

ORIGINAL**La utilización del asistente informático Geogebra en la asignatura matemática básica.**

MSc. Pedro Fonseca González, Instructor. [pedrofonsecag@dpe.gr.rimed.cu]

Dirección Provincial de Educación Bayamo. Cuba.

Dr.C. Yaquelin González Román, Asistente. [yaquelin@dpe.gr.rimed.cu]

Dirección Provincial de Educación Bayamo. Cuba.

MSc. Clodo Aldo González García, Instructor. [pedrofonsecag@dpe.gr.rimed.cu]

Centro Mixto "30 de noviembre" Yara. Cuba.

Resumen

El presente material responde a una problemática actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, referida a la insuficiente motivación por la asignatura, expresado en la falta de interés por el estudio y la no utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las clases, causado por el pobre dominio por parte de los profesores en la utilización de las mismas. El objetivo es describir un sistema de actividades, con el uso de los asistentes informáticos como medios de enseñanzas, mediante los cuales los estudiantes sean capaces de comprender y apropiarse de los nuevos contenidos.

Responde al III Perfeccionamiento de la Educación, el cual tiene entre sus objetivos la integración de las TIC, que para la enseñanza de la Matemática cuenta con diferentes asistentes que permiten incorporar nuevas formas para el tratamiento del contenido de manera dinámica, con el uso de múltiples representaciones de un objeto y menor esfuerzo en los cálculos rutinarios. Se expone una experiencia realizada con el uso del asistente informático Geogebra para el tratamiento metodológico de las funciones potenciales en el primer año de la carrera Contabilidad y Finanzas, en la disciplina de Matemática Básica. En la aplicación del experimento se lograron resultados en el análisis y comprensión de sus propiedades, además de su representación gráfica.

Palabras claves: geogebra; dominio; imagen; ceros; monotonía; paridad.

Recibido: 11/01/2020 | **Aceptado:** 4/05/2020

The use of the computer assistant Geogebra in the basic mathematical subject.**Abstract**

The present material responds to a current problem of the Mathematics teaching-learning process, referred to the insufficient motivation for the subject, expressed in the lack of interest for the study and the non-use of Information and Communication Technologies (TIC) in the

classes, caused by the poor domain on the part of the professors, in the utilization of the same ones. The objective is to describe a system of activities, with the use of the computer assistants as teaching means, through which students are able to understand and appropriate the new content.

It respond to the III Improvement of Education, which has among its objectives the integration of ICT, which for teaching Mathematics has different assistants that allow incorporating new forms for the treatment of the content in a dynamic way, with the use of multiple representations of an object and less effort in routine calculations. An experience is presented with the use of the Geogebra computer assistant for the methodological treatment of potential functions in the first year of the Accounting and Finance career, in the Basic Mathematics discipline. In the application of the experiment, results were obtained in the analysis and understanding of its properties, in addition to its graphic representation.

Keywords: Geogebra; domain; image; zeros; monotony; parity.

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas siempre ha sido uno de los temas que requieren atención en la educación. Constantemente se están buscando nuevas estrategias para que los alumnos tengan un aprendizaje significativo en el aula y conforme avanza la tecnología, se debe cambiar la forma de impartir las clases.

Esta es una época en la que los seres humanos viven en contacto continuo con la tecnología, propiamente las computadoras y los teléfonos móviles. La tarea del docente es aprovechar la situación y estimular el uso de los dispositivos para el aprendizaje.

En el aprendizaje de matemáticas, particularmente en la unidad temática *Representación gráfica de funciones*, como su nombre lo indica, requiere de realizar gráficas constantemente, en un proceso que a los alumnos pareciese no agradarles del todo. Comentan que es tardado y en ocasiones complicado realizar dichas gráficas.

El uso de las TIC debe ser integrado a los procesos de enseñanza - aprendizaje, y esto requiere una transformación del currículo actual. El estudiante debe familiarizarse con estas tecnologías. Las formas de utilizarlas en las clases son variadas. Esto precisa que el maestro se planifique y organice adecuadamente su uso. Las TIC permiten desarrollar varias habilidades y competencias, para el trabajo con la Matemática y estimulan una visión completa de la naturaleza de esta ciencia. Con la utilización de esta herramienta, los estudiantes demuestran más la autoconfianza, y su visión del futuro se amplía cada vez más, dentro de las competencias personales.

Estas tecnologías permiten la enseñanza de esta asignatura de modo profundo e innovador, reforzando el papel del lenguaje gráfico y de nuevas formas de representar. El presente trabajo expone algunas experiencias que muestran el uso de las TIC en el perfeccionamiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de primer año de la carrera de Contabilidad y Finanzas. Se necesita tener en cuenta la coherencia existente entre el sistema de conocimientos, habilidades y valores; la ética de la cooperación, el compromiso y la responsabilidad de los profesores y estudiantes; la equidad en el acceso a la información y al conocimiento.

Uno de los asistentes informáticos más divulgado y utilizado en el mundo es el Geogebra. Es un programa que mezcla la geometría con el álgebra. Por la parte geométrica se puede ubicar dentro de los programas dinámicos de geometría. Estos permiten realizar construcciones, con la ventaja de poder mover los puntos de la construcción y observar sus invariantes y características. Sin embargo, presenta características adicionales, conforme se realizan las construcciones geométricas en una ventana se van mostrando las expresiones algebraicas que representan a las líneas, los segmentos, círculos y puntos de la construcción; también permite trabajar con las funciones al poderlas graficar y manipular de una manera sencilla.

Posee su propia hoja de cálculo y además ya tiene implementadas muchas funciones de manera interna lo que ahorra mucho trabajo. Además de todas las bondades se puede agregar una de suma importancia, es un programa gratuito y se puede distribuir mientras no sea para uso comercial. Es decir, este programa se puede llevar a cualquier escuela. También se le puede dar a todos los estudiantes para que lo utilicen en sus casas. Esto es una gran ventaja para que puedan estudiar por su cuenta o profundizar lo visto en clase. En este trabajo se recogen las distintas experiencias de su utilización en el tratamiento metodológico de las funciones potenciales y sus propiedades.

Población y Muestra

La función de la asignatura Matemática en el currículo debe contribuir a la educación multifacética de los estudiantes, al desarrollo de sus capacidades mentales y a la adquisición de conocimientos, habilidades, hábitos, cualidades, convicciones y actitudes, que constituyen base y parte esencial de la formación de ideales patrióticos y humanistas de la sociedad socialista cubana en su desarrollo próspero y sostenible.

Para cumplir la función que se le ha asignado, la asignatura Matemática requiere ser desarrollada con un enfoque metodológico general que tenga en cuenta las experiencias de

avanzada y los resultados científicos en el campo de las Ciencias de la Educación y de la Didáctica de la Matemática.

Este trabajo tiene como propósito contribuir al desarrollo de la creatividad de los profesores al mostrar algunas de las posibilidades de utilización de las tecnologías de la Informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones potenciales. Para ello se diseñaron actividades teniendo presente los principios de una didáctica desarrolladora y los niveles de pensamiento en esta área de la Matemática, los cuales evidencian en la práctica el cambio de actitud de los estudiantes hacia la asignatura.

Desde el punto de vista psicológico, pedagógico y sociológico el trabajo se basa en la concepción de aprendizaje desarrollador dado por D. Castellanos (2001) al exponer:

“...el proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad”. (p. 6)

También se toma como base los principios didácticos dirigidos a lograr un proceso de enseñanza – aprendizaje que instruya, eduque y desarrolle declarado por M. Silvestre y J. Zilberstein (2000). Se concibe un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno desde posiciones reflexivas que estimulen el desarrollo del pensamiento y la independencia. Orienta la motivación hacia el objeto de la actividad de estudio. Desarrolla la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo. Estimula la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos de pensamiento y el alcance del nivel teórico elevando la capacidad de resolver problemas.

En la propuesta que se presenta en este artículo también se toma en consideración, por una parte lo referido a la actividad, su estructura y su rol en el aprendizaje donde particularmente desempeña un importante papel la formación por etapas de las acciones mentales desarrolladas por Galperin (1982), Talízina (1988) y otros; otra parte, los aspectos referentes a la necesidad del aprendizaje cooperativo o colaborativo a partir del reconocimiento del componente social del aprendizaje, del aprender con otros y de otros que en la psicología social se conocen como Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Teniendo en cuenta las problemáticas anteriores, se realizó una propuesta de actividades para el tratamiento del contenido relacionado con las funciones potenciales que le permiten al

profesor de matemática trabajar el nuevo contenido de forma dinámica y que los estudiantes, mediante un grupo de preguntas bien planificadas, lleguen a sus propias conclusiones.

La investigación se llevó a cabo durante el semestre académico, y participaron 24 estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en Contabilidad y Finanzas, curso por encuentro perteneciente al CUM de Yara. Para el análisis del aprendizaje, basado en la experimentación con los sistemas semióticos de representación, en el sentido de los registros usados para denotar objetos matemáticos propuestos o emergentes, en el enfoque cognitivo de Duval (1999): lenguaje natural, algebraico y gráfico. Se usaron los métodos y técnicas del nivel empírico (observación participante, instrumentos de contenido y triangulación de información), y los métodos estadísticos matemáticos.

Análisis de los resultados

La implementación de las actividades consistió en el proceso de ponerlas en funcionamiento en la práctica escolar, la aplicación de métodos, el diseño de acciones, la toma de decisiones y medidas para llevarlas a cabo exitosamente a través de varios momentos. Algunas de las acciones implementadas se tratan a continuación.

- Se instaló el asistente Geogebra en las computadoras de la escuela, así como en Tablet y teléfonos particulares de los estudiantes.
- Análisis de la unidad temática que se quiere trabajar. Funciones potenciales, Se revisaron, entonces, los documentos que recogen orientaciones metodológicas al respecto, de manera que facilitara la obtención de ideas relacionadas con el empleo de las cualidades y potencialidades del programa computarizado.
- Valorar los resultados del diagnóstico integral, aquí se tuvo en cuenta la cantidad de estudiantes que poseían teléfonos con sistema de androide, tablet o computadoras en las casas, así como el dominio en su manipulación, además se analizó el dominio real que poseían los estudiantes en el contenido relacionados con las funciones potenciales, siendo una debilidad la representación gráfica de las funciones.
- Diseño de las actividades a desarrollar, las mismas fueron realizadas por el profesor y un grupo de estudiantes con gran dominio en el uso de las tecnologías que luego fueron los líderes en cada uno de los equipos formados. Se orientaron un conjunto de preguntas que los equipos de trabajo debían ir contestando para poder llegar a las conclusiones.
- Realizar sesiones de trabajo con los alumnos en el laboratorio de computación. Esto fue crucial para enseñarlos a interactuar con los programas, a la vez que se diagnosticaban los

conocimientos de los alumnos sobre las propiedades de las funciones potenciales que serían objeto de estudio. La intención es que todos sean capaces de llegar a estos niveles en que, además de su pensamiento, utilizan herramientas acordes al desarrollo tecnológico existente para la solución de los problemas.




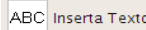
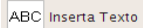
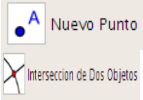

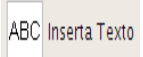
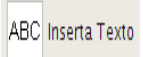
- Implementar las actividades diseñadas. El trabajo en colectivo para establecer cómo concebir el desarrollo de las actividades propició sugerir las siguientes orientaciones metodológicas:

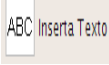
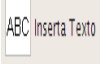
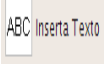
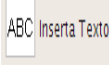
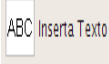
Orientaciones metodológicas para ejecutar las actividades.

Acorde con las actividades se sugiere la formación de equipos de tres o cuatro alumnos de manera que se puedan distribuir las tareas para los diferentes casos, según el diagnóstico, complejidad de las actividades y el tiempo disponible para su ejecución, así como realizar oponencia del trabajo de un equipo a otro.

A continuación se especifican algunas de las actividades desarrolladas.

Las TIC: Función Lineal. $y = mx + n$

1. Abra un nuevo archivo en Geogebra;	
2. Escribe en la barra de entrada de la vista algebraica la ecuación. $y = mx + n$	
3. Da clic en Crear deslizador para m, n.	
4. Selecciona la herramienta Textoque está representada por el icono que aparece indicado en la figura. Haz clic en cualquier parte de esta vista gráfica.	
5. Escribe el texto: Dominio: $x \in \mathbb{R}$	
6. Escribe texto: Imagen: $y \in \mathbb{R}$	
7. Haz clic en el ícono representado en la parte derecha. Haz clic en intersección, luego haz clic encima del eje x y de la recta representada, se obtiene el punto A	
8. Selecciona la herramienta Texto que está representada por el icono que aparece indicado en la figura. Haz clic en cualquier parte de esta vista gráfica.	
9. Escribe el texto “Cero:” A	
10. Escribe texto: Intercepto eje y: $(0;+n+)$	




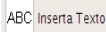

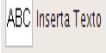
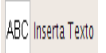
<p>11. Escribe texto: Monótona Creciente.</p> <p>12. Haz clic en Propiedades</p> <p>13. Haz clic en avanzado.</p> <p>14. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>15. Escribe $m > 0$</p>	
<p>16. Escribe texto: Monótona Decreciente.</p> <p>17. Haz clic en Propiedades</p> <p>18. Haz clic en avanzado.</p> <p>19. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>20. Escribe $m < 0$</p>	
<p>21. Escribe texto: Monotonía: No es monótona.</p> <p>22. Haz clic en Propiedades</p> <p>23. Haz clic en avanzado.</p> <p>24. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>25. Escribe $m = 0$</p>	
<p>26. Escribe texto: Paridad Impar</p> <p>27. Haz clic en Propiedades</p> <p>28. Haz clic en avanzado.</p> <p>29. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>Escribe $n = 0 \wedge (m \neq 0)$</p>	
<p>31. Escribe texto: Paridad: No es par ni impar</p> <p>32. Haz clic en Propiedades</p> <p>33. Haz clic en avanzado.</p> <p>34. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>Escribe $n \neq 0 \wedge (m \neq 0)$</p>	









Sistema de preguntas para el análisis de las propiedades por parte de los estudiantes.




- Si proyectas el gráfico de la función sobre el eje x. ¿Cubre todo el eje x?
- Si proyectas el gráfico de la función sobre el eje y. ¿Cubre todo el eje y?
- ¿Qué nombre recibe el punto donde el gráfico corta el eje de las x?
- ¿Qué representa el valor de n en el gráfico?
- ¿Cómo obtener analíticamente el intercepto del gráfico con el eje x y con el eje y?
- ¿Qué relación existe entre el valor de m y la monotonía de la función?

- ¿Es el gráfico de la función simétrica respecto al eje de las ordenadas o al origen de coordenadas?
- ¿Si $n = 0$ qué tipo de paridad posee la función?
- ¿Si $m = 0$ y $n \neq 0$ qué tipo de paridad tendrá la función?
- ¿Si $m \neq 0$ y $n \neq 0$ se podrá decir que es par o impar?

Función Cuadrática: $y = a(x - h)^2 + k$

1. Abra un nuevo archivo en Geogebra;	
2. Escribe en la barra de entrada de la vista algebraica la ecuación. $y = a(x - h)^2 + k$	
3. Elija la herramienta Deslizador y construya tres deslizadores a, h y k	
Escribe en la barra de entrada de la vista algebraica el comando: Vértice[c]. 5. Haz clic en Propiedades. 6. Haz clic en básico, clic nombre y valor.	
7. Selecciona la herramienta Texto que está representada por el icono que aparece indicado en la figura. Haz clic con el botón izquierdo en cualquier parte de esta vista gráfica.	
8. Escribe el texto Dominio: $x \in \mathbb{R}$	
9. Escribe texto "Imagen: $y \in \mathbb{R} \geq k$ " 10. Haz clic en Propiedades 11. Haz clic en avanzado. 12. Haz clic en condición para mostrar el objeto. Escribe $a > 0$	
13. Escribe texto "Imagen: $y \in \mathbb{R} \leq k$ " 14. Haz clic en Propiedades 15. Haz clic en avanzado. 16. Haz clic en condición para mostrar el objeto. Escribe $a < 0$	
17. Escribe texto "Ceros: $x_1 = \left(h + \sqrt{\frac{-k}{a}}\right)$ "; $x_2 = \left(h - \sqrt{\frac{-k}{a}}\right)$ " 18. Haz clic en Propiedades 19. Haz clic en avanzado. 20. Haz clic en condición para mostrar el objeto. Escribe $\frac{-k}{a} > 0$	

<p>21. Escribe texto “Ceros:$x_1=$”h</p> <p>22. Haz clic en Propiedades</p> <p>23. Haz clic en avanzado.</p> <p>24. Haz clic en condición para mostrar el objeto. Escribe $\frac{-k}{a} = 0$</p>	
<p>25. Escribe texto Ceros: No tiene</p> <p>26. Haz clic en Propiedades</p> <p>27. Haz clic en avanzado.</p> <p>28. Haz clic en condición para mostrar el objeto. Escribe $\frac{-k}{a} < 0$</p>	
<p>29. Haz clic en los ícono representado en la parte derecha. Haz clic en intersección, luego haz clic encima del eje x y de la parábola representada, se obtiene el punto A</p>	 
<p>30. Escribe texto: “Monótona Creciente: $x \leq$”h</p> <p>31. Haz clic en Propiedades</p> <p>32. Haz clic en avanzado.</p> <p>33. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>34. Escribe $a < 0$</p>	
<p>35. Escribe texto: “Monótona Decreciente: $x \geq$”h</p> <p>36. Haz clic en Propiedades</p> <p>37. Haz clic en avanzado.</p> <p>38. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>39. Escribe $a < 0$</p>	
<p>40. Escribe texto: “Monótona Decreciente: $x \leq$”h</p> <p>41. Haz clic en Propiedades</p> <p>42. Haz clic en avanzado.</p> <p>43. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>44. Escribe $a > 0$</p>	
<p>45. Escribe texto: “Monótona Creciente: $x \geq$”h</p> <p>46. Haz clic en Propiedades</p> <p>47. Haz clic en avanzado.</p> <p>48. Haz clic en condición para mostrar el objeto.</p> <p>49. Escribe $a > 0$</p>	

50. Escribe texto: Paridad Par 51. Haz clic en Propiedades 52. Haz clic en avanzado. 53. Haz clic en condición para mostrar el objeto. 54. Escribe $h = 0$	
55. Escribe texto: Paridad: No es par ni impar 56. Haz clic en Propiedades 57. Haz clic en avanzado. 58. Haz clic en condición para mostrar el objeto. 59. Escribe $h \neq 0$	
60. Escribe texto: "Eje de simetría $x =$ h"	
61. Escribe en la barra de entrada de la vista algebraica la ecuación. $x = h$	

Sistema de actividades para el análisis de las propiedades por parte de los estudiantes.

Para el análisis de las coordenadas del vértice.

- Observa los valores de h y k
- Desplázate sobre el deslizador que representa el valor de h ó k .
 - ✓ ¿Qué coordenadas va tomando el vértice?

Para el análisis del dominio de la función.

- Si se proyecta el gráfico de la función sobre el eje x . ¿Cubre todo el eje x ?

Para el análisis de la imagen de la función.

- Si se proyecta el gráfico de la función sobre el eje y . ¿Cubre todo el eje y ?
 - Haz el valor de a positivo.
 - ✓ ¿Hacia dónde abre el gráfico de la función?
 - Desplázate sobre el deslizador que representa el valor de k
 - ✓ ¿Qué relación puedes establecer entre el valor de k y la imagen de la función?
 - Haz el valor de a negativo.
 - ✓ ¿Hacia dónde abre el gráfico de la función?
 - Desplázate sobre el deslizador que representa el valor de k
 - ✓ ¿Qué relación puedes establecer entre el valor de k y la imagen de la función?

Para el análisis de los ceros

- ¿Cuándo una función tiene ceros?
 - ✓ ¿Qué relación puedes establecer para la existencia de los ceros entre los signo de a y k ?
 - ✓ Haz el valor de $k = 0$ y desplázate sobre el deslizador que representa el valor de h , ¿Cuántos ceros tiene la función?

Monotonía.

- Observa la monotonía de la función en los intervalos determinados. ¿Dónde cambia de monotonía?

Paridad.

- Si se mantiene el valor de $h = 0$ y le das valores distintos a k ¿La función es simétrica respecto al eje y ? ¿Qué tipo de paridad tendrá?
- Si se hace el valor de $h \neq 0$ ¿La función sigue siendo simétrica respecto al eje y ? ¿Qué se puede decir en cuanto a su paridad?

Resultados alcanzados

Desde el comienzo del trabajo los estudiantes manifestaron “falta de formación exhaustiva” en el ámbito de las TIC planteándose, como uno de sus objetivos inmediatos, la necesidad de contar urgentemente con más y mejor formación. Inciden en la demanda de oportunidades de mejora profesional y la necesidad de compartir un “lenguaje común”, conscientes de sus limitaciones percibiendo, al tiempo, posibilidades y retos que hasta ese momento no tuvieron ocasión de enfrentar.

La participación en la investigación supuso desde el inicio una instancia de formación y desarrollo profesional al implicar un trabajo continuado en el tiempo y un mayor compromiso al involucrar la investigación sobre la propia práctica. En líneas generales, los estudiantes participantes valoran positivamente el trabajo desarrollado y el lugar de la formación en el contexto de la investigación es una y otra vez destacado.

Este sistema permite a los estudiantes participantes adquirir la confianza necesaria para trabajar en el aula y en el estudio independiente de manera autónoma, identificando su sentido. Hubo tiempo para practicar con las herramientas en el seno de una comunidad de aprendizaje profesional

Por otro lado, la integración de propuestas que incluían tecnologías, movilizó las rutinas de trabajo y sus horarios y también cambios en la comunicación interna entre profesores,

estudiantado y familias. Una de las dificultades recurrentes, que ha frenado los procesos de cambio, es la relativa al tiempo del profesorado (para incorporar una idea, una propuesta, asimilarla y asumirla en la práctica). Tiempo para familiarizarse con las herramientas, tiempo para ganar confianza y perder el miedo; tiempo para descubrir los fines educativos y las ventajas para el aprendizaje del estudiantado, tiempo para reflexionar sobre lo que se hizo, tiempo para mejorarlo. Un tiempo que escasea, pero cuya falta, en ocasiones, se coloca también como pantalla de resistencia a los cambios.

Se desarrolló el interés de los estudiantes por el dominio del software Geogebra para implementar otras actividades y unidades didácticas. Concientizaron que este software ofrece una mejor alternativa de clase y genera un mejor aprendizaje

A partir del análisis de los distintos registros de la experiencia se observa una excelente disposición de los estudiantes a participar en la propuesta, respetando las pautas indicadas. Se realizó una buena administración del tiempo. Durante la experiencia pocos estudiantes trabajaron solo con lápiz y papel.

Se observa que al final de la experiencia y aplicación del sistema de actividades, los estudiantes comprenden la conceptualización de las figuras geométricas y algebraicas por medio de las diferentes actividades realizadas. De esta forma, en un 90% identifican el gráfico de las funciones potenciales y relacionan este gráfico con sus propiedades e implementan un conocimiento autónomo mediante el uso de este mediador educativo. Se logra una motivación por parte de los estudiantes, para así tener conciencia de la importancia de aprender matemática para su vida cotidiana.

Conclusiones

1.- Tras la resolución por parte de los estudiantes de las distintas evaluaciones, se obtuvieron los resultados, que permitieron observar cómo habían acabado las sesiones con una comprensión clara de los conceptos estudiados.

2.- El GeoGebra ha favorecido:

- La visualización de las propiedades de las funciones gracias a sus imágenes dinámicas.
- La comprensión e integración de los conceptos y propiedades.
- Un aprendizaje significativo. Los alumnos iban relacionando la nueva información con la aprendida en las sesiones anteriores.
- Un ambiente de mayor participación y discusión de las informaciones. Se podía notar la motivación en el nuevo objeto de aprendizaje utilizado, tanto en el hecho de investigar en

un medio informático, como en la posibilidad de visualizar imágenes dinámicas y comprender ciertos conceptos y propiedades que desconocían.

- Un trabajo individual con atención personalizada.

3.- Se considera que el GeoGebra puede usarse en diferentes ramas de las matemáticas favoreciendo el aprendizaje de los alumnos. Por ello es necesario promover técnicas de aprendizaje haciendo uso de las nuevas tecnologías en profesores y alumnos.

Referencias Bibliográficas

- Castellanos, D. (2001). Educación, aprendizaje y desarrollo. Curso 16. En Pedagogía 2001. La Habana.
- Galperin, P. Y. (1986). Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Hohenwarter, M. y Preiner, J. (2007). Documento de Ayuda para Geogebra. Manual Oficial de la Versión 3.0.
- Rodríguez, M. F., (2017). Matemática décimo grado (Libro de texto). La Habana: Pueblo y Educación. Cuba.
- Rodríguez, M. F (2017). Matemática décimo grado (Orientaciones Metodológicas). Editorial Pueblo y Educación, 2017. La Habana. Cuba.
- Rodríguez, M. F Matemática décimo grado (Programa). La Habana: Pueblo y Educación. Cuba.
- Silvestre, Margarita y José Zilberstein. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: CEIDE, 2000.
- Talizina, N. (1988). Psicología de la enseñanza. Moscú: Progreso.
- Vigotsky, L. S. (1982). Pensamiento y Lenguaje. Ciudad Habana: Pueblo y educación.