

Potencialidades del asistente matemático Geogebra para fomentar la significatividad y la motivación en el aprendizaje de la matemática

The mathematical assistant's potentialities Geogebra to foment the significatividad and the motivation in the learning of the mathematical one

Dr. C. Emma Margarita Gibert Benítez. Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Facultad de Ciencias Técnicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. La Habana. Cuba

emmagb@ucpejv.edu.cu

Lic. Cândida da Glória Gabriel Domingos Escuela de Formación de Profesores para la Enseñanza Primaria "Ferraz Bomboko" do Huambo- Angola. Profesora de la asignatura Matemática en 10mo grado

claudialikutoraul@gmail.com

Recibido: octubre 2016

Aprobado: abril 2017

RESUMEN

La presencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación ya no es una novedad sino una realidad. Pero deberíamos preguntarnos se aprovechan las potencialidades de las TIC para fomentar la significatividad y la motivación en el aprendizaje de la Matemática.

En este trabajo se presenta una experiencia desarrollada en la disciplina Didáctica de la Matemática para el trabajo con asistentes matemáticos, especialmente con el Geogebra en función de promover un aprendizaje significativo y motivado en las clases de Matemática en la Educación Secundaria Básica.

Palabras claves: significatividad, motivación por aprender, aprendizaje de la matemática

SUMMARY

The presence of the technologies of the information and the communications in the education are no longer a novelty but a reality. But we should be wondered they take

advantage of the potentialities of the TIC to foment the significatividad and the motivation in the learning of the Mathematical one.

In this work an experience is presented developed in the Didactic discipline of the Mathematical one for the work with mathematical assistants, especially with the Geogebra in function of promoting a significant learning and motivated in the classes of Mathematical in the Basic Secondary Education.

Key words: significatividad, motivation to learn, learning of the mathematical one

Introducción

INTRODUCCIÓN

Con el comienzo del siglo XXI se producen transformaciones en la vida social, política, económica y cultural del mundo, que unido al acelerado desarrollo científico, generador de los avances en el campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), hacen que la sociedad necesite de un hombre nuevo, capaz de usar estas tecnologías para aprender a aprender a lo largo de toda la vida.

Cuba no ha estado ajena a estas exigencias y en los últimos años se viene llevando a cabo un proceso de *Informatización de la Sociedad*, orientado a la introducción de las TIC en todas las ramas y esferas de la actividad del país, para su empleo masivo a favor del desarrollo de su economía, su sociedad y sus ciudadanos.

Como resultado del desarrollo de este programa en la esfera de la educación, en los diferentes niveles de enseñanza se habilitó a nuestras escuelas de medios informáticos, lo que demanda de la preparación de los profesores para la inserción de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La incorporación de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, demanda no solo de su aprendizaje, sino del uso y aprovechamiento de las potencialidades que estas ofrecen para estar en correspondencia con las constantes transformaciones que se llevan a cabo en el actual siglo.

En particular en la enseñanza de la Matemática, las precisiones de los lineamientos de trabajo de la asignatura, planteadas en el programa de Matemática de la Educación Secundaria Básica, exigen utilizar las tecnologías incluidas las de la informática y la comunicación, con el objetivo de adquirir conocimientos y

racionalizar el trabajo de cálculo, pero también con fines heurísticos, en un proceso de enseñanza-aprendizaje con un enfoque desarrollador.

En la disciplina Didáctica de la Matemática se realiza un trabajo para preparar desde la formación a los estudiantes para la inserción de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con un enfoque desarrollador.

En este trabajo se presenta una alternativa para el trabajo con asistentes matemáticos, especialmente con el Geogebra en función de promover un aprendizaje significativo y motivado en las clases de Matemática en la Educación Secundaria Básica.

DESARROLLO

La incorporación de las TIC a los planes de estudio en los diferentes niveles de enseñanza, demandan no solo su aprendizaje, sino su uso y el aprovechamiento de sus potencialidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El carácter interactivo que se pone de manifiesto en las TIC posibilita el mecanismo de retroalimentación que pueden producirse a través de los efectos visuales hipervínculos o el propio entrenamiento de la actividad que se propone, donde se evalúan y corrigen los resultados. Esta interactividad diferencia la forma tradicional de presentar la información además de contribuir a la individualización de los procesos de aprendizajes, lo que hace que pueda ser considerado un efectivo medio de enseñanza.

En ese sentido; Áreas (2005) considera que la utilización de las TIC provoca un aumento de la motivación de los alumnos, una actitud más favorable hacia las tareas académicas, mejorando su atención e implicación en el aprendizaje.

En la actualidad se ha impuesto el uso de los asistentes matemáticos algunos son de propósito general pero se han explotado convenientemente en la enseñanza de la matemática y otros han sido diseñados especialmente para este propósito.

A decir de Álvarez et al (2014); los sistemas de aplicación y en especial, los asistentes matemáticos, favorecen una penetración más profunda en el contenido que se estudia mediante una actividad matemática más experimental, de búsqueda del conocimiento, de establecimiento de conexiones, pero además contribuyen a

activar y motivar a los alumnos hacia el estudio. Sin embargo aún no se aprovechan suficientemente las potencialidades de las TIC para fomentar la significatividad y la motivación en el aprendizaje de la Matemática.

Considerando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde un enfoque desarrollador como aquel que constituye un sistema en el cual tanto la enseñanza como el aprendizaje son subsistemas que garantizan la apropiación activa, creadora, reflexiva, significativa y motivada del contenido como parte de la cultura general integral, teniendo en cuenta el desarrollo actual, con el propósito de ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo potencial. Ello implica una comunicación afectiva y el desarrollo de actividades intencionales, cuyo accionar didáctico genere estrategias de aprendizaje que permitan aprender a aprender Matemática como expresión del desarrollo constante de una personalidad integral y autodeterminada del estudiante.

Desde esta perspectiva en la enseñanza de la Matemática la significatividad se expresa en la posibilidad del estudiante de establecer relaciones entre los nuevos conocimientos con los anteriores, con los de otras asignaturas del currículo, con sus experiencias prácticas y con su mundo afectivo motivacional. En la reconstrucción de las formas de pensar y actuar que le permitan aprender a aprender Matemática en diferentes contextos de aprendizaje, caracterizados por la implicación personal (mediante valoraciones, reflexiones; diferentes puntos de vista y perspectivas; análisis de consecuencias, entre otros.) sobre cómo se vinculan los contenidos con su conducta, modo afectivo y necesidades auténticas de interacción con el medio circundante. (Gibert, 2012)

La motivación para aprender Matemática se expresa, cuándo en el proceso de enseñanza-aprendizaje se potencia la motivación práctica o extramatemática y la intramatemática en íntima conexión con los intereses, necesidades y motivos de los estudiantes de manera que identifiquen contradicciones, carencias, insuficiencias, necesidades internas de la Matemática, de la práctica y propias que los conlleve a plantearse metas personales y colectivas de aprendizaje, a partir del conocimiento de sí como aprendiz de matemática y la seguridad necesaria para esforzarse y

perseverar a pesar de los obstáculos que puedan surgir en las tareas de aprendizaje. (Gibert, 2012)

A partir de los presupuestos anteriores en la disciplina Didáctica de la Matemática se ha venido desarrollando una experiencia en el trabajo, en función de preparar a los estudiantes para la dirigir el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática en la Educación Secundaria Básica, donde se aprovechen las potencialidades de las TIC para fomentar la significatividad y la motivación por el aprendizaje de la Matemática.

El trabajo con los asistentes matemático en la disciplina Didáctica de la Matemática se desarrolló tomando en consideración que los estudiantes ya habían recibido un curso optativo donde utilizaron los asistentes matemático Geogebra y Derive en la asignatura Fundamentos de la Matemática Escolar.

Se utilizó fundamentalmente el Geogebra ya que es un software libre que combina geometría, álgebra y cálculo. (deriva, integra, representa y otras operaciones); es dinámico, cualquier modificación realizada sobre el objeto matemático afecta a su expresión matemática y viceversa; permite desplazar las construcciones geométricas sin que estas pierdan las cualidades matemáticas contempladas en su creación; así como realizar construcciones dinámicas, fácilmente exportables a aplicaciones web, en las que podemos manipular las expresiones (geométricas, numéricas, algebraicas o tabulares), tiene buena visualización, permite observar simultáneamente distintas representaciones de un objeto matemático (gráfica, algebraica y tabular), hace posible generar animaciones que pongan en evidencia una propiedad; posibilita realizar simulaciones; observar la variación de la gráfica de una función al variar algunos de sus parámetros.

Estas características del Geogebra posibilitan potenciar la significatividad y la motivación en el aprendizaje de la Matemática en la Educación Secundaria Básica, pues brinda la posibilidad de concebir el trabajo en la clase de Matemática de forma experimental, posibilita que los estudiantes establezcan relaciones entre los contenidos, sus experiencias prácticas, con su mundo afectivo motivacional, que integre el saber de las distintas áreas de la Matemática, su implicación personal

mediante valoraciones, reflexiones, análisis de consecuencias y diferentes puntos de vistas y perspectiva, entre otros.

El trabajo con el asistente matemático Geogebra se concibió a partir de la utilización de metodologías activas, donde:

- El profesor actúa como un facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje que debe promover y acompañar a los estudiantes.
- El aprendizaje del asistente se realiza simultáneamente con el contenido matemático que se estaba abordando.
- Se modificaran la naturaleza de las tareas que se plantean a los alumnos y ajustar la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje al ritmo de aprendizaje de cada uno, sin que se reste espacio a la reflexión colectiva y a la socialización e integración de las ideas aportadas por todos, en un favorable ambiente afectivo y comunicativo (Álvarez, et al, 2014)
- Se propicie el trabajo en dúos o tríos, para favorecer la labor de mediadores del grupo de estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Como parte de la experiencia, el trabajo en las clases de Didáctica de la Matemática se centro en la elaboración de tareas, por ser en ella donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por el estudiante en la clase y fuera de esta.

Una tarea cuyas potencialidades radiquen: en personificar los objetivos del modelo educativo, del programa de la asignatura y del proceso de enseñanza- aprendizaje; que demanden la ejecución de actividades, portadoras de mensajes con diferentes niveles de profundidad, variabilidad, integración, sistematización e intencionalidad para estimular los procesos de pensamiento e incentivar el desarrollo de habilidades generales y particulares de la asignatura , la construcción y perfeccionamiento constante de estrategias de aprendizaje que permitan la actividad intelectual y el desarrollo de los procesos metacognitivos; que garanticen el trabajo independiente y cooperado, así como la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. Su diseño debe responder a problemas intramatemáticos o prácticos de carácter político-ideológico, económico-laboral o científico-ambiental para estimular la sensibilidad ante los problemas sociales como formas de fomentar la educación en valores.

En correspondencia con anterior, la elaboración de las tareas en esta primera etapa de trabajo se centro en los objetivos de las líneas directrices “Correspondencias y funciones” y “Geometría”, y fueron utilizadas en la práctica laboral de los estudiantes. Entre los objetivos que se deben cumplir en geometría está: formular y resolver conjeturas y resolver ejercicios de demostración que exijan verificar propiedades y relaciones de las figuras geométricas en el plano (...) de modo que propicie el análisis y la evaluación crítica de las ideas geométrica con ayuda de la terminología y la simbología propia de la asignatura. (Álvarez et al, 2014)

A continuación se presentan algunas de las tareas elaboradas utilizando las potencialidades del Geogebra para favorecer un aprendizaje significativo y motivado, en correspondencia con el objetivo anterior:

1 Ejecuta abrir “Geogebra” en su icono correspondiente e interactúa con su entorno gráfico.

- a) Accede al menú “Vista” y activa la vista algebraica, los ejes de coordenadas y la cuadrícula
- b) Con la herramienta punto, coloca cuatro puntos sobre intersecciones de la cuadrícula
- c) Con la herramienta polígono forma un cuadrilátero
- d) ¿Investiga si el polígono formado es un cuadrado?
- e) ¿Podemos comprobar si lo es o no? ¿Cómo? Describe el razonamiento que te permitió encontrar la respuesta
- f) ¿Existe más de una forma de comprobarlo con el Geogebra?
- g) Compara tus respuestas con las de tus compañeros y selecciona la más adecuada.

2 Ejecuta abrir “Geogebra” en su icono correspondiente

- a) Accede al menú “Vista” y activa la vista algebraica, los ejes de coordenadas y la cuadrícula
- b) Con la herramienta punto, representa tres puntos no alineados M, N, P.
- c) Con la herramienta segmento construye los segmentos MN, NP y PM.
- d) Mide las longitudes de estos segmentos.
- e) Determina el área del triángulo MNP, ¿qué ocurre?

- f) Construye el triángulo MNP con la herramienta polígono
- g) Determina el área del triángulo MNP ¿qué ocurre?
- h) Compara tu respuesta con la de tus compañeros y selecciona la más adecuada

3 Investiga con ayuda del Geogebra y aprende!

Construye un cuadrilátero cualquiera ABCD y determina E, F, G y H los puntos medios de sus lados. Finalmente, construye el cuadrilátero EFGH. Sugerencia: Realiza la tarea con apoyo de las vistas algebraica y hoja de cálculo.

- a) Concentra la atención en el cuadrilátero EFGH mientras varías las posiciones de los vértices del cuadrilátero ABCD. ¿Aprecias algo especial, alguna regularidad aparente?
- b) En caso de encontrar algún resultado que te resulte novedoso, fórmalo por escrito en tu libreta, para que lo consultes con tus compañeros y/o el profesor.
- c) Demuestra la validez matemática del resultado de tu investigación y prepárate para realizar una exposición ante tus compañeros de aula, en la que expliques cómo hiciste la investigación y los resultados obtenidos.
- d) Compara tu respuesta con la de tu compañero de mesa y selecciona la más adecuada. Argumenta
- e) Evalúa tus resultados. Fundamenta

4 Investiga con la ayuda del Geogebra y aprende!

- a) En una cuadrícula ortogonal, la longitud del tercer lado del triángulo de lados 3 y 4 es 5. ¿Hay otros triángulos con sus tres lados enteros? Sugerencia: Realiza la tarea con apoyo de la vista algebraica y la hoja de cálculo. Utiliza la herramienta Elige y mueve
- b) Describe el procedimiento que te permitió obtener la respuesta
- c) Demuestra la validez matemática del resultado de tu investigación y prepárate para realizar una exposición ante tus compañeros de aula.

Las dos últimas tareas se concibieron para el trabajo independiente de los estudiantes individual o en equipos. El profesor debe destacar, durante las consultas y en el análisis de los resultados finales; las formas de trabajo y pensamiento

matemático utilizado, así como contribuir al mejoramiento de sus estrategias de aprendizaje.

Entre los objetivos de la línea directriz “Correspondencia y funciones” en la Educación Secundaria Básica se encuentra: formular y resolver ejercicios y problemas intramatemáticos, en particular, relativos a la exploración, la generalización y fundamentación de relaciones y propiedades de funciones lineales y la determinación de algunas que satisfagan determinadas condiciones, haciendo una adecuada utilización de la terminología y simbología matemática para representar y comunicar sus ideas

Algunas de las tareas elaboradas en función del cumplimiento del objetivo anterior, con potencialidades para fomentar un aprendizaje de la Matemática significativo y motivo aprovechando las utilidades del asistente matemático Geogebra, se presentan a continuación.

1 Ejecuta abrir “Geogebra” en su icono correspondiente.

- a) Accede al menú “Vista” y activa las vista algebraica y geométrica
- b) Escribir 1 en la barra de entrada y a continuación Enter. Se creará el deslizador a. (También puede utilizarse la herramienta Deslizador, en la barra de herramientas)
- c) Renombrar el deslizador a por m_1.
- d) Introducir en la barra de entrada la función $f(x)=mx+5$ y represéntela gráficamente.
- e) Valore las transformaciones experimentadas por su gráfico al variar los parámetros de m; para $m=2,-1,0,1,2,3$.
- f) Demuestra la validez matemática de tus resultados
- g) Compara tus respuestas con las de tus compañeros y selecciona la más adecuada.

2 Investiga con ayuda del Geogebra y aprende!

Cómo representar función lineal h, definida a través de $y = h(x) = 0,6x - 1,5$ en el intervalo $-3,2 \leq x \leq 2,9$.

- a) Demuestra la validez matemática de tus resultados y prepárate para realizar una exposición ante tus compañeros de aula.

3 Describe el procedimiento que utilizarías para resolver con la ayuda del “Geogebra” el siguiente ejercicio que aparece en tu libro de texto

- a) La ecuación $l = \frac{1}{10} t + 1,8$ representa El crecimiento de camarones juveniles en una etapa de su vida.
- a) Representa, en un sistema de coordenadas, el crecimiento de los camarones durante los 15 primeros días de vida, sabiendo que en el eje de las abscisas puedes indicar el tiempo t (en días) y en el de las ordenadas, la longitud total l de los camarones (en mm).
- b) ¿Cuántos días tendrán que transcurrir para que la longitud de los camarones sea de 3,0mm?
- c) ¿Qué longitud tenían los camarones en el momento de nacer? ¿y a los 5 días de nacidos?
- d) Compara tu respuesta con la de tus compañeros.
- e) Evalúa tus resultados

Las dos últimas tareas se concibieron para el trabajo independiente de los estudiantes individual o en equipos. El profesor debe destacar, durante las consultas y en el análisis de los resultados finales; las formas de trabajo y pensamiento matemático utilizado, así como contribuir al mejoramiento de sus estrategias de aprendizaje.

El trabajo con estas tareas en las clases de Matemática de la Educación Secundaria Básica permitió, el debate, la reflexión, el establecimiento de relaciones entre los contenidos matemáticos atendiendo a sus significados, la valoración de que métodos de resolución son adecuados y la búsqueda de los mejores de acuerdo con las posibilidades de cada estudiante, dando posibilidades para que elaboraran y explicaran sus propios procedimientos, lo que contribuye a la vinculación de lo cognitivo-regulativo-afectivo-valorativo-significativo-motivacional en el aprendizaje de la Matemática.

En el proceso de reflexión se debe cuidar el surgimiento de posibles contradicciones, lo que constituye una manifestación del control sobre el proceso de razonamiento, no

adelantarse a los juicios y opiniones de los estudiantes para poder establecer en qué medida son capaces de utilizar los conocimientos que poseen y de saber lo que hacen y por qué lo hacen .

En su realización se ponen de manifiesto la comprensión del sujeto de aprendizaje acerca de sus propios conocimientos y las estrategias a desplegar, lo que le permite tomar conciencia sobre su proceso de aprendizaje, lo que favorece la significatividad y la motivación por el aprendizaje de la Matemática.

Conclusiones

La incorporación de las TIC a los planes de estudio en los diferentes niveles de enseñanza, demandan no solo su aprendizaje, sino su uso y el aprovechamiento de sus potencialidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los asistentes matemáticos, favorecen una penetración más profunda en el contenido que se estudia mediante una actividad matemática más experimental, de búsqueda del conocimiento, de establecimiento de conexiones, lo que contribuye a fomentar la significatividad y la motivación por el aprendizaje de la Matemática.

En este trabajo se presentó una experiencia desarrollada en la disciplina Didáctica de la Matemática, consistente en la elaboración de tareas que permiten utilizar las potencialidades del asistente matemático Geogebra para fomentar la significatividad y la motivación por el aprendizaje de la Matemática en la Educación Secundaria Básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, M., et al El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 2014.

Área, M. Tecnologías de la información y las comunicaciones en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Relieve* V.II (n. 1), 2005. p 3-25

Área, M. El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista Educación*, (N 352), 2010, p 77-79

Gibert, E. Una alternativa Didáctica para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de la asignatura Matemática en la Educación Secundaria Básica [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana, Cuba: UCP “Enrique José Varona”, (2012).