

SISTEMA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD GRAFICAR FUNCIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS

SYSTEM FOR THE DEVELOPMENT OF ABILITY TO GRAPH LINEAR AND QUADRATIC FUNCTIONS

Disnayle Jorge Chacón¹, Alexander Rodríguez Rabelo²

1 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, djorge@uci.cu, Carretera san Altonio, Km 2 1/2 Reparto Torrent, La Lisa, Habana, Cuba

2 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, arodriguezra@uci.cu

RESUMEN: En el presente trabajo se expone algunas consideraciones sobre los nuevos desafíos planteados al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, al incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). También se ofrece los resultados obtenidos en algunas investigaciones sobre la utilización del software desarrollado en las clases de matemática, en especial en estudiantes de 1er año de la carrera Ingeniería de la "Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), los cuales fueron superiores en relación con el diagnóstico inicial realizado, donde se apreció el significativo avance en el desarrollo de la habilidad de graficar funciones lineales y cuadráticas, así como el desarrollo de algunos valores.

Palabras Clave: Autoaprendizaje, habilidad de graficar, software.

ABSTRACT: *In this research paper which is being presented to you, we express some considerations on new challenges to the teaching and learning process of mathematics by incorporating to it the Information Technology and Communication (ICT). It also provides the results of some research on the application of technological tools, wizards, and specific educational software mathematics lessons, especially for first year students of Informatics Engineering career at the University of Information Sciences, located in Havana, Cuba. The results obtained with the application of these tools were higher when compared to the initial diagnosis applied at the beginning, which revealed the relevant progress in developing the ability to graph linear and quadratic functions, as well as the development of certain values.*

KeyWords: Self-learning, ability to plot, software.

1. INTRODUCCIÓN

La puesta en práctica de la informática ha revolucionado todas las esferas sociales incluyendo el sistema educativo, el mismo no ha quedado al margen de los nuevos cambios, pues se encarga de atender la formación de los nuevos ciudadanos. La incorporación de las nuevas tecnologías debe hacerse con la perspectiva de favorecer los

aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de los educandos.

En la educación su uso ha traído importantes cambios que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de los diferentes niveles por los que transita el estudiante. Las mismas suscitan la colaboración entre los alumnos, les ayuda a

centrarse en el aprendizaje, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.

La informática es la rama que se ha encargado de proporcionar disímiles programas que apoyan todas las áreas de la educación y que en la actualidad no se detiene, sino que continúa en la búsqueda de nuevas alternativas para apoyar los procesos educativos, por lo que existen actualmente en todo el mundo una amplia colección de software que responden al desarrollo de la informática educativa. El software educativo es considerado programa computacional cuyas características estructurales y funcionales, apoyan y contribuyen a elevar la calidad del proceso de enseñar y aprender. Constituyen materiales de aprendizaje especialmente diseñados para ser utilizados con una computadora

En la actualidad, la universidad se enfrenta al desafío impuesto por el desarrollo vertiginoso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), renovando constantemente su encargo social, para proveer a los alumnos de herramientas y conocimientos actualizados y necesarios para los profesionales del siglo XXI.

Las TIC han tenido a su vez, un gran impacto en los métodos de enseñanza-aprendizaje, provocando transformaciones sustanciales en la forma en que tanto docentes como alumnos acceden al conocimiento.

Las universidades constituyen hoy en día la principal cantera para la formación integral y continua de profesionales con un alto nivel científico, alta capacitación y calidad técnica, preocupados en la perspectiva de una educación a lo largo de toda la vida, así como adquirir una formación general que le permita integrarse plenamente en la sociedad mundial del conocimiento y transformarla. Los profesionales egresados de las universidades, haciendo uso de herramientas y conocimientos, deben ser capaces de afrontar y dar solución a problemas sociales, económicos y políticos, entre otros, que requieran de la puesta en práctica de las habilidades adquiridas durante la etapa estudiantil. Por lo que el mayor compromiso de las mismas radica precisamente en preparar a la nueva generación, formarlos como hombres capaces, profesionales a la altura del momento que se vive.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se ha introducido paulatinamente las TIC con el objetivo de perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje. En ella se estructura un plan de

estudio que está compuesto por dos ciclos: un ciclo de integración básico y un ciclo de integración profesional, en los cuales se estructuran 12 disciplinas académicas con la Práctica Profesional como eje central del currículo. El plan de estudio tiene como objetivo cultivar los valores que caracterizan al ciudadano revolucionario cubano y que alcancen competencia, en su campo profesional, sustentadas en una concepción científica y dialéctico materialista del mundo.

Dentro del ciclo de integración básico, se incluyen las asignaturas básicas, las mismas son utilizadas con la finalidad de constituir la base para la introducción de las asignaturas especializadas o complementarias, que pueden servir además como conocimiento para dar solución a futuros problemas a los que se puedan enfrentar. Dentro de ello se encuentra la disciplina de Matemática, el estudio de la matemática superior es imprescindible en cualquiera de las carreras de ingeniería, son esenciales para este tipo de profesional la comprensión de los conceptos del cálculo infinitesimal y de las aplicaciones de este a la rama en particular de que se trate. La disciplina Matemática contribuye además al desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico del profesional en formación, desarrolla su capacidad de resolver problemas, la habilidad para expresar en el lenguaje matemático fenómenos y procesos reales, es decir, modelar matemáticamente, también la habilidad para interpretar los resultados obtenidos. La disciplina además hace una importante contribución a la preparación de los estudiantes en el empleo de la computación, mediante la utilización amplia de asistentes matemáticos para realizar cálculos simbólicos, numéricos y gráficos.

En el sistema de habilidades que el estudiante debe lograr desarrollar en el primer año, se encuentran:

- Interpretar el concepto de función de una y varias variables reales y representarlas numérica, analítica y geométricamente.
- Determinar las propiedades fundamentales de una función utilizando los conceptos, teoremas y propiedades del Cálculo diferencial e Integral y del Algebra lineal.
- Modelar y resolver problemas geométricos, físicos y vinculados al perfil utilizando para esto los conceptos del Cálculo Diferencial e Integral, la Matemática Discreta y del Algebra Lineal.

Hoy en día, los estudiantes que ingresan en la Universidad, no cuentan con toda la preparación necesaria en el campo de las matemáticas y en especial, en el desarrollo de habilidades para representar y graficar funciones, lo que incide en un

mejor desempeño de su aprendizaje.

En las universidades estas habilidades se consolidan, pues el desarrollo de las mismas queda incluido en los programas de los años precedentes, el mismo se inicia en la enseñanza secundaria y se profundiza durante la enseñanza media.

Pero este tiempo no es siempre suficiente para desarrollar completamente estas habilidades, pues representar funciones, al igual que otros temas de las matemáticas como la geometría, trigonometría e integrales presenta una alta complejidad, por lo que no es un tema que a lo largo de la historia haya sido o sea fácilmente asimilado por estudiantes e impartido por profesores; de ahí que su estudio se hace más complejo, complicado y necesario para ambas partes implicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Además de que no siempre se cuenta con la capacitación necesaria para realizar el proceso de enseñanza, no se explotan en su totalidad los recursos de los que disponen, díganse libros, software, teleclases, la experiencia de los compañeros que más dominio posee sobre ese contenido entre otros.

Estos problemas traen consigo que queden algunas lagunas en el conocimiento matemático. Para erradicar estos, es necesario un trabajo extra, tanto de alumnos como de profesores.

Por otro lado los estudiantes muestran un bajo nivel de motivación por el tema y en muchas ocasiones por las clases en general, como resultado de los factores socio-económicos que influyen sobre cada uno de ellos.

Lo antes planteado permite concretar que a pesar de los grandes esfuerzos que se realizan en el campo de las matemáticas y de las constantes transformaciones en aras de mejorar su asimilación, el 63% de los estudiantes que ingresaron a la UCI en el presente curso, presentan dificultades serias a la hora de representar gráficamente funciones, incluso de primer grado (rectas). Estos problemas traen consigo que existan lagunas en el aprendizaje que pueden incluso volverse insalvables.

En el programa actual de la disciplina matemática no se prevé tiempo para solventar estas dificultades, y aunque se abordan métodos y procedimientos que resultan útiles para la consolidación de estos conocimientos así como la aplicación de los mismos en los temas de matemática superior, resulta insuficiente el desarrollo de estas habilidades, de ahí la necesidad de aumentar el trabajo individual efectivo (Richar C N, 2007).

Es posible además, para el desarrollo de estas habilidades auxiliarse de potentes asistentes matemáticos disponibles, cuyo objetivo fundamental

es facilitar la enseñanza y consolidación de estos contenidos, ya que poseen la capacidad de interactuar con el usuario, le ofrecen la oportunidad al estudiante de realizar y explorar curvas con rapidez (Salgado L A 2012), pero a pesar de las incontables ventajas que poseen no le dan al estudiante la oportunidad de aprender de forma didáctica el proceso de graficación, ya que estos asistentes solo brindan resultados y nunca una retroalimentación de los errores cometidos (Richar C N, 2007).

Durante la fortalecimiento del contenido en la Universidad de las Ciencias informáticas, el profesor también se auxilia del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), ambiente donde se pueden encontrar las mismas funcionalidades que en un espacio presencial de formación con la particularidad que permite interacción entre los diferentes colectivos que forman parte de él (educadores, educandos y personal de gestión) sin que sea necesario que coincidan ni en el espacio ni en el tiempo. En el EVA se encuentran una serie de materiales y bibliografías que les permiten a estudiantes y profesores profundizar en el tema que se estudia.

Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos realizados, de los métodos y medios que se están empleando en la actualidad no siempre se obtiene como resultado por parte de los estudiantes la adquisición de dominio básico en la graficación de funciones. Luego de un muestreo de 4 de 40 grupos de los exámenes realizados al terminar el primer semestre del curso 2016-2017 se pudo apreciar que el 69.1 % de los estudiantes, no logran representar gráficamente funciones.

Es por eso entonces que se parte de la idea de que el estudiante sea capaz de lograr las habilidades necesarias en el campo de la graficación de funciones de manera autodidacta, a partir de la utilización de las TIC.

2. CONTENIDO

Materiales y Métodos

Objeto de aprendizaje: Los objetos de aprendizaje son los elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en el computador y fundamentada en el paradigma computacional de "orientación al objeto". Se valora sobre todo la creación de componentes (llamados "objetos") que pueden ser reutilizados en múltiples contextos (Wiley, 2000, p. 3).

Entorno Virtual de aprendizaje: Es un entorno de aprendizaje mediado por tecnología, lo cual transforma la relación educativa, ya que la acción tecnológica facilita la comunicación y el

procesamiento, la gestión y la distribución de la información, agregando a la relación educativa, nuevas posibilidades y limitaciones para el aprendizaje. Los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje son instrumentos de mediación que posibilitan las interacciones entre los sujetos y median la relación de éstos con el conocimiento, con el mundo, con los hombres y consigo mismo (Ospina. D.P, 2012).

Software educativo: Aplicación informática concebida especialmente como medio para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje (Alvares. K.A, 2009)

La utilización del software prevista parte de los fundamentos del Enfoque Histórico Cultural de (Vigotsky, L.S. 1985), el cual coloca en el centro al estudiante, como sujeto activo y consciente con un objetivo determinado, utilizando diversos medios a su disposición, que es lo que esta teoría asume como mediadores. Además de concebir al profesor como un facilitador y guía del proceso.

Según esta propuesta, en el proceso de enseñanza aprendizaje, se resaltan dos tipos de mediación: mediación social y mediación instrumental: los adultos y los instrumentos, actúan como mediadores del proceso de conocimiento.

Cuando se trata de la mediación social se refiere a la utilización de otra persona como instrumento de mediación para la acción sobre el ambiente, papel de los grupos sociales en la integración del sujeto a las prácticas sociales, papel del otro en la formación de la conciencia individual y el desarrollo de su personalidad.

En el caso de la mediación instrumental, según la concepción vigotskiana, se trata de la utilización por los hombres, en las acciones de transformación de la realidad, de los instrumentos creados por la cultura. En el contexto del presente trabajo, la mediación instrumental será concebida, a través del uso del software.

Asistentes matemáticos: Los asistentes matemáticos constituyen herramientas computacionales que se pueden utilizar para la representación gráfica de funciones y dar solución a problemas vinculados a la matemática. Son considerados recursos tecnológicos que permiten al estudiante concentrar esfuerzos en el razonar, solucionar y formular problemas, así como en verificar teoremas y propiedades matemáticas. La utilización de estas tecnologías informáticas favorece la simulación de fenómenos de la realidad, ayudan y motivan a un trabajo más creativo en el aula al ser utilizadas para formular conjeturas, buscar soluciones, explorar patrones. Permiten junto con los medios educativos tradicionales mejorar el aprendizaje.

Gráficas computarizadas: La visualización de funciones para lograr un mejor entendimiento del proceso que se modela, constituye el objetivo principal de un asistente para la representación gráfica. La mayoría de los asistentes matemáticos brindan la posibilidad a los usuarios de realizar representaciones gráficas de los elementos que se procesan y en la mayoría de los casos dichas representaciones pueden ser editables.

Resultados y Discusiones

En esta ocasión se presenta un objeto de aprendizaje para retroalimentar los contenidos, hábitos y habilidades en la representación de funciones lineales y parábolas. Este modo de enseñanza contribuye a que cada alumno no solo sea capaz de desempeñar tareas intelectuales complejas, sino que también se desarrolle su atención, la memoria, la voluntad, a la vez que sienta, ame y respete a los que le rodean y valore las acciones propias y las de los demás, contribuyendo de esta manera también a la formación de valores tales como: responsabilidad, honestidad y disciplina.

Sustentado en estos postulados, se asume que los instrumentos provocan modificaciones en el objeto de la realidad, es el medio de la actividad externa del hombre para conquistar la naturaleza, por tanto los instrumentos actúan en el plano externo, propiciando la interiorización de los conocimientos y su autotransformación.

En este sentido Vigotsky concibe la interiorización como un proceso donde ciertos aspectos de la estructura de la actividad que se ha realizado en un plano externo, pasan a ejecutarse en un plano interno, diferenciando la actividad externa en términos de procesos sociales mediatizados y argumentando que las propiedades de estos procesos proporcionaban la clave para entender el funcionamiento interno (Vigotsky, L.S, 1985).

A partir de lo expuesto, se asume que el docente orienta el trabajo independiente con el empleo del software, como principal mediador en el proceso de conocimiento de los alumnos, sin minimizar el papel que juega el trabajo en grupo y el profesor, los cuales encaminan o facilitan la solución de las tareas; orientan, instruyen, corrigen o demuestran cómo proceder; además de que refuerzan, apoyan y estimulan, permitiendo una mejor interiorización del aprendizaje.

En esta concepción, el medio o entorno social no es una simple condición que favorece u obstaculiza el aprendizaje: es una parte intrínseca del propio proceso y define su esencia. Es por eso que se pretende dar una mayor utilización al

software elaborado, partiendo de las posibilidades que brinda desde el punto de vista del autoaprendizaje y la autopreparación de los estudiantes.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas por las características de esta carrera es necesario que los estudiantes desarrollen la habilidad de graficar funciones, como base fundamental para el aprendizaje de los contenidos a recibir durante sus estudios.

La computadora y el software educativo, como medios de enseñanza, resultan un eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases, ya que contribuyen a una mayor racionalización de las actividades del profesor y los alumnos y organización del proceso de enseñanza aprendizaje.

Para dar cumplimiento al objetivo del presente trabajo se desarrolló una aplicación que permite al estudiante desarrollar la habilidad de graficar funciones lineales y cuadráticas de forma autodidáctica. Dicha aplicación, a diferencia de los principales asistentes matemáticos existentes, que grafican con gran facilidad y rapidez cualquier función, permite al estudiante formar parte del proceso de graficar, o sea, no solo muestra la gráfica de la función que se quiere realizar, sino que es el usuario quien la construye a partir de sus conocimientos.

Se parte de ir desarrollando habilidades paulatinamente en los estudiantes de forma autodidáctica con la ayuda del software. Primeramente se logra representar puntos en el plano, comprobando la correcta posición de estos en el software, posteriormente, el estudiante puede desarrollar la habilidad de graficar funciones de primer orden (rectas). Como tercer paso el estudiante comienza a graficar funciones de 2do grado (parábolas) para a partir de estas habilidades básicas, poder representar funciones más complejas.

Lograr asimilar estos conocimientos de manera fácil, le permitirá al estudiante adquirir las habilidades básicas necesarias. Y el hecho de que puedan ser realizadas sin la presencia del profesor, deja abierta la posibilidad al estudiante de desarrollar las actividades en el momento que estime oportuno, a partir de su planificación personal, necesidades e intereses.

De esta manera se obtuvo un software educativo que permite: Representar puntos en el plano: El usuario entra al sistema de coordenadas del punto que desea graficar, luego el sistema le ofrece un plano coordinado donde el usuario mediante un clic pondrá el punto en el plano, seguidamente el sistema revisa si el resultado es correcto e informa

el mismo, con la corrección en caso de ser necesario.

El usuario primeramente le introduce al sistema la ecuación de la recta que quiere representar, posteriormente, siguiendo la metodología, del trazado de rectas, coloca en el plano de coordenadas dos puntos por los que pasa dicha función, terminando el sistema de representar la recta que une dichos puntos. A continuación el sistema revisa lo realizado, mostrando el resultado de la revisión, así como la recta correcta en caso de existir imprecisiones por el estudiante y cuán lejos se encuentra de la ecuación real, permitiendo que el estudiante intente nuevamente la acción con otra función e incluso con la misma que desea graficar.

En este caso se procede muy similar al anterior, pero el usuario en lugar de entrar dos puntos, entraría tres, donde siempre el del medio debe ser el vértice de la parábola.

De esta manera el estudiante puede practicar individualmente, en el momento que lo estime conveniente y desarrollar las habilidades necesarias.

Este sistema también pudiera integrarse a un entorno virtual de aprendizaje, donde ya desde la no presencialidad, el profesor podría ver el avance del estudiante, su evolución, y planificarle tareas específicas, acorde con las individualidades de cada uno.

3. CONCLUSIONES

Se obtuvo un sistema automático capaz de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de habilidad de graficar funciones.

El estudiante es capaz, mediante su utilización, de solucionar los problemas que posee en estos contenidos de manera autodidáctica y entrenarse, desarrollando la autoevaluación y autopreparación.

Se logró mejorar la calidad de la preparación didáctica de los docentes en los contenidos referidos a la representación de funciones lineales y cuadráticas. Y la objetivización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- **Alvares, A.K (2009).** Una Concepción Pedagógica para el Desarrollo de Aplicaciones Educativas:

<http://blogs.rimed.cu/infoedu/2009/06/23/sobre-el-concepto-de-softwareeducativo/> (14/03/2010)

2- **Ospina, D.P (2010)** ¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje?, Docente U. de A: http://aprendeonline.udea.edu.co/banco/html/ambiente_virtual_de_aprendizaje/ (14/03/2010)

3- Richard, Lic. Cesar Nicolás. Propuesta didáctica para el aprendizaje de la matemática numérica con la utilización de Entorno Virtual de Aprendizaje. Ciencias Básicas, CUJAE. La Habana: s.n., 2007. pág. 43, Tesis de Maestría.

4- Salgado, Zully Lucía Alfonso. Didáctica De Las Funciones Lineales Y Cuadráticas Asistida Con Computadora. Cumaná: CEDUT- Las Tunas y CEdEG-Granma, CUBA, 2012

5- Vigotsky. (1985). Interacción entre enseñanza y

desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.

6- Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In D A Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (08/29/2004).