

“LOS ASISTENTES MATEMÁTICOS EN FUNCIÓN DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD GRAFICAR FUNCIONES”.

Autor: Profesora Auxiliar Lic. Educación Arelys Solís Medina
Correo: arelyssolismedina44@gmail.com.cu
Instituto Técnico Militar “José Martí”
Cuba

RESUMEN

Para los ingenieros del perfil Radioelectrónico, las funciones, el desarrollo de la habilidad graficar y la interpretación sus propiedades a partir de un gráfico dado, cobran relevancia, pues en su formación y desempeño profesional, modelan fenómenos y procesos relacionados con su accionar en la práctica.

Por otra parte, la nueva realidad educacional y social cubana, y los adelantos alcanzados en la Ciencia y la Técnica con énfasis en la introducción masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), imponen cambios en los planes de estudio, centrados no en la introducción de nuevos conceptos sino en la utilización a mayor escala de las TIC, lo que presupone objetivos dedicados esencialmente a la resolución de problemas prácticos con el uso de estas.

En la formación de ingenieros en las Instituciones Docentes de Nivel Superior (IDNS) de las FAR, la inserción de las TIC en el currículo de la disciplina Matemática, en particular de los asistentes matemáticos, constituye prioridad siendo estos, softwares profesionales que facilitan procedimientos relacionados con el cálculo numérico de forma rápida y precisa, y poseen características gráficas avanzadas aptas para el trabajo científico y la ingeniería.

Esta investigación constituye trabajo de maestría en Ciencias Matemáticas en la Facultad de Matemática y Computación de la Universidad de la Habana, y persigue desarrollar la habilidad de graficar funciones en los cadetes de primer año del perfil Radioelectrónico del Instituto Técnico Militar "José Martí", con una metodología asistida por el uso de los asistentes matemáticos.

Palabras claves: asistentes matemáticos, habilidad graficar funciones, metodología.

"USE THE MATHEMATICAL ASSISTANTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE ABILITY TO GRAPH FUNCTIONS."

Author: Auxiliary Teacher. Atty. Education Arelys Solís Medina
Mail: arelyssolismedina44@gmail.com.cu
Military Technical Institute "José Martí"
Cuba

SUMMARY

For the engineers of radioelectronic branch, the functions, the development of the ability to graphing skill functions and the interpretation off their properties starting from a given graph, charge relevance, because in their formation and professional acting, they model phenomena and processes related with them to work in the practice.

On the other hand, the new Cuban educational reality, and the advances made in the Science and the Technology with emphasis on the massive introduction of the information and the communications technologies (ICT), impose changes in the study plans, focused on not in the introduction of new concepts but in the use off the ICT on a larger scale, which presupposes objectives devoted essentially to solving practical problems with their use.

In the training of engineers in the Higher-Level Teaching Institutions of the FAR, the insertions of ICT in the curriculum of the Mathematical discipline, in particular of the mathematical assistants, constitutes a priority, being these professional softwares that facilitate related procedures with quick and accurate numeric calculation and possess advanced graphical features suitable for scientific and engineering work.

This research constitutes a master's work in Mathematical Sciences at the faculty of Mathematic and Computation of the University of the Havana, and seeks to develop the ability to graphing skill functions in the first year cadets of the Radioelectrónica profile of the "José Martí" Military Technical Institute, with a methodology assisted by the use of the mathematical assistants.

Key words: mathematical assistants, ability to graph functions, methodology

INTRODUCCIÓN

En la escuela cubana actual el tema de funciones es de gran importancia, teniendo en cuenta que constituye un contenido básico para el estudio de otros conceptos, que aportan la sólida formación matemática que el mundo de hoy exige para poder enfrentarnos y transformar la realidad.

Dentro del ITM "José Martí" en el 2003, Diez Fumero T, elabora una estrategia didáctica para la Matemática Superior I, para propiciar el desarrollo de la habilidad graficar, en los estudiantes de perfil ingeniero, luego en el curso 2011-2012 y con el objetivo de elevar la calidad del Proceso Docente Educativo en las FAR, se perfeccionan los planes y programas de estudio, y como parte de los cambios que se introducen, se comienzan a realizar exámenes de ingreso

a los estudiantes egresados de las Escuelas Camilo Cienfuegos de todo el país, para poder estudiar en las Instituciones Docentes de Nivel Superior de las FAR .

Todo lo anterior supone una mejor preparación de este estudiantado, pero la cuestión es que en el presente subsisten las dificultades, particularmente a la hora de identificar funciones elementales, analizar sus propiedades y representarlas que, a criterio de esta investigadora, la última constituye una consecuencia de las dos primeras.

Como parte de la presente investigación se realizan entrevistas a profesores, encuestas a los estudiantes de primer año y a los profesores que imparten esta asignatura, unidos al estudio de los resultados de los diagnósticos, de las visitas y controles a clases, realizados por la autora como jefa de comisión y la jefatura de la cátedra de matemática del ITM, permiten constatar la siguiente situación problemática en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) de la mencionada asignatura:

Los educandos que ingresan a la institución docente expresan insuficiente vínculo afectivo con la Matemática Superior, por lo que se manifiestan de forma apática y pasiva durante las clases, no dominan las propiedades de las funciones matemáticas elementales, no establecen relaciones entre el análisis de las propiedades de una función y su representación gráfica y viceversa, muestran un bajo desarrollo de la habilidad graficar funciones matemáticas elementales, expresan desconocimiento sobre la existencia de asistentes matemáticos y no los usan, como tampoco utilizan las computadoras, móviles, etc. para facilitar la resolución de problemas relacionados con los conceptos que se estudian en la Matemática Superior I y II.

Algunos profesores de las asignaturas Matemática Superior I y II por temor al cambio, hacen rechazo al uso de las computadoras, en algunos casos, no tienen dominio de los asistentes matemáticos existentes, no cuentan con laboratorios de computación suficientes para trabajar con los estudiantes, no pueden introducir libremente soportes digitales y trasladarlos dentro del centro, por cuestiones inherentes al reglamento militar de la escuela, lo que dificulta el trabajo con estos medios dentro de las clases y para el desarrollo de las mismas, y no posibilitan; por las razones anteriores; que los estudiantes lleguen a algoritmizar procedimientos, a través de la utilización de los asistentes matemáticos y enfoques computacionales durante sus clases.

Dada esta situación la autora de esta investigación se dio a la tarea de buscar alternativas referidas a ¿cómo contribuir al desarrollo de la habilidad graficar funciones elementales, desde las asignaturas Matemática Superior I y II, en los estudiantes de primer año del ITM “José Martí”?

La posible solución a esta problemática se enmarca en: Elaborar una metodología que contribuya al desarrollo de la habilidad graficar funciones matemáticas elementales, a partir del uso de asistentes matemáticos, en los estudiantes de primer año, desde las asignaturas Matemática Superior I y II, en el ITM “José Martí”.

La actualidad de la investigación se manifiesta en los hechos: que la metodología a ser propuesta en la tesis para desarrollar la habilidad de graficar funciones elementales, incorpore al proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática, específicamente al de las funciones, el uso de las TIC y a lo importante que esto representa para el desempeño profesional de los estudiantes del perfil ingeniero radioelectrónico. La novedad científica se evidencia en que por primera vez en el ITM “José Martí” se propone desarrollar la habilidad de graficar funciones elementales a través de una metodología asistida por el uso de las TIC. Además, en cómo se define el concepto de graficar funciones que incluye como aspecto distintivo, que las satisfacciones por la graficación y seguridad en las acciones del estudiante formen parte de dicho concepto, dando un papel importante a lo afectivo dentro del proceso de desarrollo de esta habilidad.

DESARROLLO

La Habilidad de Graficar Funciones.

En la presente investigación se asume la definición de habilidad dada por (Ferrer, 2000: 27) quien la reconoce en la tendencia que la interpreta como una acción creadora en constante perfeccionamiento que parte desde el proceso de construcción del modo de actuar y se domina en la medida en que se aplica en la solución de situaciones diferentes, novedosas.

La habilidad graficar cobra especial importancia en la etapa de motivación de un concepto y sirve de apoyo para la conformación de la base orientadora de la acción, en la propia elaboración de las tarjetas de estudio. Toda vez que es posible la representación visual de 5 los espacios euclídeos hasta la dimensión 3, permite una representación gráfica de los conceptos estudiados, aunque restringido a casos particulares y ofrece al estudiante un soporte material para la formación del concepto, o para el acudir en caso de duda u olvido. De aquí que se conceda una importancia particular al desarrollo de esta habilidad en los estudiantes (Hernández, 1993: 26)

Cuando se grafica se cumple con el principio didáctico unidad de lo concreto y lo abstracto o principio de la visualización. El desarrollo de esta habilidad presupone que, a partir de la representación gráfica de un modelo, el estudiante sea capaz de encontrar las relaciones matemáticas existentes en el mismo.

Todas estas ideas demuestran la importancia del desarrollo de la habilidad graficar para el desarrollo del resto de las habilidades matemáticas.

Dentro de las definiciones de graficar estudiadas se asume de Diez, T. que: graficar es representar relaciones entre objetos matemáticos, tanto desde el punto de vista geométrico, como de diagramas o tablas y recíprocamente, colegir las relaciones existentes, a partir de su representación gráfica (Diez, 2003: 10).

Uno de los contenidos que se ve ligado indispensablemente a la habilidad de graficar son las funciones. Tanto en las definiciones estudiadas como la asumida para este trabajo desde el punto de vista cognitivo, garantizan los conocimientos y habilidades matemáticas relacionadas con la misma, sin embargo desde el punto de vista de las capacidades mentales; como se plantea en la metodología de la enseñanza de la matemática; no recogen las actitudes, valores y sentimientos que son inherentes en el proceso de formación y que contribuyen a la formación integral de los estudiantes como una exigencia de la Educación Superior.

Para los propósitos de la investigación se considera que, en el proceso de formación y desarrollo de habilidades, el estudiante debe participar activamente mejorando a la par, seguridad en sus posibilidades y satisfacción por la graficación, lo que contribuye al desarrollo del pensamiento final como forma del pensamiento matemático. Estas ideas serán tomadas en cuenta y más que eso se convierten en un objetivo más a alcanzar. En busca de mejorar la práctica docente y por tanto el aprendizaje de los alumnos al punto de lograr alcanzar en ellos desarrollo de habilidades; específicamente en este caso la habilidad de graficar funciones, la autora del presente, pretende aprovechar el potencial de los recursos tecnológicos, también llamados como Técnicas de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Las TIC en la enseñanza.

Las TIC “[...] son conformadas por todos aquellos medios de comunicación y de tratamiento de información que van surgiendo de las herramientas conceptuales, tanto conocidas, como aquellas otras que vayan siendo desarrolladas como consecuencia de la utilización de estas tecnologías y del avance del conocimiento humano”. (Lima, S. 2005: 3)

Una tecnología adquiere valor pedagógico cuando se le utiliza sobre la base el aprovechamiento de sus recursos de comunicación para promover y acompañar el aprendizaje. En otras palabras, cuando se garantiza el uso de sus posibilidades comunicacionales con un propósito explícito de mediar los diferentes materiales, de emplearlos desde una situación educativa (Rodríguez, J.B. 2003: 33)

El uso de las TIC en la enseñanza puede facilitar el aprendizaje de conceptos y principios, ayuda a resolver problemas de variada naturaleza y contribuye al desarrollo de diferentes habilidades. No se puede perder de vista que ellas por sí solas no lo logran, es preciso que se usen de forma consciente con estos fines, así como conocer sus implicaciones en el proceso de enseñanza -aprendizaje y la forma de explotarlas de forma óptima. Esto conlleva a que el profesor no solo se prepare para el uso instrumental de ellas sino, sea capaz de apoyarse en las tecnologías para utilizar metodologías didácticas innovadoras que permitan una mejor comprensión de los conocimientos y desarrollo de habilidades. (Barrios y Diez, 2018: 4)

Los medios tecnológicos deben conjugarse con una concepción adecuada de los contenidos de la enseñanza, de los métodos con apoyo de estos medios, y con los procesos evaluativos y las formas de organización de la enseñanza. La introducción de una concepción de la

enseñanza mediante los medios sin tener en cuenta los otros factores, puede provocar contradicciones que a la larga dan al traste con los objetivos que se persiguen con su uso. (Gutiérrez, 2013: 30)

En la matemática superior las TIC poseen muchas bondades aplicables al proceso de enseñanza aprendizaje de esta tales como: ✓ Incremento de la motivación en y por las clases de Matemática. ✓ Mejoran el empleo del lenguaje matemático. ✓ Economizan tiempo para enfatizar en aspectos conceptuales. ✓ Desarrollan habilidades algorítmicas y de programación. ✓ Se pueden introducir métodos numéricos en los cursos. ✓ Sientan las bases para un mejor empleo de las computadoras. ✓ Promueven el aprendizaje desarrollador. ✓ En ocasiones permiten que el alumno se evalúe a sí mismo. ✓ Desarrolla independencia en el estudiante, pues al estudiante dirige su búsqueda hacia los conocimientos que realmente él quiere aprender.

Dentro de las TIC se reconocen a los asistentes matemáticos, estos son: paquetes profesionales que permiten realizar operaciones matemáticas ya sea estas de cálculo, gráficos, tablas, solución de ecuaciones, entre otros cálculos, que les permite a los 7 estudiantes de formación ingeniera resolver problemas vinculados a sus especialidades, ejemplos: DERIVE, MATLAB, STATGRAPHICS, entre otros (Zilberstein, 1999, p: 8-9)

Metodología para el desarrollo de la habilidad graficar funciones, asistida por el uso de las TIC en el PDA de la Matemática Superior I, en estudiantes de ingeniería radioelectrónica, en el ITM “José Martí”.

Existen múltiples maneras de abordar el concepto de metodología en la literatura científica. A pesar de que algunos autores: Barrueco, L. E, (2009: 84), Armas, R.N y Valle, L (2011: 41), y un colectivo de autores (2005: 63), plantean diferencias a la hora de definirlo, se interpreta como rasgo en común de todas esas definiciones, el carácter orientador que posee la metodología sobre las distintas maneras de proceder y las exigencias que la misma impone para el logro de determinado propósito.

Se asume en esta investigación la definición dada por Armas, R. N y Valle, L que plantea que una metodología es: “un sistema de métodos, procedimientos y técnicas que, reguladas por determinados requerimientos, nos permiten ordenar mejor nuestro pensamiento y nuestro modo de actuación para obtener determinados propósitos cognitivos”. (Armas y Valle, 2011: 41)

El objetivo de la metodología que se propone en este artículo, es orientar al profesor para desarrollar habilidades a la hora de graficar funciones elementales, desde las clases de Matemática Superior I y II, dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática, a partir del uso de las TIC.

En la metodología se establecen etapas, con el fin de estructurar el tratamiento sistémico de las funciones elementales, dentro del PEA de las asignaturas Matemática Superior I y II, en correspondencia con las características de las Instituciones Docentes de Nivel Superior de las FAR (IDNS) y las exigencias del perfil Ingeniero Radioelectrónico, con sustento en la pedagogía; se describen las acciones a realizar dentro de cada etapa.

La metodología, en su condición de proceso, presupone una secuencia de etapas y cada una de ellas, constituye a su vez una secuencia de acciones o procedimientos. Las etapas de la metodología que se propone son:

1ra. Etapa de estudio bibliográfico.

2da. Etapa de Organización.

3ra. Etapa de Elaboración.

Etapa de estudio bibliográfico: Fundamentos teóricos y aparato conceptual.

Según Barruego existen algunos rasgos que deben caracterizar una metodología, tales como:

✓ Es un resultado relativamente estable que se obtiene en un proceso de investigación. ✓ Responde a un objetivo de la teoría y/o la práctica pedagógica.

✓ Se sustenta en un cuerpo teórico de la Filosofía, las ciencias de la educación, las Ciencias Pedagógicas y las ramas del conocimiento que se relacionan con el objetivo para el cual se diseña la metodología. (En el caso de la presente se vincula con la Matemática)

✓ Es un proceso lógico conformado por “etapas”, “eslabones”, o “pasos” condicionantes y dependientes, que ordenados de manera particular y flexible permiten el logro del objetivo propuesto.

✓ Cada una de las etapas mencionadas incluye un sistema de procedimientos que son condicionantes y dependientes entre sí y que se ordenan lógicamente de una forma específica. ✓ Tiene un carácter flexible, aunque responde a un ordenamiento lógico. (Barruego, L.E. 2009: 85)

La estructura de una metodología incluye dos aparatos estructurales: el aparato teórico o cognitivo y el metodológico o instrumental. El primero incluye las categorías, conceptos y el cuerpo legal que se compone de leyes, principios y requerimientos, mientras que el aparato instrumental está conformado por los métodos teóricos y empíricos, las técnicas, procedimientos y acciones que se utilizan para el logro de los objetivos para los cuales se elabora la metodología. Atendiendo a la relación existente entre estos componentes, se concibe la metodología en dos dimensiones: una que la reconoce como proceso y la otra como resultado. (Barruego, 2009: 85)

La metodología de esta tesis se materializa en la propuesta de cursos de postgrado a los profesores sobre asistentes matemáticos como Derive, Matlab y Geogebra; este último también en su versión para teléfonos móviles; cajas decodificadoras de señales, etc. Además, incluye la propuesta de nuevas indicaciones metodológicas para las asignaturas Matemática Superior I y II, que abordan como elemento novedoso la utilización de los asistentes matemáticos y otros componentes de las TIC, mencionados anteriormente, dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje de estas asignaturas y que trae como consecuencia cambios en los componentes didácticos de la clase tales como: los objetivos, los métodos, medios de enseñanza, tratamiento del contenido, la tarea y la evaluación. El proceso de elaboración de la metodología transita por las siguientes etapas:

Etapas de organización: Esta etapa contempla el estudio del Plan Temático de las asignaturas Matemática Superior I y II, y las indicaciones metodológicas de las mismas, permitiendo organizar el PDA de la habilidad graficar funciones dentro de las citadas asignaturas. De este modo quedan determinadas las clases que sufrirán cambios, a partir de la implementación del uso de las TIC, así como cuáles de ellas son más convenientes usar para el logro del objetivo propuesto.

Etapas de elaboración: Una vez estudiados los aspectos necesarios tales como los fundamentos teóricos y el aparato conceptual que sustentan la metodología, el Plan Temático y las indicaciones metodológicas de las asignaturas Matemática Superior I y II, en esta etapa final, se crea la metodología. Se elaboran los programas de los cursos de postgrados y las nuevas indicaciones metodológicas que explican clase a clase, cuáles son los momentos propicios para dar tratamiento metodológico con vistas a contribuir al desarrollo de la habilidad graficar funciones; que no es más que el “cómo” se debe operar en la práctica para implementar la metodología.

Algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de su aplicación son: digitalizar las clases de las dos asignaturas mencionadas en el texto de este artículo, impartir las clases de estos temas en un laboratorio, que en caso de no existir, dentro del aula debe haber al menos una computadora que debe tener instalados el paquete de Office y los asistentes matemáticos MATLAB, DERIVE y GEOGEBRA, además debe haber al menos un televisor, si no fuera de pantalla plana, una caja decodificadora que permita visualizar las clases y gráficos sin dificultades, se pueden usar también los celulares y tabletas de los estudiantes, con versiones para este tipo de dispositivos, previamente instalados aquellos asistentes de los mencionados que contengan versiones para este tipo de dispositivos, y por último, que los profesores decididos a aplicar la metodología, hayan pasado los cursos que se proponen en esta investigación y de no ser así, que en su lugar posean habilidades en el trabajo con estos asistentes.

CONCLUSIONES

Las cuestiones desde el punto de vista afectivo constituyen interés para la tesis, donde se reconoce al estudiante como verdadero sujeto del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, no solo teniendo en cuenta los conocimientos sino dando importancia dentro de este proceso a los momentos donde intervienen los sentimientos, el logro de independencia, el cumplimiento de aspiraciones y las satisfacciones experimentadas a partir del dominio de los contenidos. Por ello y con la finalidad de conocer sobre el grado de afectividad con la asignatura de Matemática y de evaluar lo afectivo en los estudiantes después de la graficación, se realizó una encuesta; ella evidencia que en la minoría de los casos se logra realizar el gráfico de la curva dado, en mucho de los casos, porque evidentemente los estudiantes carecen de seguridad en las acciones tomadas para este proceso y luego la satisfacción por lo graficado era mínima.

Hasta el momento solo se han dado pasos hacia el logro del objetivo perseguido con esta investigación. Todavía no se puede hablar de resultados obtenidos, pero a partir del quehacer diario de esta investigadora, de la práctica cotidiana que es más “rica” siempre y que le permite realizar algunas pruebas empíricas con un grupo de estudiantes de primer año de la especialidad de Lucha Radio electrónica, así como con algunos colegas profesores de MS I y II de la cátedra de Matemáticas del ITM José Martí se pudo llegar a los siguientes resultados:

Al llegar a nuestro Instituto, los estudiantes reconocen el hecho de que los conocimientos que poseen sobre las funciones son insuficientes.

El trabajo en clases con las TIC de manera general y en específico con los asistentes matemáticos les parece atractivo y motivante, expresando además el deseo de utilizarlos también para la realización de estudios individuales, así como para el trabajo independiente de manera general en matemática y para el resto de las asignaturas.

Los estudiantes han presentado trabajos en la Sociedad Científica Militar de los alumnos dirigidos por profesores de la cátedra, donde se han creado además páginas web y folletos que contienen, lo mismo teoría, que ejercicios propuestos y resueltos, que les permiten lograr mayor eficiencia e independencia en los estudios individuales, compartiendo además sus dudas y experiencias a partir de la red de la escuela. Se observa además un aumento del interés de alumnos y profesores hacia el uso de los móviles y computadoras cuando de graficar funciones se trate.

Para la autora de la investigación ha sido muy estimulante observar estos primeros resultados en sus alumnos y colegas, revolucionando la impartición de las clases de matemática en el Instituto Técnico Militar “José Martí”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armas, R.N y Valle, L (2011). Resultados Científicos en la Investigación Educativa. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Barrios, O. y Diez, T. (2018). Las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de interdisciplinariedad en la matemática. *Revista Pedagogía Profesional*, 16 (1).

Barruego, L.E. (2009). Metodología para el proceso de elaboración de software Educativo en los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis Doctoral. La Habana

Diez, T. (2003). Tesis en opción al grado de Master en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

Ferrer, M. (2000). La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana. Tesis Doctoral. Santiago de Cuba.

Gutiérrez, M.D (2013). Webmat, sitio web para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de la derivada en las filiales universitarias. Tesis de maestría en la Educación Superior.

Hernández, H. (1993). Didáctica de la Matemática. Artículos para el debate. La Habana.

Lima, S. (2005). La Mediación Pedagógica con uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Curso 67. Pedagogía 2005. La Habana, Cuba.

Rodríguez, J. B. (2003). Una propuesta metodológica para la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones matemáticas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

Zilberstein, J. (1999). Didáctica integradora de las ciencias vs didáctica tradicional. Instituto pedagógico latinoamericano y caribeño (IPLAC). La Habana