

LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA, SU INFLUENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ESTA CIENCIA.

THE HISTORY OF MATHEMATICS, HIS INFLUENCE IN THE PROCESS OF TEACHING LEARNING OF THIS SCIENCE.

M. Sc. Mayté González Sosa¹mayte.gonzalez@umcc.cu

Lic. Dalmis Martínez Prieto² dalmis.martinez@umcc.cu

M. Sc. Jorge Luis Sotolongo Echevarría³jorge.sotolongo64@nauta.cu

Resumen

La Matemática es un instrumento esencial del conocimiento científico. Por su carácter abstracto y forma, su aprendizaje resulta difícil para una parte importante de los estudiantes y por todos es conocido que la matemática es una de las áreas que más incide en el fracaso escolar en todos los niveles de enseñanza. Esta área es la que arroja los resultados más negativos en las evaluaciones académicas. Dando tratamiento histórico a los contenidos de Matemática, se logra ampliar el universo cultural en los docentes y con ello se realza la calidad de la enseñanza de la Matemática; se desarrolla hábitos de lectura, se perfeccionan las habilidades investigativas, se hace acopio mayor de un vocabulario en la asignatura para ser usado en las clases y a su vez se alcanza mayor motivación de los estudiantes lo cual incide favorablemente en el rendimiento académico de estos, demostrando la gran importancia el conocimiento de la historia de la Matemática como elemento educativo y motivacional para la enseñanza de esta ciencia

Palabras clave: Matemática, enseñanza, historia de la Matemática.

¹Orcid: (0000-0002-4137-2121), Universidad de Matanzas, Cuba. Graduada de Ingeniería Industrial, labora como docente impartiendo Matemática, su afinidad por la Matemática le ha posibilitado impartir esta materia en varias enseñanzas. Actualmente es profesora asistente.

² Orcid: (0000-0003-3575-8842). Universidad de Matanzas, Cuba. Graduada de Licenciatura en Educación. Especialidad Informática, labora como docente en la Universidad de Matanzas y ha transitado durante su vida laboral por las diferentes enseñanzas. Actualmente es profesora auxiliar.

³ Orcid: (0000-0001-9246-7051), Universidad de Matanzas, Cuba. Graduado de Licenciatura en Educación Primaria. Especialidad Matemática, labora como docente en la Universidad de Matanzas y ha transitado durante su vida laboral por las diferentes enseñanzas. Actualmente es profesor auxiliar

Summary

Mathematics is an essential instrument of scientific knowledge. Due to its abstract nature and form, learning it is difficult for a significant part of the students and it is known to all that mathematics is one of the areas that most affects academic failure at all levels of education. This area is the one that yields the most negative results in academic evaluations. Giving historical treatment to the contents of Mathematics, it is possible to expand the cultural universe of teachers and thereby enhance the quality of the teaching of Mathematics; Reading habits are developed, research skills are perfected, more vocabulary is collected in the subject to be used in classes and at the same time greater student motivation is achieved which has a favorable impact on their academic performance, demonstrating the great importance of knowledge of the history of Mathematics as an educational and motivational element for the teaching of this science

Key words: Mathematics, teaching, history of Mathematics.

Introducción

En una sociedad tan tecnologizada, tan llena de avances científicos, tan abundante en nuevas y novedosas aplicaciones que científicos y tecnólogos ponen a nuestra disposición, se hace cada vez más necesario el aprender a convivir con estos saberes, que para algunos – las nuevas generaciones – son parte de la vida, desde los inicios, mientras que para otros se requieren procesos de aprendizaje, a veces con complejas operaciones que llegan a "asustar" a los más atrevidos.

La educación en cualquier país tiene como objetivo esencial, independientemente del régimen socioeconómico vigente en el, la formación de la personalidad de sus ciudadanos, en particular de las generaciones más jóvenes. Se trata de preparar a las personas desde las edades más tempranas no solo para vivir en esa sociedad sino también para y contribuir a su desarrollo.

Contribuir a la formación y desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes no solo supone fomentar en ellos sólidos conocimientos incidiendo en el desarrollo de la personalidad, sino que supone en mayor grado influir en el desarrollo de la esfera afectiva.

La función social y profesional de la escuela como institución es dirigir el proceso de formación de la personalidad del joven, y debe transmitir conocimientos actualizados, útiles, habilidades, capacidades, reafirmar la motivación profesional y hábitos de trabajo como preparación para la vida de un ciudadano activo y consciente. Teniendo en cuenta las particularidades como sujeto.

En los momentos actuales, en Cuba se hacen intensos esfuerzos por lograr un desarrollo sostenible, a partir de nuestras propias posibilidades. Es vital la formación de profesionales más capacitados, mediante el uso de la información. En el caso de los docentes, por ser multiplicadores del conocimiento y en los estudiantes para mejorar la calidad de su aprendizaje. No tener en cuenta esto sería como formar un docente a espaldas de la realidad, fuera de época y de contexto. Sería negar el papel importante que este juega como ideólogo en la formación de una cultura científica, en la formación de un hombre ética y cognoscitivamente preparado para los retos del presente y del futuro inmediato.

De todas las disciplinas científicas la Matemática es, acaso, la más difícil de exponer ante un auditorio no profesional tanto por el lenguaje propio de ella como por el inevitable empleo de símbolos, cuya significación precisa exige una preparación por parte del que escucha para que el que habla no corra el riesgo de propagar ideas falsas ni incurra en la responsabilidad de producir un poco de conflicto mental aunque le guíen las mejores intenciones

Ahora bien; huir de las cuestiones matemáticas no es lo mismo que huir de los matemáticos, el conocimiento de los cuales, como hombres de carne y hueso, tiene el mismo y, a veces, mayor interés que su conocimiento como matemáticos, pues que la Matemática es un producto de la fabricación humana que depende, por tanto, del contenido biológico del productor; y si es interesante conocer la obra de un hombre, que es lo que queda, no lo es menos conocer la vida de ese hombre, que es la que no queda.

De esta manera, el lector logrará una fácil comprensión del valor y las influencias de unas tendencias sobre otras, y de sus puntos de convergencia, a veces aparentemente paradójicos.

La formación y la emergencia del hombre como ser social y cultural es un resultado del proceso de apropiación (asimilación) de la experiencia histórico-social, que es transmitida de una a otra generación. Esta puede ser considerada como la forma exclusivamente humana de aprendizaje y constituye siempre un proceso interactivo. Se encuentra mediado por la existencia de una cultura que el sujeto va haciendo suya (a partir del dominio de los objetos, de los modos de actuar, de pensar y de sentir, y del dominio de las capacidades que en aquellos encarnan), y por la existencia de "los otros" (que hace de la comunicación, la cooperación y la actividad conjunta, lo característico de esta forma genérica del aprendizaje).

En el caso de la Matemática, el contenido está integrado por los conceptos y los juicios (teoremas) que conforman las diferentes teorías objeto de aprendizaje, los razonamientos lógicos necesarios para poder operar con estos y los diferentes procedimientos (algorítmicos, casi – algorítmicos y heurísticos) que se obtienen razonando bien y que se aplican para resolver los diferentes problemas a los que se enfrentan los estudiantes.

Es evidente que todas las asignaturas de cualquier plan de estudio necesitan del estudio, pero no todas ofrecen las mismas dificultades y la forma de estudiar una u otra varía, incidiendo en esto la actitud y aptitud de los estudiantes hacia el estudio y en particular hacia la asignatura; el nivel que alcancen los contenidos que se desean estudiar, la solidez de los conocimientos que preceden a los que vamos a enfrentar, la calidad de las orientaciones que nos proporciona el profesor y otros factores en los que quedan incluidos las condiciones materiales que rodean a la actividad.

De una forma u otra cada asignatura puede contribuir a la formación del hombre nuevo; ejemplo de ello es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que cuenta con elementos de suficiente valor para desarrollar este trabajo de encomioso empeño por parte de los profesores, que en estos momentos le abren un espacio a la educación en valores entre los números, figuras geométricas, funciones, etc.

Diversos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se caracterizan por ser poco productivos, mecánicos, repetitivos, donde los alumnos no necesitan realizar esfuerzos mentales significativos, así como es catalogada de pobre la influencia que se ejerce sobre los valores, normas de comportamientos y hábitos sociales.

El aprendizaje mecánico y reproductivo de los contenidos matemáticos está condicionado por el poco análisis y la poca reflexión de los estudiantes frente a un tema o problema determinado, del cual no pueden ofrecer ricas explicaciones o plantear inquietudes interesantes, provocando un proceso docente pasivo, donde no alcanza ningún protagonismo la figura estudiantil, mostrándose poco independiente, aburrida y deseosa de que concluya la clase.

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática debe ser un proceso dinámico, estrechamente vinculado con la vida práctica, desarrollador y movilizador de la inteligencia. Las actividades que en ella se desarrollen deben buscar la variedad de

contenidos que abarquen toda la esfera motivacional-afectiva de un adolescente, elemento que en este período biológico resulta de gran importancia. Esa diversidad se concreta en las riquezas que contiene la relación asignatura-vida práctica, aunque algunos profesores del claustro no dominan la metodología con que se debe impartir la asignatura.

Las clases de Matemática deben contribuir a que los estudiantes demuestren el patriotismo y el rechazo al imperialismo yanqui, puedan decidir por la continuidad de estudios, se planteen y resuelvan problemas de la vida práctica, y sean portadores de hábitos de convivencia social, responsabilidad, honradez y honestidad.

Cada uno de los temas a tratar en la clase de Matemática se debenvincular con los valores que se quieren fortalecer en los alumnos como ciudadanos de un proyecto socialista. De esta forma los estudiantes que egresan de las aulas poseerán un vasto conocimiento sobre aspectos importantes del desarrollo de las ciencias; así como desarrollarán habilidades mentales y capacidades creadoras atendiendo a sus intereses cognoscitivos, fortaleciendo valores como el patriotismo, la solidaridad, el antimperialismo, la responsabilidad ciudadana, entre otros, y en donde desempeña un papel importante el rol profesional del maestro.

Desarrollo

La Matemática es una ciencia que sin darnos cuenta la tenemos presente en todos los lugares de la vida y de hecho se necesita para la vida producto de su gran utilidad y facilidad para ayudarnos a interpretar ciertos fenómenos que ocurren a diario, es por ello que a través de su enseñanza deben incluirse elementos de su historia y de esta manera se logra aligerar la resistencia por parte de los estudiantes al conocimiento de esta ciencia

Desde la época del hombre primitivo surgen los números naturales por la necesidad de los ganaderos de “contar” sus rebaños para efectuar intercambios. En aquellos tiempos el producto de la cosecha se repartía a partes iguales, por supuesto no siempre la repartición podía ser exacta; era necesario tomar partes de la unidad para garantizar una distribución justa. Esta es una de las causas del origen de los números fraccionarios.

¿Son importantes los números para la vida?

Su importancia radica en la necesidad de procesar datos para determinada información que incluye acciones como: recopilar, organizar y comparar datos, identificar relaciones entre ellas, comprender su significado, completar datos y

analizar datos lógicamente todo ello pretende adiestrar a los alumnos en la extracción y organización de datos correspondientes a las situaciones de la vida práctica que sirve de contexto al trabajo inicial con los contenidos matemáticos.

En el pasado las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra). El conocimiento matemático del mundo moderno está avanzando más rápido que nunca. Teorías que eran completamente distintas se han reunido para formar teorías más completas y abstractas. Aunque la mayoría de los problemas más importantes han sido resueltos, otros como las hipótesis de Riemann siguen sin solución. Al mismo tiempo siguen apareciendo nuevos y estimulantes problemas. Parece que incluso las matemáticas más abstractas están encontrando aplicación.

Dominios numéricos que se abarcan en las diferentes enseñanzas hasta el nivel preuniversitario

Aritmética: Literalmente, arte de contar. La palabra deriva del griego *arithmētikḗ*, que combina dos palabras: *arithmos*, que significa 'número', y *technḗ*, que se refiere a un arte o habilidad.

Los números usados para contar son los *naturales* o *enteros positivos*. Se obtienen al añadir 1 al número anterior en una serie sin fin. Las distintas civilizaciones han desarrollado a lo largo de la historia diversos tipos de sistemas numéricos. Uno de los más comunes es el usado en las culturas modernas, donde los objetos se cuentan en grupos de 10. Se le denomina sistema en base 10 o *decimal*.

En el sistema en base 10, los enteros se representan mediante cifras cada una de las cuales representa potencias de 10. Tomemos el número 1.534 como ejemplo. Cada cifra de este número tiene su propio valor según el lugar que ocupa; estos valores son potencias de 10 crecientes hacia la izquierda. El valor de la primera cifra es en unidades (aquí 4×1); el de la segunda es 10 (aquí 3×10 , o 30); el valor del tercer lugar es 10×10 , o 100 (aquí 5×100 , o 500), y el valor del cuarto lugar es $10 \times 10 \times 10$, o 1.000 (aquí 1×1.000 , o 1.000).

En la enseñanza primaria se estudia que cualquier número natural se puede escribir utilizando sólo los dígitos 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9.

- Con los dígitos se forman las decenas (multiplicando por 10 a los dígitos).

Ejemplo 20; 30; 40...

- Con las decenas y las unidades se forman los números de dos cifras. Ejemplo 14; 25; 18...

- Con los dígitos se forman las centenas (multiplicando por 100 a los dígitos) Ejemplo: los números 200; 300; 500; tienen 2; 3 y 5 centenas respectivamente.

- Con las centenas, decenas y unidades se forman los números de tres cifras. Ejemplo: el número 425 tiene 5 unidades, 2 decenas y 4 centenas.

Y así sucesivamente en nuestro sistema de numeración con cada 10 unidades de un orden se forma una unidad del orden siguiente. Ejemplo: los números de 7 a 12 cifras tienen además las unidades, decenas, centenas..., de millón. Los de más de 12 cifras tienen además unidades, decenas, centenas..., de billón, trillón, etcétera.

El sistema de numeración se denomina decimal o de base 10.

Luego sólo con los dígitos se puede formar cualquier número natural. Este conjunto tiene infinitos números o elementos y se denota por $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$,

Sucesivas ampliaciones de los dominios numéricos.

También se definen las operaciones de cálculo (adición, sustracción, división y multiplicación), las cuales no tienen siempre solución y por eso es necesario ampliar este dominio numérico y aparecen entonces los números enteros y los fraccionarios.

Ejemplo: $130:4 = x$; $4 - 7 = x$ no tienen solución en \mathbb{N}

Al conjunto formado por los naturales y sus opuestos se nombran conjunto de números enteros $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

Los números fraccionarios es el cociente de dos números naturales a y b con $b \neq 0$ donde a es el numerador y b es el denominador. Se lee a dividido por b . Se denota por \mathbb{Q}_+ al conjunto de estos números. Ejemplo: $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{8}$; etcétera. Se lee un medio,

tres cuartos, cinco octavo, respectivamente.

La fracción como parte de la unidad se puede representar mediante figuras geométricas o en un rayo numérico, donde, se conoce que el denominador indica en cuantas partes se divide la unidad y el numerador cuantas de las partes en la que se ha dividido la unidad se toman.

Al conjunto formado por los fraccionarios y sus opuestos se nombran conjunto de números racionales \mathbb{Q} . Se representan por la forma $\frac{a}{b}$ con $b \neq 0$; a, b números enteros que cumplen las siguientes propiedades.

- Orden: De dos números racionales diferentes es menor el que esté situado más a la izquierda en la recta numérica.
- Denso: Entre dos números racionales diferentes cualesquiera siempre se encuentran infinitos números racionales.

El conjunto de los números reales son aquellos números que se representan por expresiones decimales infinitas.

Ejemplos:

$$\frac{1}{3} = 0,3333\dots = 0,\overline{3} \text{ se indica que 3 es el período.}$$

$$\frac{1}{4} = 0,25 = 0,2500 = 0,250\dots \text{expresión decimal finita.}$$

$\pi = 3,141592653509793238\dots$ aquí no aparecen períodos.

Los números racionales Q se representan mediante expresiones decimales finitas o infinitas periódicas. Ejemplo: 0,2; 0,5.

Los números irracionales se representan por expresiones decimales infinitas no periódicas. Ejemplo: π .

Los números reales son todos los racionales y los irracionales.

En la enseñanza preuniversitaria el estudiante debe determinar las propiedades fundamentales así como las relaciones entre los dominios numéricos, fundamentando sus limitaciones, debe realizar cálculos con números reales en diferentes notaciones y estimación de dichos cálculos, debe resolver problemas aritméticos sobre la base del dominio de los significados de los números, de las operaciones, del tanto por ciento y el tanto por mil, y de la aplicación del trabajo con magnitudes.

La tarea docente como núcleo de la actividad independiente

La tarea docente es núcleo de la actividad independiente del estudiante, actúa como punto de partida de la actividad cognoscitiva y como medio pedagógico específico de organización y dirección de esta actividad, por esta razón determina en gran medida la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, en la práctica se revelan numerosas insuficiencias que apuntan al predominio de tareas que aún sobredimensionan el aspecto instructivo sobre el educativo y desarrollador, con deficiencias en su estructuración y exigencias en función de la concepción desarrolladora del aprendizaje, lo cual se debe en gran medida, a problemas en su diseño.

Además, en muchas clases se observa la improvisación de las tareas docentes, lo que revela la no planificación de las mismas con anterioridad, por lo que las actividades que se realizan carecen de la calidad requerida en su diseño. En otros casos el problema recae en la inadecuada redacción de las mismas, la poca claridad de sus exigencias o el hecho de que estas no respondan a la concepción desarrolladora del aprendizaje deseado.

Conclusiones

Se logra el interés por el aprendizaje de la Matemática en la sociedad, de forma tal que se refleja un desarrollo armónico entre el conocimiento en el aula y la vida cotidiana, aún es una preocupación constante de los docentes. Es una de las vías para que los docentes alcancen un desarrollo del vocabulario técnico de la asignatura, eleven su cultura científica, y los estudiantes adquirieran habilidades científicas, y a su vez aprendan a ser mejores seres humanos siendo capaces de solucionar las situaciones que aparecen día tras día. Con el buen diseño de las tareas docentes en función de la historia de la Matemática respetando los contenidos del grado y de la asignatura sin que las clases ni las tareas docentes se conviertan en clases de historia de esta ciencia se alcanza un intercambio positivo en dichas clases.

Referencias

- Andreu Gómez N. (2005) Metodología para elevar la profesionalización docente en el diseño de tareas docentes desarrolladoras. Tesis Doctoral. ISP "Félix Varela". Santa Clara. Villa Clara.
- Álvarez de Zayas C. (1999) Didáctica. La escuela en la vida.: Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Castellanos D. y otros (2001) Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador Colección Proyectos. La Habana.
- Markova A. y Lompsher J. (1987) Formación de la actividad docente de los escolares. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Ríbnikov, K. "Historia de las Matemáticas". Moscú. Ed. Mir, 1987
- Rico Montero P. (1996) Reflexión y Aprendizaje en el Aula. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Silvestre M. y Zilberstein, J (2000) Enseñanza y aprendizaje desarrollador, Ediciones CEIDE, México.

