al proceso de evaluación puede considerarse para conformar el criterio final: *la autoevaluación que hace el alumno del estado de desarrollo de las habilidades para demostrar la igualdad de triángulos, la evaluación que hace cada profesor del colectivo de grado (insistiendo en lo cualitativo), la evaluación que hace el alumno del proceso, la coevaluación.*

CONCLUSIONES

1- Las habilidades en la asignatura Matemática han sido enfocadas desde diferentes perspectivas por los investigadores, destacándose dentro de ellas:

- Considerarlas como componentes esenciales del contenido de enseñanza.
- Considerarlas como elementos psicológicos estructurales de la personalidad.

- Considerar que estas se desarrollan en la actividad, lo que implica el conocimiento en acción.

Estos enfoques no se centran en una sola perspectiva, haciendo prevalecer una y a partir de ella dan elementos para determinar las bases teóricas de las investigaciones que tratan este objeto.

2- El diagnóstico del desarrollo de la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraicas en la formación inicial de la carrera MF se realizó mediante métodos empíricos que permitieron explicar que la preparación de profesores y estudiantes aún es insuficiente para lograr el fin propuesto.

3- Las acciones contenidas en la alternativa, los pasos que se proponen a través de la resolución de problemas, la estructuración de los objetos algebraicos, la metacognición y el sistema de ejercicios, constituyen una experiencia metodológica que le permite al estudiante de la carrera MF desarrollar la habilidad demostrar estructuras con una operación algebraicas.

4- La implementación en la práctica pedagógica de la alternativa metodológica constató el desarrollo alcanzado por los estudiantes de la carrera MF en la habilidad demostrar la estructura algebraicas con una operación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ballester Pedroso, S. 2002. Cuaderno de tareas, ejercicios y problemas de Matemática. Editorial Pueblo y Educación. La Habana; p. 48.
2. Brito, H. 1984. Hábitos, habilidades y capacidades. Revista Varona. 6, (13). La Habana.
3. Campistrous. L. 1990. "Didáctica y resolución de problemas". Pedagogía 99. Ciudad de la Habana. P IX – X.
4. Campistrous, L. Rizo, C. 1997. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. C.Habana.
5. Cruz, Ramírez, M. 2002. Estrategia Metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática) tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencia de la Educación. Matanzas.
6. Fariñas, G. 1989. La formación de habilidades generales para la actividad de estudio. Editorial CEPES. La Habana.
7. Galperin P.Ya. 1983. Tipos de orientaciones y tipos de formación de las acciones mentales y de los conceptos en lecturas de Psicología Pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
8. Novak, D. J., Gowin B. D. 1988. Aprendiendo a aprender. Barcelona.
9. Pérez, J. E. 1930. "Metodología de la aritmética elemental". Cultura S. A. La Habana.
10. Polya, G. 1976." Como plantear o resolver problemas". Editorial Trillas, México.
11. Vigotsky, I.S. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Editorial crítica.