

**Ministerio de Educación Superior  
Universidad de Granma  
Centro Universitario Municipal de Media Luna**

**SOFTWARE DE APOYO A LA DOCENCIA PARA EL TRATAMIENTO A CONTENIDOS  
DE LA GEOMETRÍA PLANA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA BÁSICA RG\_Mat  
(V1.0)**

MSc. Roger Ginler Ballester León

## RESUMEN

Las limitaciones en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos en los estudiantes del 1er año del curso por encuentro de las diferentes carreras en el Centro Universitario Municipal de Media Luna, inciden negativamente en su aplicación a la solución y valoración de situaciones de la práctica social; así como en los resultados de promoción en esta materia. La respuesta a estas insuficiencias requiere transformaciones desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, asignatura con una gran responsabilidad para la formación profesional con calidad del futuro egresado de este nivel. Con el propósito de encontrar alternativas de solución a esta problemática, en el presente trabajo se trazó como **objetivo**: Desarrollar un software de apoyo a la docencia para el estudio de algunos contenidos de Geometría plana, sustentado en los objetivos específicos y habilidades geométricas que deben dominar los estudiantes al culminar la asignatura Matemática Básica, de manera que se logre su aplicación a la solución y valoración de situaciones de la práctica social; así como favorecer los resultados de promoción en las carreras. El **aporte práctico** consiste en la manera de concebir el software de apoyo a la docencia, el cual favorece las posibilidades para todos de apropiación de conocimientos básicos de la geometría en forma rápida, amena y con mínimas habilidades informáticas básicas. La pertinencia del material se corroboró mediante la consulta a posibles usuarios.

**PALABRAS CLAVES:** Geometría plana, ángulos, triángulos, cuadriláteros, figuras simétricas, movimientos, cuerpos geométricos.

## ABSTRACT

The limitations in the learning of mathematical knowledge in the students of the 1st year of the course by meeting the different careers at the Media Luna Municipal University Center, negatively affect its application to the solution and assessment of situations of social practice; as well as in the promotional results in this matter. The answer to these shortcomings requires transformations from the teaching-learning process of Mathematics, a subject with great responsibility for quality professional training of future graduates of this level. In order to find alternative solutions to this problem, the following objective was set out in the present work: To develop a teaching support software for the study of some content of plane geometry, based on the specific objectives and geometric skills that they must master. the students at the end of the Basic Mathematics subject, so that its application to the solution and assessment of situations of social practice is achieved; as well as favoring promotion results in races. The practical contribution consists of the way of conceiving the teaching support software, which favors the possibilities for all of appropriation of basic knowledge of geometry in a fast, pleasant way and with minimal basic computer skills. The relevance of the material was corroborated by consulting possible users.

**KEY WORDS:** Plane geometry, angles, triangles, quadrilaterals, symmetrical figures, movements, geometric bodies.

## INTRODUCCIÓN

**“La Matemática es la ciencia del orden y la medida,  
de bellas cadenas de razonamientos, todos  
sencillos y fáciles” ...**

**René Descartes**

El panorama que se presenta hoy en el 1er año de las carreras que se estudian en la Educación Superior, específicamente en la asignatura Matemática Básica, materia que obligatoriamente tienen que vencer para pasar de año, no se corresponde con las aspiraciones en este nivel. En tal sentido, se consideró un diagnóstico fáctico del Proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la asignatura, realizado por el autor, a través de métodos y técnicas de la investigación empírica, como observaciones a clases, análisis de documentos, entrevistas a profesores y revisión de examen final, el cual reveló que las insuficiencias presentadas, trae consigo limitaciones en el aprendizaje de los contenidos matemáticos del programa; entre las que se encuentran:

- El insuficiente nivel de aprendizaje, manifestado en la pobre solidez y perdurabilidad de los conocimientos;
- el bajo nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas, específicamente en los de carácter geométricos;
- el proceso de asimilación de conocimientos no siempre posibilita que los estudiantes valoren, emitan juicios, criterios y puntos de vista.

Todo lo anterior permitió determinar y formular como **problema** de este trabajo: insuficiencias en la apropiación de conocimientos de Geometría plana, en estudiantes de 1er año del Curso Encuentro (CE), que limitan su aplicación a la solución y valoración de situaciones de la práctica social.

El trabajo se desarrolla para alcanzar como **objetivo**: desarrollar un software para la enseñanza-aprendizaje de la clasificación de los triángulos según sus lados y los ángulos entre paralelas, de manera que se logre una mayor perdurabilidad de estos en los estudiantes, así como su aplicación a la solución y valoración de situaciones de la práctica social.

Según Jonassen, Carr y Ping, el empleo de las tecnologías, conectándolas con experiencias significativas, pueden constituir herramientas cognitivas que el discente utiliza [1]. Para Esteban (2002) aprender con la ayuda de un software educativo, supone el efecto de la tecnología en el aprendiz que participa intelectualmente con dicha herramienta,

la cual permite al alumno o alumna organizar las ideas con mayor soltura para actuar posteriormente con ellas apoyando su proceso de aprender. [2]

Con este producto se pretende contribuir al mejoramiento del trabajo con los estudiantes del Centro Universitario Municipal (CUM) en consolidar los conocimientos de Matemática, y en especial en la rama de la Geometría; además de dar, en parte, respuesta a la escasa bibliografía existente. En el mismo aparecen recopilados los contenidos fundamentales y básicos de esta asignatura, atendiendo a los objetivos y habilidades que deben dominar al culminar el año.

La preparación de los estudiantes, se ha de realizar sobre la base y profundización de los objetivos y contenidos del programa del plan de estudio correspondiente, así como, los que anteceden y suceden.

Los contenidos que aquí se abordan relacionados con la Geometría fueron seleccionados de entre una gran cantidad de materiales revisados por el autor, siendo premisa fundamental para que se obtenga resultados en la consolidación de conocimientos por los estudiantes, los que deben estar correctamente orientados y con las condiciones previas necesarias para el logro de una asimilación consciente del material de estudio.

Por este motivo se debe tener en cuenta que el tratamiento de la enseñanza de la Geometría plana está estrechamente relacionado con diferentes materias aritméticas y magnitudes.

Pudiera considerarse, para todos los que se interesen en el trabajo con la Geometría plana, como un material de ayuda para entrenarse; que les permitirá revisar teóricamente los principales contenidos para poder aplicarlos en la vida diaria.

Se espera que este material que se pone a disposición de estudiantes y profesores que imparten el programa les sea útil y que disfruten del mismo, teniendo en cuenta que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y en especial el software educativo, han venido conquistado el accionar de los seres humanos, obteniendo, un rol protagónico dentro del desarrollo de las sociedades, permitiendo, la llegada tecnológica en el ámbito educativo y en todos los sectores de la sociedad, cumpliendo un papel importante como medio de la comunicación e información en la enseñanza y el aprendizaje. [3]

## **DESARROLLO**

Marzal y Prado [4] mencionan que:

Un proceso de enseñanza y aprendizaje utiliza como apoyo, dependiendo de la metodología propia de la función docente, materiales didácticos para transmitir contenidos educativos. “En los cursos por encuentro, estos materiales juegan un papel fundamental, pues al no contar con la presencia continua de los profesores, deben acudir a otros recursos que les facilite el aprendizaje y la autoevaluación de los contenidos” [5]

Desde el comienzo del siglo XIX existen pedagogos cubanos que reconocen la importancia de la enseñanza de la Geometría. Entre ellos se encuentra Alfredo Aguayo (1924), quien en su libro de Pedagogía expone algunos criterios en relación con la enseñanza de la Geometría. Este pedagogo considera que la Geometría es la ciencia de las abstracciones que el entendimiento hace respecto a las formas y que estas abstracciones se obtienen de observar y palpar los objetos que rodean a los hombres. Reconoce que estas formas son infinitas, pero que la Geometría Elemental sólo estudia algunas de ellas. [6]

En relación con los fines del estudio de la Geometría elemental, Aguayo destaca dos, uno práctico o utilitario y uno cultural. En el primero contempla los problemas de medición de líneas, superficies, y sólidos; y se lleva a cabo en correlación con la aritmética y el dibujo. El segundo, que también denomina disciplinario, plantea que está dado por la lógica de la Geometría, es decir por tratarse de una disciplina de hábitos de exactitud, claridad y orden. Celia Rizo (1987), en su tesis doctoral referida específicamente a la estructuración del curso de Geometría en la primaria, reconoce la importancia de la enseñanza de la Geometría y al respecto plantea [7]:

*“La enseñanza de la Geometría es uno de los aspectos esenciales de la enseñanza de la Matemática en la escuela de educación general, a la cual no se puede renunciar.”*

En particular, la Geometría dentro de la enseñanza de la Matemática juega un papel relevante por los aportes significativos que hace en cada uno de los campos de los objetivos de la enseñanza de la Matemática.

La **enseñanza de la Geometría** tiene como **objetivo general** desarrollar el **pensamiento espacial del hombre**, de modo tal que este pueda hacer una mejor interpretación del espacio físico que le rodea en pos de transformarlo. Pero este pensamiento espacial sólo se puede desarrollar en el espacio físico, poniéndose de manifiesto la vía dialéctica del conocimiento planteada por Lenin.

Este objetivo general de la enseñanza de la Geometría repercute de manera destacada en el desarrollo de la personalidad y educación ideológica de los alumnos. Su contribución al

desarrollo del intelecto ha sido reconocida por especialistas en la enseñanza de la Matemática de diferentes países, así como por distintos psicólogos.

Las potencialidades de la enseñanza de la Geometría conllevan a un gran reto para los docentes para lograr que la significación de la Geometría no se convierta en una serie de definiciones y propiedades complicadas. El éxito del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Geometría depende en gran medida de la armonía que exista entre los diferentes componentes de este proceso y, sobre todo, de la preparación geométrica y de la maestría pedagógica del docente.

Atendiendo a lo anterior y para dar respuesta a algunas limitaciones reales que se presenta en los estudiantes de las carreras del (CE) como son:

1. El tiempo dedicado al estudio independiente es limitado, téngase en cuenta que el mayor por ciento trabajan, tienen hijos y viven en zona de montaña,
2. el mayor por ciento llevan años desvinculados de los estudios lo cual trae consigo la pérdida del conocimiento recibido en grados anteriores,
3. en la propia universidad se carece de bibliografía básica, el cumplimiento de la correspondencia es de 4 estudiantes por libro.

Atendiendo a lo anterior se elabora un software de apoyo a la docencia. El mismo muestra a los estudiantes, para una mejor asimilación del conocimiento, cómo se desarrollan los postulados, propiedades, definiciones y elementos de carácter geométrico.

El material es de fácil manejo, encierra una gran parte de elementos del conocimiento de Geometría que el estudiante puede adquirir en un período corto de tiempo, sin el empleo "abstracto" de elementos de informática. La propuesta fue sometida a un estricto proceso de control de la calidad, concluyendo con las pruebas alfa en las cuales participaron una muestra de estudiantes y profesores, contando con un total de 13 involucrados en el proceso para un 96.7% de satisfacción.

Para el desarrollo del software se utilizó el lenguaje Visual Basic ((Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code), un lenguaje dirigido por eventos que facilita el trabajo de los desarrolladores y del usuario final. La pantalla tipo Inicio muestra el título de la aplicación mediante la cual el usuario tiene acceso al resto de los elementos de la misma tal y como se muestra en la figura 1:



Figura 1. Pantalla tipo (Inicio)

Una vez que el usuario da clic en la opción mencionada, se le muestra una pantalla donde se le brindan las opciones principales del producto. En la figura 2 se puede apreciar el resultado visible después de seleccionar la opción “Créditos”



Figura 2. Pantalla tipo (Créditos)

Los elementos del conocimiento que se llevaron al material elaborado son:



## 1. Los postulados de Euclides en su sistema:

1. Dados dos puntos se puede trazar una y solo una recta que los une.
2. Cualquier segmento puede prolongarse de manera continua en cualquier sentido.
3. Se puede trazar una circunferencia con centro en cualquier punto y de cualquier radio.
4. Todos los ángulos rectos son congruentes.

Si una recta, al cortar a otras dos, forma ángulos internos menores a dos ángulos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en el que están los ángulos menores que dos rectos.

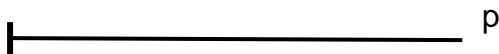
Este último postulado, que es conocido como el postulado de las paralelas, fue reformulado como:

5. Por un punto exterior a una recta, se puede trazar una única paralela a la recta dada.

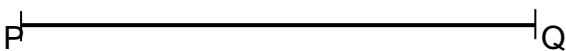
Una recta es una línea sin principio ni final, se denota con una letra minúscula

$r$  

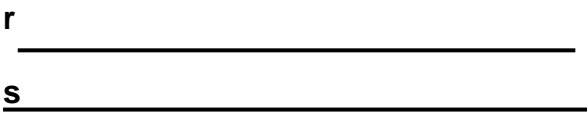
Una semirrecta es una línea con principio y sin final, denota con una letra



Un segmento es una línea con principio y final, se denota con dos letras mayúsculas consecutivas.



Dos rectas son paralelas si no se cortan en ningún punto del plano, aunque se prolonguen.

$r$    
 $s$

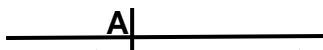
Dos rectas son perpendiculares si al cortarse forman un ángulo de 90 o recto.



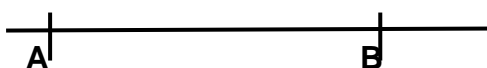
Un punto en el plano se denota con una letra mayúscula

$\cdot A$

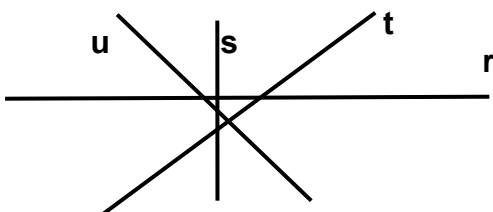
Un punto en una recta determina dos semirrectas



Dos puntos en una recta determinan un segmento



Por un punto pueden pasar infinitas rectas



## **2. Polígonos**

- *Clasificación de los triángulos*

## **3. Clasificación de los ángulos según sus ángulos**

## **4. Los cuadriláteros.**

- *Clasificación de los cuadriláteros*

## **5. Áreas y perímetros de polígonos**

## **6. Propiedades de la bisectriz y mediatriz**

## **7. Figuras simétricas**

## **8. Movimientos del plano**

## **9. Cuerpos geométricos.**

El despliegue de este software de apoyo a la docencia se puso en práctica a partir del II Semestre en la carrera de Especial. El mismo se le ofreció al 100% de los estudiantes (12) y a la docente. Al transcurrir los 3 primeros encuentros se entrevistaron a 5 estudiantes, los cuáles expusieron que:

- Habían utilizado la aplicación varias veces, les parecía bastante importante, de gran ayuda y que enseñaba; que todos los estudiantes podían revisarlo, aunque casi no supieran informática porque solo había que activarlo y darle con la barra espaciadora para correrlo y por último que los limitaba la cantidad de computadoras en el CUM aunque ellos lo utilizaban en la escuela donde laboran.

Posterior de aplicado el examen final de la asignatura se comprobó que todos los estudiantes aprobaron en la primera convocatoria, las preguntas correspondientes a la Geometría plana. Con la presentación del PowerPoint se evidencia con más claridad la efectividad que puede causar el material en los estudiantes.

## **CONCLUSIONES**

Con la aplicación de este software educativo en la carrera de Especial en el II Semestre posibilitó corroborar que:

- Los resultados de promoción en la carrera fueron superiores al resto de las carreras, ningún estudiante suspendió las preguntas de Geometría plana.
- El material fue consultado por el 100% de los estudiantes, otorgándosele la categoría de muy bueno y de fácil accesibilidad.
- La docente se apropió de una nueva herramienta de enseñanza para la consolidación del conocimiento de sus alumnos, ahorrando fondo de tiempo durante la impartición de la clase encuentro.

Los elementos anteriores permiten afirmar que el problema fue solucionado en gran medida y el objetivo cumplido.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1- Jonassen, David, Carr, Chad, y Ping, Hsiu-Ping. (1998). Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. Recuperado el 12 de Abril de 2005, de <http://tiger.coe.missouri.edu/~jonassen/Mindtools.pdf>

- 2- Esteban, Manuel. (2002). El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. Recuperado el 1 de Agosto de 2005, de <http://www.um.es/ead/red/6/documento6.pdf>
- 3- Fernández I., Riveros V. y Montiel G “Software educativo y las funciones matemáticas. Una estrategia de apropiación” V 23, No. 1 (enero-abril, 2017) pp. 9 – 19 Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856. Recuperado el 05/09/2021 de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73753475002.pdf>
- 4- Marzal J. C., Prado R. Objetos de aprendizaje como recursos educativos en programas de alfabetización en información para una educación superior de posgrado competencial. *Investig Bibl.* 2014;29(66):136–68.
- 5- Bagarotti Acebo Y., Espinosa Domínguez T. Pérez García Y. y Cámara Rodríguez M. “Software para el diagnóstico y autoaprendizaje del español básico ” *Revista Informática jurídica* 2019. Recuperado el 25/09/2021 [https://www.informatica-juridica.com/wp-content/uploads/2019/04/Software\\_PublicaciOn\\_Yadira.pdf](https://www.informatica-juridica.com/wp-content/uploads/2019/04/Software_PublicaciOn_Yadira.pdf)
- 6- AGUAYO, A. M. *Pedagogía* / A. M. Aguayo. - - La Habana : Ed. La Moderna Poesía, 1924. - - p367-398.
- 7- RIZO CABRERA, CELIA. Estructuración del curso de Geometría de cuarto a sexto grados basados en las transformaciones y la congruencia. / Celia Rizo Cabrera. - - 384h. - - Tesis de grado (C. DR en Ciencias Pedagógicas ). - - Instituto Central de Ciencias Pedagógicas; La Habana, 1987.