

<http://rus.ucf.edu.cu>

Fecha de presentación: mayo. Fecha de aceptación: junio. Fecha de publicación: agosto

ARTÍCULO

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

Yohanna Morales Díaz

Universidad de Cienfuegos, Carretera a Rodas kilómetro 4, Cuatro caminos, Cienfuegos, Cuba.

E-mail: ymorales@ucf.edu.cu, Fax (53-43) 522762

María de Lourdes Bravo Estévez

Universidad de Cienfuegos, Carretera a Rodas kilómetro 4, Cuatro caminos, Cienfuegos, Cuba.

Carlos Cañedo Iglesias / Investigador Independiente

RESUMEN

El presente artículo centra su atención en el análisis de la formación y desarrollo de las habilidades matemáticas en el contexto de la ejecución de la actividad matemática en el marco de la Educación Superior. Sustentando dicho proceso en las teorías fundacionales de la Didáctica de la Matemática. Haciendo énfasis en la clase de matemática como un proceso de interacciones sociales, a través de las distintas perspectivas que distinguen la enseñanza de esta ciencia. Fueron empleados para ello los métodos del nivel teórico: el histórico lógico y el analítico sintético para sistematizar los conceptos Educación Matemática y Didáctica de la Matemática y además caracterizar las tendencias históricas de la formación y desarrollo de habilidades.

Palabras clave:

didáctica de la matemática, habilidades, actividad, habilidades matemáticas.

ABSTRACT

This article focuses on the analysis of the formation and development of mathematical skills in the context of the implementation of mathematical activity in the context of higher education. Support this process in foundational theories to Mathematics Education. With emphasis in the math class as a process of social interaction through the different perspectives that distinguish the teaching of this science. Using for this for theoretical methods: the historical and logical and analytical-synthetic, for systematize the concepts Mathematics Education and Teaching Mathematics and characterize historical trends of training and skills development.

Key words:

mathematics education, skills, activities, math skills.

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

INTRODUCCIÓN

El proceso de perfeccionamiento de la formación de un egresado de perfil amplio en la Educación Superior hace hincapié en la formación básica y la adquisición de habilidades, en atención a la necesaria autopreparación que se requiere de un profesional en la empresa contemporánea. Es precisamente desde la enseñanza que se logrará dicho propósito.

En el mundo de hoy, en nuestras universidades es menester organizar cada vez más el cómo llevar a los estudiantes el conocimiento científico, y es objetivamente a través del perfeccionamiento de las didácticas específicas de cada una de las materias que se contribuirá al egresado que tanto necesita la sociedad actual.

En particular la Didáctica de la Matemática, según Armendáriz, Azcárate & Deulofeu, (1993), sustentada en la materia científica en sí, en la historia y epistemología de la ciencia matemática explicando su génesis, desarrollo y evolución; en la sociología, basada en la formación de los individuos de una sociedad; la psicología, que ayuda a conocer y entender como ocurre el desarrollo de este individuo y la manera en que ocurre su transformación con el aprendizaje y los diferentes modelos teóricos que permiten analizar como ocurre el proceso de enseñar; y la pedagogía, que dentro de las instituciones escolares, en particular la universidad, analiza las relaciones entre enseñanza y aprendizaje.

Por lo que se pretende en este trabajo, analizar en el ámbito de la actividad matemática en la Enseñanza Superior, cómo ocurre el proceso de formación y desarrollo de habilidades en función de contribuir con un profesional más competente, según los presupuestos de la Didáctica de la Matemática.

LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Actualmente en el mundo los términos Educación Matemática y Didáctica de la Matemática son frecuentemente usados por varios científicos y a pesar de sus significados, se tienden a tratar como sinónimos. Tal afirmación proviene de referir que, como educación es un vocablo más amplio que didáctica, entonces deben distinguirse un término de otro, aunque coincidan en su objeto de estudio. Sin embargo, algunos como Gutiérrez Rodríguez, Guillén Soler, Jaime Pastor & Cáceres Sansaloni (1992), refieren, que el primero no es más que la terminología sajona del segundo.

La Didáctica de las Matemáticas, según Brousseau (1986), estudia las actividades didácticas, es decir, las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que tienen de específicas respecto a las matemáticas; tratan de dar respuesta a

problemas y necesidades derivados de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, (Rico, Sierra, & Castro, 2000) y se ocupa del estudio de los fenómenos didácticos ligados al saber matemático (Cantoral & Farfán, 2003).

En cuanto a su naturaleza, comúnmente se acepta que la Didáctica de la Matemática es una disciplina fronteriza que surge al margen de otras disciplinas como la matemática, la psicología o la sociología y que esto tiene influencia en la metodología de investigación. (Carrillo, López, & Sierra, 2011)

La Educación Matemática, sin embargo, la consideran como el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas, que conforman una actividad social compleja y diversificada relativa a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, (Rico et al. 2000:352).

En resumen, se comparte la idea de que, ambos términos refieren la disciplina científica, que desde el punto de vista teórico y práctico, estudia los problemas que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y además propone nuevas teorías para su transformación. (Díaz, 2010), (León, 2011).

Se asume, en este artículo, el término Didáctica de la Matemática como la disciplina que estudia los procesos de enseñanza de la matemática y todo el conjunto de leyes, categorías que la rigen, así como la ciencia que estudia las relaciones entre Matemática, individuo y sociedad.

Las utilidades de la Didáctica de la Matemática, así como sus aportaciones, según Bravo (2002), consisten en actuar sobre el medio social para mejorarlo, así como perfeccionar la cualificación intelectual de los ciudadanos y de los profesionales de la Educación Superior mediante una formación matemática y profesional de calidad.

Es preciso destacar las cuatro disciplinas fundacionales de la Educación Matemática descritas por Higgison (1980) citado por Díaz (2010), las cuales responden a preguntas básicas. Filosofía (por qué enseñar), Sociología (a quién y dónde), Matemática (qué enseñar) y Psicología (cuándo y cómo enseñar). Estas dimensiones son las caras del tetraedro del modelo que propone Higgison, para la Educación Matemática, y que por ende coinciden, según lo expuesto, con las disciplinas fundacionales del término asumido en este trabajo, la Didáctica de la Matemática.

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

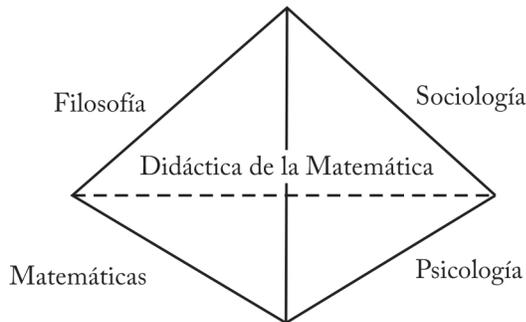


Figura 1. Modelo tetraédrico de Higginson para la Didáctica de la Matemática.

Por qué enseñar, la dimensión filosófica de la Didáctica de la Matemática, se sustenta en los postulados del marxismo-leninismo por su concepción científica del mundo en las que se aplican las leyes y categorías de la dialéctica materialista. O sea se asume que el conocimiento matemático, no es una simple representación de la realidad externa, sino el resultado de la interacción entre el sujeto que aprende y sus experiencias sensoriales.

La sociología, a quién y dónde enseñar, se refiere a aquellos presupuestos que enmarcan a lo educativo como un fenómeno humano y social dentro de la enseñanza de la matemática y a la actividad enfocada en potenciar la esencia del hombre y la correspondencia con su existencia; en este contexto, se coincide con Díaz (2010) que el aprendizaje matemático tiene lugar con otros, y que este tira de cada persona, de modo que lo que ve hacer a otros hoy, lo hará con ellos mañana y solo después. Pero la obtención de los distintos saberes es a través de otros, es ahí precisamente donde lo sociológico dimensiona la enseñanza de la matemática y en especial en el marco de la educación de futuros profesionales.

Las respuestas a la dos últimas dimensiones están precisamente en las tres perspectivas actuales a tomarse en cuenta en la Didáctica de la Matemática y que además marcan pauta en el sustento teórico de este trabajo; según Castillo, Arrieta & Rodríguez (2006), son: la constructivista, que tiene en los escritos de Piaget su principal fuente; la sociocultural, cuyo marco teórico se fundamenta en las ideas de Vigotsky y la interaccionista, que parte de las ideas de Blumer (León, 2011).

La Didáctica de la Matemática, desde la perspectiva constructivista destaca, cómo el sujeto construye el conocimiento matemático a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales, o sea, “el profesor no

trasmite conocimiento, hace que el estudiante le enseñe cómo desarrollar su cognición”, (Cofrey, 1990 citado por Sierpiska & Lerman, 1996).

Desde la perspectiva sociocultural, la Didáctica de la Matemática, considera al individuo dentro de culturas y situaciones sociales y el conocimiento es visto a través de la actividad, y en el interés sobre el contexto social de la clase de Matemática. También es considerado el conocimiento matemático, socialmente construido y justificado, como una norma social; mientras que en la interaccionista, desde un punto de vista socioconstructivista, se hace énfasis tanto en los procesos individuales como en los sociales, a través de la participación y negociación, (León, 2011). Además se ocupa de estudiar las relaciones entre el profesor, los estudiantes y la tarea matemática en las clases de matemáticas, tratando de encontrar respuestas fundadas a cuestiones del tipo, ¿cómo el profesor y los estudiantes llegan a compartir significados matemáticos para que el flujo de la clase continúe de forma viable?, ¿cómo comprende un estudiante las intervenciones del profesor?, (Díaz, 2010).

Vista la Didáctica de la Matemática desde estas tres perspectivas se ratifica la necesidad de integrar los aspectos esenciales desde una concepción histórico-cultural del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido se identifica la actividad externa, como punto de partida, para la interiorización de los conocimientos y habilidades así como la relación que existe entre aprendizaje y desarrollo, (León, 2011). Este autor apunta además que, partir de estos preceptos se infiere la necesidad de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con un enfoque estratégico, que facilite la autonomía y autodeterminación de los que aprenden, que se apropien de los conocimientos y habilidades necesarias en su contexto social y cultural, para incidir sobre él y transformarlo.

Formación y desarrollo de habilidades

Desde el punto de vista semántico el término habilidad es definido como la capacidad y disposición para algo o cada una de las cosas que una persona ejecuta con gracia y destreza.

Desde el punto de vista psicológico se parte de considerar que las habilidades constituyen elementos psicológicos estructurales de la personalidad, vinculados a su función reguladora y en especial a la esfera de la acción ejecutora, que se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad.

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

Estudios realizados sobre el tema de las habilidades refieren varias definiciones del término. Según Petrovski (1976), la utilización de los conocimientos y hábitos que se posean para seleccionar y realizar los modos de acción en correspondencia con el objetivo propuesto, presupone la exteriorización o materialización de los conocimientos en una acción física. Donde se parte de la elaboración de la información a nivel de lo ideal y cuya consecuencia es la regulación de las acciones prácticas por los resultados de esta actividad ideal. Petrovski (1976:159), define que habilidad, es el dominio de un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para la regulación racional de la actividad con la ayuda de los conocimientos y hábitos que la persona posee.

Para Savin (1976:71) constituye "... la capacidad del hombre para realizar cualquier operación (actividad) sobre la base de la experiencia anteriormente recibida."

Danilov & Skatkin (1978:127) la definen como "... la capacidad adquirida por el hombre, de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos tanto durante el proceso de actividad teórica como práctica."

Brito Fernández & González Maura (1987:51) definen las habilidades como "el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten la regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee".

Márquez (1995) la define como "formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto manifiesta en forma concreta la dinámica de la actividad con el objetivo de elaborar, transformar, crear objetos, resolver situaciones y problemas, actuar sobre sí mismo: autorregularse".

En resumen la formación de la habilidad representa el dominio de un sistema de operaciones de elaboración de la información contenida en los conocimientos y de la recibida del objeto y de las operaciones para revelar la información, confrontarla y relacionarla con las acciones. Algo similar nos dice Álvarez (1999:71). Él considera desde el punto de vista psicológico a la habilidad como, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo. Y desde el punto de vista didáctico,...la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propia de la cultura de la humanidad. Aquí el concepto se describe como el volumen de saber hacer, que muestra la persona en una rama del saber; concepto que se asume en esta investigación.

La idea general que transmiten estas definiciones, además de centrarse en el campo psicológico, es que las habilidades por sí solas no determinan el éxito en la resolución de la tarea, sino que es necesario tener presente los conocimientos y hábitos que el sujeto posee.

De los autores referenciados se constata que habilidad es un concepto en el cual se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. Desde el punto de vista psicológico se precisa de las acciones y operaciones como componentes de la actividad y desde el punto de vista pedagógico del cómo dirigir el proceso de asimilación de esas acciones y operaciones.

Dado de que las habilidades constituyen elementos psicológicos estructurales de la personalidad, vinculados a su función reguladora-ejecutora; se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad, conlleva a asumir la importancia de la Teoría de la Actividad como fundamento para la comprensión de los aspectos pedagógicos relacionados con la adquisición de habilidades. (Corona, 2008)

El término actividad no es exclusivo de la psicología, pero se verá dicho concepto desde este punto de vista. Según González et al. (2001) y Brito et al. (1987), actividad es aquel proceso mediante el cual el individuo, bajo sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud ante la misma. Para Talízina (1987), es un proceso de solución por el hombre, de tareas vitales motivado por el objetivo a cuya consecución está orientado. Leontiev (1981) fundamenta la teoría de la actividad en la tesis de que todas las cualidades psíquicas del hombre se desarrollan a partir de la interacción del sujeto con objetos y fenómenos de la realidad.

La actividad es un proceso donde ocurren transiciones entre los polos sujeto-objeto en función de las necesidades del sujeto. Lo que posibilita que pueda formarse en el individuo la imagen o representación ideal y subjetiva del objeto y a su vez pueda producirse la objetivación de la regulación psíquica en un resultado de la actividad.

La actividad atendiendo a su estructura, se divide en los componentes siguientes:

1. El sujeto que realiza la actividad.
2. El objeto de la actividad.
3. El objetivo.
4. El motivo.
5. Las acciones y operaciones.

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

Coincidimos con Leontiev (1981), cuando plantea que, ... la actividad humana no puede existir de otra manera que en forma de acciones o grupos de acciones. Y con Galperin (1982) al plantear que, ... las acciones son los componentes fundamentales de la actividad; la estructura funcional de la acción humana está constituida por una parte orientadora, una parte ejecutora y otra del control". De esta manera, la actividad se realiza a través de acciones y operaciones que constituyen los componentes ejecutores de la actividad.

Según el punto de vista de Leontiev, la actividad orienta a los participantes y les proporciona el significado y la motivación inicial. Los significados están socialmente centrados, mientras que el sentido es la perspectiva del individuo. Las acciones de los individuos dentro de la actividad están siempre motivadas por el sentido, que incorpora cognición, cultura y afecto. Finalmente, existen las operaciones o los movimientos específicos que hacen los individuos en respuesta a fenómenos específicos. (Díaz, 2010)

La acción es una unidad de análisis, aparece solo cuando el individuo actúa. Toda acción se descompone en varias operaciones con determinada lógica y consecutividad. Las operaciones son pequeñas acciones, son procedimientos, las formas de realización de la acción atendiendo a las condiciones, o sea las circunstancias reales en las cuales se realiza la habilidad, le dan a la acción esa forma de proceso continuo.

Las acciones son aquellas ejecuciones de la actuación que se lleva a cabo con un carácter consciente determinada por la representación anticipada del resultado a alcanzar. Las operaciones se llevan a cabo como componente de una acción sin que por sí mismo posea un fin consciente, son producto de la transformación de una acción anterior en operación, debido al dominio alcanzado en la misma, lo cual permite una mayor participación de la conciencia. (Portuondo Fernández, Garcés Fonseca, Navas López, & Cabrales Leiva, 2005)

Los conceptos de acción y operación son relativos y no absolutos, lo que en una etapa de la formación de la habilidad interviene como acción, en otra etapa se hace como operación, al proceso donde no existe coincidencia entre motivo (móvil) y el objetivo (representación del resultado) se denomina acción y cuando existe coincidencia se refiere a la actividad, en este caso a la habilidad.

Las habilidades se clasifican según su estructura, Ministerio de Educación (1989), en generales o específicas y prácticas o intelectuales. Las generales son las que intervienen en diferentes asignaturas, y en algunas de ellas las específicas; a través del

desarrollo de las habilidades específicas de una asignatura se logra el desarrollo de las habilidades generales de carácter intelectual. Las habilidades tienen un carácter práctico, de acciones con los objetos y serán intelectuales cuando se realizan en el plano mental. Por supuesto que las habilidades prácticas presuponen trabajo intelectual y las intelectuales generalmente son antecedentes, en el proceso de su formación, por acciones externas con los objetos y sus representaciones.

Al caracterizar a la habilidad atendiendo a su estructura, además del conjunto de operaciones que la forman se deben tener en cuenta los aspectos siguientes: el estudiante que debe dominar dicha habilidad, el objetivo cuyo cumplimiento se satisface mediante la habilidad, el objeto sobre el que recae la acción del estudiante, la base orientadora de la acción (BOA) que determina la estructura de dicha acción y el resultado de la acción que no necesariamente coincide con el objetivo.

Talízina (1988) plantea que las habilidades tienen una estructura integrada por tres aspectos:

- El conocimiento específico de la asignatura.
- Sistema operacional específico (acciones).
- Conocimiento y operaciones lógicas.

Además esta autora expresa que para garantizar adecuadamente la asimilación de los conocimientos de toda asignatura, se requiere la definición y delimitación de aquellas habilidades que responden a tres criterios básicos:

- Adecuación de las habilidades a los objetivos de la enseñanza.
- Las habilidades seleccionadas deben revelar o profundizar en la esencia de los conocimientos.
- El proceso de formación de las habilidades debe apoyarse en las leyes de la asimilación.

El profesor, al seleccionar los contenidos de la enseñanza, debe tener presente no sólo el sistema de conocimientos de la asignatura que en correspondencia con los objetivos deben ser asimilados por los estudiantes, sino también los tipos de acciones generales y específicas o particulares, el sistema de habilidades de la asignatura, ya que los conocimientos sólo pueden ser asimilados cuando los estudiantes realizan algunas acciones con los mismos. Sólo se puede dirigir el proceso de aprendizaje mediante la dirección de las acciones que los estudiantes deben realizar para apropiarse de los conocimientos, para la asimilación de cualquier contenido.

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

El desarrollo de la habilidad se alcanza mediante la repetición de los modos de operar, lo que significa que una vez formada la habilidad se hace necesario comenzar a ejercitarla, (Barrera, 1997) es decir, utilizarla las veces que sean necesarias con una frecuencia y periodicidad; sólo así podrán irse eliminando los errores haciéndose cada vez más fácil la realización de las operaciones hasta llegar a la perfección de algunos componentes operacionales. (Corona, 2008)

Para desarrollar una habilidad se necesita entrenamiento, proceso que debe llevarse de manera gradual y armónico, transitando por distintas etapas que permitan el cumplimiento de las acciones de la habilidad, con un alto nivel de asimilación y generalización; teniendo en cuenta los requisitos de: frecuencia, periodicidad flexibilidad y complejidad.

Cuando se trata el tema de las habilidades, sean matemáticas o de otra índole, se ha puesto de manifiesto, como lo corrobora el trabajo de Álvarez (1999), que el proceso de adquisición de las mismas está estrechamente relacionado con el desarrollo de capacidades humanas que, a su vez, son un resultado del desarrollo histórico social.

Por tanto se puede afirmar que la formación y desarrollo de habilidades depende en gran medida de las capacidades y de la misma forma estas lograrán desarrollarse con mayor facilidad en correspondencia con el progreso que posea el sujeto en determinadas habilidades, pero esto no significa que su naturaleza sea la misma. (Álvarez Yero & Ríos Barrios, 2005)

A pesar de que las habilidades y las capacidades influyen en el éxito que pueda tener un sujeto en toda actividad estas no constituyen una identidad pues como formaciones psicológicas de la personalidad, estas difieren, teniendo en cuenta que las primeras poseen su génesis en determinadas aptitudes que ostenta todo individuo y que se desarrollan en el proceso de la actividad.

Las habilidades se forman y desarrollan por la vía de la ejercitación de las acciones mentales, mediante el entrenamiento continuo y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática puede verse esto claramente pues, cada contenido matemático, por su naturaleza, exige un modo de actuar con características específicas, por tanto las habilidades matemáticas han de expresar esas particularidades teniendo en cuenta el campo a que se refieren y los niveles de sistematicidad y complejidad de la actividad a ejecutar.

Las habilidades matemáticas

El estudio de la habilidad como forma de asimilación de la actividad, sobre la base también de un enfoque procesal y estructural, permite ver al alumno como sujeto activo de su aprendizaje y, por tanto, en la formación y desarrollo de los modos de actuación y métodos necesarios.

La actividad matemática se materializa cuando el individuo es capaz de plantearse, interpretar y resolver un problema o situación que requiere de los medios de la Ciencia Matemática. En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática la actividad del alumno se orienta a la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos, procesos de abstracción, la resolución de ejercicios y problemas, además establece relaciones cuantitativas y espaciales; lo que constituye el sistema de conocimientos y habilidades que integran el contenido de esta asignatura conjuntamente con las cualidades de la personalidad a las que hace un importante aporte.

La actividad matemática puede ser descrita en términos de las siguientes entidades (Díaz, 1998, citado por (Rodríguez, Carnelli, & Formica, 2005)):

- **Ostensivas:** representaciones materiales usadas en la actividad matemática (términos, expresiones, símbolos, tablas, gráficos). Se incluyen las entidades lingüísticas y notacionales.
- **Extensivas:** las entidades fenomenológicas que inducen actividades matemáticas (problemas, situaciones, aplicaciones).
- **Intensivas:** ideas matemáticas, abstracciones, generalizaciones, métodos (conceptos, proposiciones, teorías, técnicas, algoritmos).
- **Actuativas:** acciones del sujeto ante situaciones o tareas (describir, operar, argumentar, generalizar, etc.). Esta categoría tiene que ver con la génesis del conocimiento matemático, de acuerdo con las teorías constructivistas, los actos de las personas son la fuente genética de las conceptualizaciones matemáticas.
- **Afectivas:** creencias, preferencias, etc.

Las habilidades matemáticas forman parte de la actividad matemática y pueden distinguirse entre las entidades actuativas. Estas podrían incluir, además de las habilidades matemáticas, ciertas actividades exploratorias, asistemáticas o de indagación que no lleguen a conformar una habilidad matemática, (Rodríguez et al. 2005). Este mismo autor refiere que según Delgado (1997) se

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

describen tres requerimientos que se han tenido en cuenta para determinar habilidades matemáticas generales:

- a) que sean propias del quehacer matemático,
- b) que sean generales como para que estén presentes en distintos niveles de escolaridad
- c) que resulten imprescindibles para la formación matemática.

Las habilidades matemáticas, son reconocidas por muchos autores como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones en el marco de una actividad matemática, o los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente contribuyen decisivamente, mediante su aplicación, al nivel de poder en Matemática, (Geissler, Sieber, Starke, & Wolf, 1979:75). Según, García Bello, Hernández Gallo, & Pérez Delgado, (2010) es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos.

Las habilidades matemáticas, para Krutetskii (1969), citado por Wielewski (2005:32), son aquellas “características psicológicas individuales (principalmente de actividad mental) que responden a exigencias de la actividad matemática escolar y que influyen (...) con éxito en el dominio creativo de la Matemática como asignatura escolar”.

El propio Krutetskii (1969) clasifica las habilidades matemáticas en: habilidades generales (necesarias para la ejecución exitosa de cualquier actividad), elementos generales de la habilidad matemática (que son esenciales para muchas actividades no sólo para las matemáticas, sino también para el área de las letras) y elementos especiales de la habilidad matemática (aspectos especiales de la actividad mental en las matemáticas y específicos para la actividad matemática). Para el autor, en sentido estricto, las habilidades matemáticas pertenecen exclusivamente al tercer grupo. Lo que se corresponde con las habilidades que se desarrollan en el marco de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior.

Para Krutetskii (1969) y Wielewski (2005) las componentes de las habilidades matemáticas son: percepción, generalización, lógica y raciocinio, reducción, flexibilidad, pensamiento reversible, analítico-sintético, memoria matemática y conceptos espaciales. Como por ejemplo, León (2011), refiriere que en las componentes

anteriores se encuentran implícitas las habilidades geométricas básicas estudiadas por Hoffer (1990) quien las abarca en cinco áreas: visual, verbal, para dibujar, lógica y para modelar. Además propone, desde la tesis que defiende, un conjunto de habilidades geométricas, estas son: reconocer objetos geométricos, trazar y/o construir y argumentar proposiciones geométricas.

En el proceso de formación de habilidades matemáticas se considera importante tanto la estructura de la actividad (sistemas de acciones y operaciones), como la actuación del sujeto, su actitud y disposición hacia la apropiación de la actuación correspondiente, se materializa a través de la categoría didáctica problema ya que en ella se indica la situación con la que ese sujeto debe interactuar, sin menospreciar los factores subjetivos del que aprende. (Ferrer Vicente, 2000)

En correspondencia con lo antes expuesto se coincide con Ferrer Vicente (2000) en que el estudio de las relaciones cuantitativas y espaciales de la realidad objetiva, como objeto de la Ciencia Matemática, su carácter abstracto, hacen que a la luz de las tesis marxistas se caracterice la actividad matemática como un proceso en el cual el individuo opera, no necesariamente con el mundo que le rodea de forma directa, sino con objetos ideales y sus representaciones a través del lenguaje de la disciplina.

Precisamente es en el ámbito de la Didáctica de la Matemática donde confluyen todas estas ideas, que en su perfeccionamiento, enriquecen sus presupuestos y se demuestra una vez más la actualidad, viabilidad y vigencia de los fundamentos que la sustentan.

CONCLUSIONES

La Matemática como una de las asignaturas básicas a la cual se enfrenta, el futuro profesional, debe dotarlo de sólidos conocimientos y herramientas necesarias para el posterior enfrentamiento de las ciencias particulares de cada carrera. Por lo que el conjunto de estrategias y métodos puestos en práctica para la formación, desarrollo y evaluación de habilidades generales ayudará a la adquisición de un sistema de acciones y operaciones lógicas que redundarán en modos de actuación ante aquellas habilidades específicas, particulares de cada una de las asignaturas del currículo.

El desarrollo del presente estudio, ha permitido además realizar una sistematización de los conceptos Educación Matemática y Didáctica de la Matemática, y tomar posiciones al respecto.

Fundamentar el desarrollo de habilidades a partir de las bases fundacionales de la Didáctica de la Matemática ofrece un mayor

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

rigor y le otorga al proceso de formación y desarrollo de habilidades matemáticas mayor objetividad ante los retos que enfrenta la Educación Superior en nuestros días.

Se ha podido ver el aprendizaje de la Matemática desde la perspectiva social, ya que la clase debe verse como un proceso que es el resultado de las distintas interacciones sociales que se producen entre alumnos, profesores y conocimiento matemático. Permitiendo, en consecuencia, un mejor aprendizaje, el cual, en

la medida de en que se desarrolla, retroalimenta y perfecciona el proceso de enseñanza.

Se debe tener presente que la actividad es un proceso mediante el cual el individuo, bajo sus necesidades se relaciona con la sociedad; y que dentro de la actividad matemática le permitirá el conocimiento y posterior aplicación de técnicas muy útiles en su futura profesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *La escuela en la vida*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez Yero, J. C., & Ríos Barrios, I. (2005). *La formación y desarrollo de habilidades desde el enfoque histórico-cultural*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos23/formacion-y-desarrollo/formacion-y-desarrollo.shtml?monosearch>
- Armendáriz, V., Azcárate, C., & Deulofeu, J. (1993). *Didáctica de la Matemática y Psicología*. Infancia y Aprendizaje , págs. 77-99.
- Barrera Hernández, F. (1997). *Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de las habilidades, hábitos y capacidades*. Material Docente Básico, IPLAC, La Habana.
- Bravo Estévez, M. L. (2002). *Una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas*. España: Universidad de Oviedo.
- Brito, H. (1990). *Capacidades, habilidades y hábitos*. Una alternativa teórica, metodológica y práctica. La Habana: ISPJV.
- Brito Fernández, H., & González Maura, V. (1987). *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos (Vol. Primera Parte)*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*. *Recherches en Didactique des Mathématiques* , 7 (2), págs. 33-115.
- Cantoral, R., & Farfán, R. (2003). *Matemática Educativa: Una visión de su evolución*. *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa* , 6 (1), págs. 27-40.
- Carrillo, C., López Flores, J. I., & Sierra, M. (2011). *La didáctica de la Matemática como disciplina científica. El uso de la historia como herramienta metodológica*. *Memoria de la XIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa*.
- Castillo, S., Arrieta, L., & Rodríguez, M. E. (2006). *Epistemología y Método en Educación Matemática*. *Copérnico: Revista Arbitrada Interdisciplinaria* (4), págs. 51-58.
- Corona Martínez, L. A. (2008). *La formación de la habilidad toma de decisiones médicas mediante el método clínico en la carrera de medicina*. Cienfuegos: Universidad Carlos Rafael Rodríguez.
- Danilov, M. A., & Skatkin, M. N. (1978). *Didáctica de la escuela media*. La habana: Pueblo y Educación.
- Díaz Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Recuperado el 9 de Enero de 2012, de <http://www.ugr.es/local/jgodino>
- Ferrer Vicente, M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana*. Santiago de Cuba: ISP Frank País García.

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

- Galperin, P. Y. (1986). Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. En I. I. Iliarov, & V. Y. Liaudis, *Antología de la psicología pedagógica y de las edades* (págs. 114-118). Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Galperin, P. Y. (1982). *Introducción a la psicología*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- García Bello, B., Hernández Gallo, T., & Pérez Delgado, E. (2010). El proceso de formación de habilidades matemáticas. Recuperado el 8 de Abril de 2012, de www.monografias.com
- Geissler, E., Sieber, J., Starke, H., & Wolf, A. (1979). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. La Habana: Pueblo y Educación.
- González Maura, V., Castellanos Simons, D., Córdova Llorca, M. D., & Rebollar Sánchez, M. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Gutiérrez Rodríguez, A., Guillén Soler, G., Jaime Pastor, A., & Cáceres Sansaloni, M. (1992). *La enseñanza de la geometría de sólidos en la E.G.B.* Valencia: Universidad de Valencia.
- Krutetskii, V. A. (1969). An Investigation of Mathematical Abilities in Schoolchildren. En J. Kilpatrick, & I. Wirszup, *Soviet studies in psychology of learning and teaching mathematics II*. Chicago: University of Chicago.
- León González, J. L. (2011). *Estrategia Didáctica para el desarrollo de habilidades geométricas en el primer ciclo de la Educación Primaria*. Cienfuegos: Universidad de Ciencias Pedagógicas Conrado Benítez García.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Márquez, A. (1995). Las habilidades, reflexiones y proposiciones para su evaluación. En *Manual de consulta para la Maestría en Ciencias Pedagógicas* (págs. 100-118). Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- Ministerio de Educación. (1989). *Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores provinciales y municipales de educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Petrovski, A. (1976). *Psicología general*. Moscú: Editorial Progreso.
- Portuondo Fernández, B. M., Garcés Fonseca, G., Navas López, A., & Cabrales Leiva, A. (2005). La formación de habilidades dentro del contexto de la Educación Cubana actual. Recuperado el 7 de septiembre de 2011, de www.ilustrados.com/publicaciones/EEEAyVEkFVzNgduofw.php
- Rico, L., Sierra, M., & Castro, E. (2000). *Didáctica de la Matemática*. En L. Rico, & D. Madrid, *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Rico, L., & Sierra, M. (1999). *Didáctica de la Matemática e Investigación*.
- Rodríguez, M., Carnelli, G., & Formica, A. (2005). Una evaluación de habilidades matemáticas. *Revista SUMA* (48), págs. 33-43.
- Savin, N. V. (1976). *Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Sierpinska, A., & Lerman, S. (1996). *Epistemologies of mathematics and of mathematics education*. Recuperado el 23 de Marzo de 2009, de http://servidor-opsu.tach.ula.ve/...o/.../Sierpinska_Lerman_Epistemologias.pdf.
- Talízina, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso.
- Talízina, N. F. (1987). *Fundamentos de la enseñanza de la Educación Superior*. La Habana: Edición ENPES.
- Wielewski, G. D. (2005). *Aspectos do pensamento matemático na resolução de problemas: uma apresentação contextualizada da obra de Krutetskii*. Pontifícia Universidade Católica. Doutorado em Educação Matemática. São Paulo, Brasil: Pontifícia Universidade Católica.