# Alternativa metodológica para la utilización del software Eureka en el proceso de enseñanza aprendizaje

## Alternative methodology for using Eureka software in the teaching-learning process

MSc. Yudeisy Cudina-Guerrero, yudeisy@femsu.uho.edu.cu; MSc. Mayelín Figueredo-Velázquez, mfigueredo@femsu.uho.edu.cu; MSc. Maritza Palomino-Peña, maritzap@femsu.uho.edu.cu

Universidad de Holguín, Holguín, Cuba

Resumen

Con el objetivo de cumplir uno de los aspectos que caracteriza el plan de estudio para la formación de Técnico Medio en la Educación Técnico y Profesional que plantea: incrementar el aprendizaje de los estudiantes en particular en la Matemática, donde los docentes utilicen con efectividad la computación como medio de enseñanza, y de esta forma eliminar el fracaso académico, se elaboró una alternativa metodológica para utilizar el *software* Eureka, la cual fue presentada a profesores y metodólogos provinciales de Matemática, así como a estudiantes de Contabilidad. La misma permitió favorecer el aprendizaje de los estudiantes en el Trabajo con Variables. La propuesta fue diseñada con el fin de lograr un aprendizaje formativo en consecuencia con los objetivos que exige el programa de Matemática. La pertinencia de la alternativa se evaluó a través de la consulta a especialistas, donde los mismos corroboraron que se puede llevar a la práctica educativa.

**Palabras clave:** Alternativa metodológica, Educación Técnico y Profesional, software Eureka, aprendizaje formativo, medio de enseñanza.

Abstract

In order to fulfill one of the aspects that characterized the curriculum for the training of ordinary skill in the Technical and Vocational Education which states: increase student learning in mathematics in particular, where teachers use the computer effectively as a teaching, and thus eliminate academic failure, an alternative methodology was developed to use the Eureka software, which was presented to teachers and provincial methodologists of mathematics, as well as students of Accounting, it helped to further learning students at Work with Variables. The proposal was designed to achieve a formative learning accordingly to the objectives of the program it requires Mathematics. The relevance of the alternative was assessed by consulting specialists, where they corroborated that can be educational practice.

**Key words:** Methodology alternative, Technical and Professional Education, Eureka software, learning, teaching aids.

Introducción

La introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en general y del software educativo (SE) en particular, en la educación, exige que se cree conciencia de que el empleo de estos recursos imponen marcadas transformaciones en la configuración del proceso pedagógico, pues estos se convierten en una indispensable herramienta y medio para acelerar los procesos de enseñanza-aprendizaje, elevar su calidad y convertirlo en un proceso permanente de desarrollo de la sociedad. Uno de los aspectos en la formación del egresado es que debe caracterizarse por haber desarrollado capacidades para utilizar las potencialidades que ofrecen las TIC, sin embargo en la actualidad existe un bajo desarrollo de las mismas.

En estudios diagnósticos realizados al estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la utilización del SE en los estudiantes de primer año de Contabilidad se ha podido constatar la existencia de un problema referido a las insuficiencias que presentan con el uso del SE lo cual limita el aprendizaje formativo en los contenidos relacionados con el Trabajo con Variables. Se han consultado varios trabajos de autores extranjeros en diferentes años, los cuales han desarrollado numerosas investigaciones referidas a la temática de la utilización de los softwares educativos en el aprendizaje de la Matemática, como Alessi y Trollip (1985), O’Shea y Self (1989), Bartolomé (1992), Escudero (1992), Vaquero (1997), Bouza (1997), Marqués (2000), Cataldi *et al* (2003), Área (2005), entre otros.

En Cuba se han destacado los trabajos desarrollados por Bonne (2003) y Borrego (2004) referidos al uso de las computadoras como objeto de estudio y los de Díaz (2005), del Toro (2005), Ulloa (2006); Escalona (2007) y Almeida (2009) que abordan el empleo de las computadoras y el SE en la vertiente de medio de enseñanza. Referido al uso de estos materiales se consultaron los trabajos realizados por Coloma (2008) y los trabajos de la Dirección Nacional de Computación del Mined (2005).

Según diferentes autores, citado por Coloma (1998) los resultados obtenidos sobre el empleo de los SE en la enseñanza de la Matemática muestran que los estudiantes que utilizan estos medios tienen, una estructura cognoscitiva mejor de los conceptos Matemáticos; por ello es necesario apoyarse en los medios con los cuales se cuenta para tratar de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Dicha asignatura presenta dificultades en las diferentes educaciones y la Educación Técnica y Profesional (ETP) no está exenta de esta situación, la cual utiliza los mismos programas y *softwares* educativos en la asignatura de Matemática, como asignatura de Formación General Básica, que la Educación Preuniversitaria.

El análisis de las causas que generan el problema detectado y el resultado de la consulta de diferentes fuentes bibliográficas de autores que abordan el tema, ha permitido constatar la existencia de limitaciones metodológicas en la utilización de los SE en general y en el uso del *software* Eureka en particular. Por lo cual este artículo pretende proponer una alternativa metodológica para la utilización del SE Eureka que favorezca el aprendizaje del estudiante de primer año de la especialidad de Contabilidad en los contenidos de Trabajo con Variables. Este trabajo es resultado de una tesis de maestría que se encuentra insertada en el proyecto de investigación “Las TIC en la Educación. Formación de Recursos Humanos y Desarrollo de Aplicaciones” de la Universidad de Holguín, sede “José de la Luz y Caballero”.

Materiales y métodos

Para la elaboración de la alternativa metodológica, se emplearon los siguientes métodos teóricos y empíricos: análisis documental, para realizar un estudio de cómo se enseñan los contenidos y se utiliza la metodología existente; la observación científica, para conocer el estado actual del empleo del SE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Trabajo con Variables en la ETP; las entrevistas y encuestas, para obtener criterios de estudiantes, directivos y especialistas en Matemática con respecto al uso del SE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática; la consulta a especialistas, para evaluar la pertinencia y viabilidad de la alternativa metodológica; el análisis-síntesis, posibilitó caracterizar las posiciones teóricas acerca del empleo de los software; el histórico-lógico, permitió comprender las principales regularidades relacionadas con la enseñanza de la Matemática en la ETP; el inductivo–deductivo, para la elaboración de la alternativa metodológica mediante la determinación de generalizaciones y abstracciones y fundamentar desde la teoría la profesionalización y la utilización de los SE como vía para el aprendizaje formativo de la Matemática.

Resultado y discusión

La alternativa metodológica que se presenta, está fundamentada en los presupuestos del aprendizaje formativo, que se concentra en las distintas formas de organización de la actividad docente que implique el empleo de medios de enseñanza por parte de los profesores y del aprendizaje de los estudiantes en el proceso pedagógico profesional.

Existen disímiles definiciones representativas sobre alternativas, pero teniendo en cuenta que la autora aborda diferentes espacios de concreción de la misma, a criterio de los autores de la investigación se asume la definición de alternativa dada por (González, 2005) la cual expresa que:

(…) constituye una modalidad, una opción entre dos variantes que estructuran determinadas prácticas dentro del proceso docente educativo y responde a una necesidad. Puede utilizarse como espacio de concreción en el aula u otro lugar que designe el docente y tiene por objetivo incidir en la formación integral de los estudiantes.

Los autores refieren que el profesor, para dirigir el proceso de enseñan-aprendizaje debe hacerlo en un clima emocional favorable y concretar en la clase el carácter flexible, democrático y creador con el que dirige el proceso. Tendrá en cuenta las formas de comunicación y las relaciones que se establece con sus estudiantes en el aula o en el laboratorio de computación, así como, las que establecen los estudiantes entre sí. Estas relaciones deben caracterizarse por el afecto, la cooperación y el respeto, que favorezcan el buen comportamiento e interacción de los alumnos con la computadora, esto se logra cuando se le da la posibilidad a los alumnos de expresar sus ideas, de interactuar con la computadora, de plantear sus propias vías de solución, así como utilizar el razonamiento lógico en la solución de las softareas, entendida esta como:

(…) sistema de actividades de aprendizaje, organizado de acuerdo a objetivos específicos, cuya esencia consiste en la interacción con SE, que tiene como finalidad dirigir y orientara los educandos en los procesos de asimilación de los contenidos a través de los mecanismos de búsqueda, selección, creación, conservación y procesamiento interactivo de la información (Vázquez, 2007).

Es por ello, que se plantean algunas recomendaciones que pueden favorecer la aplicación de la alternativa y por ende el docente puede lograr un aprendizaje formativo en los educandos:

* Preparar al estudiante para las exigencias del proceso pedagógico profesional de la enseñanza de la Matemática a partir del diagnóstico, donde introduzca el nuevo conocimiento sobre la base de los conocimientos y experiencias acumuladas.
* Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido a la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, al tener en cuenta los momentos de planificación, orientación, ejecución y control de la actividad.
* Elaborar las softareas para que el estudiante desde una posición reflexiva realice la búsqueda y exploración del conocimiento en la máquina y propicie el desarrollo del pensamiento lógico, así como la independencia.
* Realizar una correcta orientación hacia los objetivos de la actividad de estudio, de forma tal que motive a los estudiantes hacia la necesidad de aprender a hacer, aprender a aprender y de entrenarse en cómo hacerlo.
* Atender la diversidad en el desarrollo de los estudiantes, en el tránsito del nivel logrado al que se aspira (atención a la Zona de Desarrollo Próximo).
* Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social (su futura profesión) y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo.

Para cumplimentar esta concepción se planificaron cuatro fases con sus respectivas acciones que propiciaron la apropiación de conocimientos matemáticos por parte de los estudiantes. Esta alternativa metodológica, favorece el aprendizaje formativo, que se basa en la concepción Vigostkiana del aprendizaje.

**Fase de diagnóstico**: Se considera como el punto de partida en la confección de la alternativa, se concreta con la realización de un análisis profundo de los estudiantes para comprobar el conocimiento que tienen en el tema de Trabajo con Variables y respecto a la utilización de la computadora. La acción principal de esta fase es realizar un diagnóstico para comprobar cuáles son los contenidos más afectados y más logrados en el aprendizaje del Trabajo con Variables y cuáles son las limitaciones y potencialidades para el trabajo con los *softwares* educativos.

**Fase de elaboración**: Se determinan los contenidos fundamentales relacionados con el tema a tratar. Las acciones que la conforman son las siguientes:

* Analizar o elaborar una dosificación del tema en estudio.
* Elaborar las softareas para favorecer el aprendizaje formativo en los educandos de los contenidos relacionados con el Trabajo con Variables.
* Profesionalizar situaciones que tengan que ver con la realidad de su carrera, de modo que el estudiante sienta interés por el tema.
* Analizar cómo insertar las softareas en las clases de la unidad en estudio (pueden existir actividades que se realicen fuera del aula, pues estos estudiantes van cuatro horas a la semana de práctica laboral). Se pueden utilizar en la clase de nuevo contenido, así como en las clases de ejercitación, como forma de retroalimentar los contenidos recibidos, lo que queda a criterio del profesor, según el diagnóstico del grupo.

**Fase de aplicación**: Permite interactuar con el estudiante y verificar por medio de la observación directa si es posible alcanzar los resultados esperados, y en la solución de las softareas se propicia la participación activa de todos los estudiantes, de forma individual en la máquina. La acción correspondiente a esta fase es: concreción práctica de la alternativa, o sea, aplicación las softareas en cada clase.

**Fase de evaluación**: Se potencian los diferentes tipos de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación), además se pretende que trascienda el plano de lo cuantitativo y se proyecte a lo cualitativo, donde se cumplan las funciones formativas, de control y retroalimentación. Las acciones que conforman esta fase son:

* Aplicar técnicas evaluativas para comprobar los resultados de la alternativa.
* Reelaborar las softareas a fin de mantener su actualidad.
* Realizar actividades metodológicas en aras de preparar a los profesores para influir en los estudiantes.

A continuación se presenta un ejemplo de una de las softareas presentes en la alternativa que le servirá de ayuda para que el profesor pueda elaborar las propias, en consecuencia con el diagnóstico de su grupo.

**SOFTAREA No:** 5

**Título o Identificador:** División de polinomios. Teorema del resto. División de polinomios por un binomio de la forma (x-a). Regla de Ruffini. Descomposición factorial de polinomios. Resolución de problemas.

**Asignatura:** Matemática **Grado o nivel:** 1. año de Contabilidad

Introducción:

Recuerde que la descomposición en factores, se realiza hasta que los factores tengan la forma más simple posible y para realizar la factorización se sugiere seguir el siguiente análisis:

1. Si existe factor común.
2. Si se está en presencia de una diferencia de cuadrados, cuando se tiene un binomio.
3. En caso de ser un trinomio, si es un trinomio cuadrado perfecto o de la forma x2+px+q, mx2+px+q.
4. Cuando es un polinomio mayor de tercer grado, aplicar la regla de Ruffini o agrupamiento.

En este tema se trata la descomposición en factores de los polinomios, ya sea utilizando el factor común, la diferencia de cuadrados, los trinomios cuadrado perfectos, trinomios de la forma x2+px+q o de la forma mx2+px+q, así como la descomposición utilizando la regla de Ruffini.

**Objetivo:** Transformar sumas en productos utilizando la descomposición factorial de polinomios, así como los diferentes productos notables para desarrollar la memoria de los estudiantes y que esto lo utilicen en la asignatura de Administración Financiera.

**Recursos:**

SE Eureka, de la Colección Futuro.

Libro de texto de Matemática 7mo, 8vo, 9no y 10mo grado.

**Elementos organizativos:**

* Forma de empleo: Individual
* Contexto de realización de la actividad: En el tiempo de máquina
* Tiempo para el cumplimiento de la tarea orientada: 2 días

**Aseguramiento de la actividad:**

* Actividades de familiarización con el SE:

Debe:

* Asistir al laboratorio de computación, ejecutar este SE y acceder al mismo como estudiante.
* Navegar por el tema 1, epígrafes del 1.4.4: Sistematización y profundización de la descomposición factorial al 1.4.6: Suma y diferencia de cubos.
* Revisión de materiales de apoyo: Libro de texto de Matemática 7mo grado, capítulo 4, epígrafes 3 y 4, libro de texto de Matemática 8vo grado, capítulo 2, epígrafe 7, libro de texto de Matemática 9no grado, capítulo 2, epígrafes 2, 3 y 4, así como el libro de texto de Matemática 10mo, capítulo 1, epígrafes del 5 al 7.
* Realización de actividades para garantizar el nivel de partida: Se sugiere consultar en el libro de texto de Matemática 7mo grado, los recuadros que de las páginas 156 a la 159, así como el recuadro de la página 74 del libro de texto Matemática 8vo y los recuadros de las páginas 91, 94, 96, 97, y 99 del libro de texto Matemática 9no grado, además los recuadros de las páginas 19, 20 y 21 del libro de texto Matemática 10mo.

**Tareas–Sugerencias:**

Ejecute el programa “Eureka”, acceda a él como estudiante y realiza las siguientes actividades:

Actividad 5.1

Orden: En el módulo Temas, seleccione la Unidad 1: Aritmética. Conjuntos. Radicales. Trabajo con Variables, diríjase al epígrafe 1.4.4: Sistematización y profundización de la descomposición factorial, y conteste:

1. ¿Qué se entiende por factor común?
2. ¿Qué acciones se deben realizar para determinar el factor común?
3. ¿Cuándo una expresión está factorizada?

Actividad 5.2

**Orden:** Luego de analizado el epígrafe anterior:

1. Analice los ejemplos de descomposición factorial utilizando el factor común que aparecen en dicho epígrafe y proponga otros.
2. Estudie los ejemplos a y b de descomposición factorial utilizando la diferencia de cuadrados que aparecen en la página 115, y diga con sus palabras en qué se diferencian del factor común.
3. Diga cuándo un trinomio es cuadrado perfecto y ponga ejemplos de estos.

Actividad 5.3

**Orden:** Estudie los ejemplos de descomposición factorial de trinomios de la forma x2+px+q y conteste:

1. ¿Cuál es el procedimiento para descomponer trinomios de la forma mx2+px+q, m≠1?
2. De los ejemplos a y b diga, cuáles son las diferencias que existe entre ellos.
3. Elabore su propio resumen para descomponer en factores cualquier polinomio.

Actividad 5.4

**Orden:** Seleccione el epígrafe 1.4.5 División de polinomios. Regla de Ruffini o Horner, estudie y conteste:

1. ¿Qué es un coeficiente?
2. Analice el ejemplo que aparece en la página 135 y diga cómo se divide un polinomio por un binomio. ¿Es la única forma que existe?
3. Analice el recuadro para dividir de forma abreviada que aparece en la página 137, luego estudie los ejemplos de la página 139 y 140, por último proponga un ejemplo y resuélvalo.

Actividad 5.5

**Orden:** Seleccione el módulo de biblioteca y en el submódulo de glosario busque la definición de cubos.

1. Luego diga, ¿qué entiende por suma y diferencia de cubos?
2. Diríjase al epígrafe 1.4.6 Suma y diferencia de cubos y analice los ejemplos a y b, ponga un ejemplo y resuélvalo.
3. Seleccione el módulo de biblioteca y en el submódulo de animaciones, busque la animación 7 de división sintética y anímela para que comprenda como se realiza la descomposición factorial utilizando la regla de Ruffini.

Actividad 5.6

**Orden:** Ejecute el módulo de ejercicios y en el submódulo cuestionario.

1. Seleccione dentro de la unidad 1 los contenidos referidos a trabajo algebraico, en el tipo de selección escoja la secuencial, en el botón inicio escriba el número 5 y en el botón fin escriba el 17, luego escoja del 24 al 32 y por último del 36 al 38.
2. En la opción de asignados a, resuelva los ejercicios siguientes:
* Para los estudiantes de bajo rendimiento los ejercicios del 5 al 8, el 9, 10, 12 y 13.
* Para los estudiantes de rendimiento medio los ejercicios 11, 15, 16, 17, 25, 29, 30 y 31.
* Para los estudiantes de alto rendimiento los ejercicios 24, 26, 27, 28, 32, 36, 37 y 38.

Actividad 5.7 (Ejercicio profesional)

**Orden:** Para seguir ejercitando el contenido de descomposición factorial desde la óptica de su futura profesión resuelva el siguiente ejercicio:

Un comerciante desea conocer cuánto tendrá que invertir para un plazo expresado como (x - ) con tasa de interés simple anual de (x - 0,95), acumulada por concepto de interés 100 (x2 - ). Determine cuál será el monto al terminar la operación para x=1.

Conclusiones de la softarea:

Para concluir con esta actividad cada estudiante de forma individual entregará un resumen de lo más significativo para él del tema en estudio, unido con las respuestas de las diferentes actividades de la softarea y al final se propondrá la nota de la evaluación que él cree haber alcanzado en esa actividad.

Conclusiones

1. La alternativa metodológica que se propone permite la utilización del SE Eureka, además cuenta con ejemplos de softareas que le brindará ayuda al profesor para su mejor preparación en las clases de Matemática, y los estudiantes verán los ejercicios matemáticos vinculados con su labor profesional.
2. Los métodos empleados, brindan evidencias de la pertinencia de la alternativa metodológica para garantizar un aprendizaje formativo con la utilización del SE Eureka, por la convergencia de opiniones de los especialistas con los cuales se interactuó en la valoración de la pertinencia de la alternativa.
3. Se considera que la alternativa metodológica propuesta, para la utilización del SE Eureka, basada en un grupo de softareas, inexistente hasta el momento, da una respuesta al problema que origina la realización de esta investigación y cumplimiento al objetivo planteado.

Referencias bibliográficas

1. Almeida, M. (2009). *Empleo del software educativo curricular Eureka en la enseñanza de la Matemática en la educación técnica profesional*. Recuperado de <http://www.ltu.jovenclub.cu/mcpios/mdez>
2. Área, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*, 11(1), pp. 3-25.
3. Bonne, E (2003): *Modelo pedagógico para la enseñanza de los Sistemas de Aplicación y su papel en la formación informática del profesor de Computación*. (Tesis de doctorado). Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
4. Borrego, J. M. (2004). *Una estructuración metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de gestión de base de datos en el nivel preuniversitario en Cuba*. (Tesis de doctorado). Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.
5. Bouza, G. (1997). *El guión multimedia*. Madrid: Editorial Anaya Multimedia.
6. Cataldi, Z. *et al*. (2003). *Ingeniería de software educativo*. Argentina: UNLP.
7. Coloma, O. (2008). *Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje*. (Tesis de doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, Holguín, Cuba.
8. Del Toro, M. (2005): *Requerimientos didácticos para el diseño de hiperentornos de enseñanza–aprendizaje desarrolladores* [CD-ROM]. Memorias del Congreso Internacional de Pedagogía 2005, La Habana.
9. DÍaZ, P (2005): Las TIC como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Recuperado de <http://www.ucm.es>
10. GONZÁLEZ, Y. (2005). *Una vía no convencional para potenciar los valores en los estudiantes de las carreras pedagógicas*. (Tesis de doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, Holguín, Cuba.
11. Marqués, G. P. (2000). Nuevos instrumentos para la evaluación de materiales multimedia. *Comunicación y Pedagogía*, (166), pp. 103-117.
12. Mined. (2005): *Tabloide de la Colección Futuro. Departamento de Software Educativo del Mined*. La Habana: Mined.
13. O’Shea, T. y Self, J. (1989). *Enseñanza y aprendizaje con Ordenadores. Inteligencia Artificial en Educación*. La Habana: Ediciones Rev.
14. Rabelo, O. *et al*. (2007). *La softarea: una estrategia de aprendizaje para incentivar el trabajo con software educativos*. Recuperado de <http://www.ilustrados.com>
15. ULLOA, R. L (2006): *Estrategia didáctica para la utilización de una colección de juegos por computadora en el primer grado de la Educación Primaria*. (Tesis de doctorado). Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.