

Proceder metodológico para propiciar el aprendizaje de los contenidos geométricos (Original).



To proceed methodological to propitiate the learning of the geometric contents (Original).

Morales Molina, Yaquelin; Consuegra Hernández, Usel; Rojas Angel Bello, Raidy Teidy

Yaquelin Morales Molina

yaquelin@unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila. Ciego de Ávila. Cuba.,
Cuba

Usel Consuegra Hernández

usel@unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila. Ciego de Ávila. Cuba.,
Cuba

Raidy Teidy Rojas Angel Bello

raidyteidy@unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila. Ciego de Ávila. Cuba.,
Cuba

ROCA. Revista Científico-Educacional de la provincia Granma

Universidad de Granma, Cuba

ISSN-e: 2074-0735

Periodicidad: Frecuencia continua

vol. 19, núm. 1, 2023

roca@udg.co.cu

Recepción: 20 Febrero 2022

Aprobación: 11 Enero 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/440/4403729018/>

Resumen: En la Educación Superior la Matemática es una asignatura cuyos contenidos son priorizados para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje en aras de lograr la formación de una cultura general; sin embargo en los estudiantes del curso diurno y por encuentro que reciben en su currículo esta asignatura esta aspiración se encuentra afectada por varias insuficiencias entre ellas: Dificultades en la aplicación de los teoremas relacionados con figuras planas. Insuficiente dominio de las fórmulas para calcular el área y perímetro de figuras planas así como los métodos de demostración para igualdad y semejanza de triángulos. Para darle solución a la situación descrita, se ofrece un proceder metodológico para elaborar tareas docentes y propiciar el aprendizaje de los contenidos geométricos, lo cual constituye el objetivo del presente artículo.

Palabras clave: calidad del aprendizaje, contenidos geométricos, tareas docentes.

Abstract: In the Superior Education the Mathematics is a subject whose contents are prioritized to contribute to elevate the quality of the learning for the sake of achieving the formation of a general culture; however in the students of the day course and for encounter that you/they receive in their curriculum this subject this aspiration it is affected by several inadequacies among them: Difficulties in the application of the theorems related with plane figures. Insufficient domain of the formulas to calculate the area and perimeter of plane figures as well as the demonstration methods for equality and likeness of triangles. To give solution to the described situation, he/she offers a to proceed methodological to elaborate educational tasks and to propitiate the learning of the geometric contents, that which constitutes the objective of the present article.

Keywords: quality of learning, geometric content, teaching tasks.

INTRODUCCIÓN.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se debe potenciar que los estudiantes puedan perfeccionar habilidades de razonamiento lógico, de comprensión verbal, memorización de la terminología adecuada, agilización del cálculo numérico mediante estrategias “lúdicas”, comprensión espacial y ordenación temporal, entre otras, así como una mejora de la atención y de la percepción que todo aprendizaje significativo requiere para ser eficaz.

La enseñanza de la Matemática, tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida laboral y social. Se trata de que los jóvenes dispongan de sólidos conocimientos matemáticos, que les permitan interpretar los adelantos científicos; que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y exactitud, de modo consciente; y que puedan aplicarlos en forma creadora a la solución de problemas de diversas esferas de la vida.

La asignatura Matemática forma parte del currículo de los cursos diurno y por encuentro en la Educación Superior. Sus contenidos básicos son indispensables para lograr un aprendizaje significativo, sólido y aplicable, tanto en la vida cotidiana como en su desempeño profesional, por lo que es necesario garantizar que los estudiantes adquieran una formación matemática adecuada, que les permita, con creciente independencia y creatividad, aprender a razonar lógicamente y a buscar de manera heurística soluciones a los problemas.

En la asignatura Matemática el trabajo con la Geometría Plana constituye uno de los recursos más empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje por considerarse uno de los aspectos más efectivos para promover y fortalecer el desarrollo del pensamiento de los estudiantes.

A pesar de los esfuerzos realizados y del desarrollo alcanzado en esta asignatura, desarrollar habilidades geométricas en los estudiantes y lograr la transformación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, sigue siendo una problemática aún no resuelta. La experiencia de los autores como profesores de la asignatura Matemática, le permitió detectar que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de los contenidos geométricos de forma general y en particular en la Geometría Plana. Las principales manifestaciones que se pudieron observar están relacionadas con:

- Dificultades en la identificación de propiedades y elementos en las figuras planas.
- Insuficiente aplicación de los conceptos de figuras planas a ejercicios y problemas geométricos.
- Limitaciones en la aplicación de los teoremas relacionados con figuras planas.
- Falta de una adecuada comprensión de los métodos de demostración para igualdad de triángulos.

En la búsqueda de soluciones a esta problemática se profundiza en el estudio de resultados científicos donde se refleje cómo ayudar al docente en la selección de ejercicios matemáticos para conformar tareas docentes de manera que promuevan un aprendizaje más efectivo de la Matemática, se analiza por tanto la obra de (Arnaiz, 2013; Arteaga, Almeida, y Armada, 2016; Fernández, 2016; Ballester, 2016; Suárez, Nápoles, 2018; Hernández, 2019; Bastardo, 2020; Quero, 2021) Todos ellos revelan acciones y métodos que contribuyen a mejorar la enseñanza del profesor, sin hacer precisiones de cómo proceder para seleccionar los ejercicios que se necesitan en un complicado contenido Matemático.

El objeto de estudio es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Superior y el campo de investigación es el aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana.

Sobre esta base se ofrece un procedimiento metodológico para diseñar tareas docentes con estos fines, el cual se organiza sobre la selección de sistemas de ejercicios de la asignatura Geometría Plana como una vía para el desarrollo de habilidades en los estudiantes del curso diurno y por encuentro que trabajan este contenido en la asignatura Matemática, lo cual constituye el objetivo del presente artículo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las carreras Educación. Matemática e Ingeniería Informática de la universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, se utilizó como población los 268 estudiantes del curso diurno y el curso por encuentros de ambas carreras. Se seleccionó como muestra los 20 estudiantes de la carrera Educación Matemática en ambas modalidades de primero a quinto año y el primer año de la carrera Ingeniería informática en el curso diurno y el curso por encuentro que presenta una matrícula de 22 y 57 estudiantes respectivamente. Se realizó un muestreo no probabilístico intencional, por ser las carreras de la Facultad de Informática y Ciencias Exactas donde pertenecen los autores, además de impartir clases en ambas carreras. Además este contenido es esencial para el desarrollo del pensamiento lógico y matemático de los estudiantes. El estudio es cualitativo y se utilizaron métodos como el análisis documental, la triangulación de fuentes, la prueba pedagógica y la observación al desempeño de los estudiantes.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se relacionan los referentes asumidos para la elaboración de tareas docentes necesarias para elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en los contenidos relacionados con la Geometría Plana resultando un aspecto de vital importancia en la propuesta realizada.

Para estructurar el sistema de tareas docentes de forma sistémica y coherente debe sustentarse en la Teoría General de Sistema, en la literatura consultada se analizaron definiciones de destacados investigadores tales como (Arnaiz, 2001)

De una forma u otra los autores coinciden en determinadas condicionantes esenciales que caracterizan un sistema, por tanto, se asume en este artículo:

...el sistema es un conjunto de elementos que cumple tres condiciones: 1. Los elementos están interrelacionados, 2. El comportamiento de cada elemento o la forma en que lo hace afecta el comportamiento del todo, 3. La forma en que el comportamiento de cada elemento afecta el comportamiento del todo depende al menos de uno de los demás elementos"

Esto satisface los propósitos del presente artículo que defiende el aprendizaje por los estudiantes en los contenidos de la Geometría Plana, el sistema de funcionamiento entre sus componentes y la interrelación entre la variedad de formas organizativas que se utilizan.

El sistema debe tener las siguientes características particulares:

- Ser flexible de manera que permita rediseñarse de acuerdo a las necesidades y características teniendo como base los niveles de desempeño cognitivo.
- Ser objetivo porque la confección del sistema debe estar concebido, a partir de resultados del diagnóstico aplicado a los estudiantes y apoyados en libros de texto de Matemática como: Colección de ejercicios para la evaluación de la calidad del aprendizaje de la Matemática en las diferentes educaciones (Fabá, 2007), Ejercicios y problemas integradores de Matemática para la Enseñanza Media Superior (Díaz, 2013).
- El sistema debe ser capaz de representar al objeto material que se pretende crear.

Los autores de este artículo asumen la definición de tareas docentes:

Como las que concretan el desarrollo sistemático del estudiante al constituir la estructura didáctica básica en que se desarrolla la clase. Las tareas conforman un sistema y cada una debe revelar el objetivo, el contenido y las condiciones de su realización, en dependencia de la base orientadora de la acción que necesite el estudiante individualmente de acuerdo a su nivel de independencia y deben garantizar la aplicación del contenido en sus diversas interrelaciones (intra-materia, inter-materia) y en su contextualización. (Pla, et al, 2012, p.10)

El sistema de tareas se caracteriza por:

Ser variado, está dado por:

- Las diferentes formas de presentar los ejercicios.

- La diversidad del contenido a utilizar.
- Potenciar la aplicación de variados métodos y procedimientos de solución.

Ser diferenciado porque:

• Propicia la reactivación y fijación del contenido a partir del nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes.

- Se clasifican a partir de diferentes criterios.

Ser suficiente por:

- La presencia de todos los contenidos relacionados con la Geometría Plana.
- La reiteración de los métodos y procedimientos de solución de mayores dificultades para los alumnos.

La selección o elaboración de los ejercicios de estas tareas docentes constituye una labor creadora del profesor porque su complejidad radica en que ellos deben estar en correspondencia con el nivel real de desarrollo de los estudiantes a la vez que estos deben ser un medio para propiciarlo de ahí la importancia del diagnóstico, también conocido como nivel de desempeño de los estudiantes.

Para lograr elevar el nivel de aprendizaje en los contenidos de Geometría Plana según el programa de la asignatura es necesario tener en cuenta los niveles de asimilación.

Primer nivel.

• Familiarización: se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos o habilidades presentadas a ellos aunque no las puedan reproducir. Hay otros autores que a esta etapa la denominan como orientación del contenido, base orientadora de la acción.

Segundo nivel.

• Reproducir: Implica repetición del conocimiento asimilado o de la habilidad adquirida cuando el estudiante repite prácticamente lo dicho por el profesor, se dice que ha asimilado un nivel reproductivo.

Tercer nivel.

• Producir: Los estudiantes son capaces de utilizar los conocimientos o habilidades en situaciones nuevas. Esto constituye una enseñanza que lo prepara para saber usar lo aprendido en la solución de ejercicio.

Cuarto nivel.

• Crear: Se refiere a la creación propiamente dicha y supone la capacidad de resolver situaciones nuevas para las que no son suficiente los conocimientos adquiridos. En este caso no solo se descomponen el método para resolver ejercicio sino que tampoco se dispone de todos los conocimientos imprescindibles para resolver lo que es necesario presuponer un elemento cualitativamente nuevo.

En Matemática se han definido niveles de desempeño cognitivo de manera general por (Puig, 2003) que son retomados por los autores para determinar en este contenido los niveles.

Nivel I: En este nivel se consideran los estudiantes que son capaces de resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos (saber leer y escribir números, establecer relaciones de orden en el sistema decimal, reconocer figuras planas y utilizar algoritmos rutinarios usuales), es decir, en este nivel están presentes aquellos contenidos y habilidades que forman la base para la comprensión matemática.

Nivel II: Situaciones problémicas, que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios, que tienen una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los estudiantes, que sin llegar a ser propiamente reproductivas, tampoco pueden ser consideradas completamente productivas. Este nivel constituye un primer paso en el desarrollo de la capacidad para aplicar estructuras Matemáticas a la resolución de problemas.

Nivel III: Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los estudiantes y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. En este nivel los estudiantes son capaces de reconocer estructuras matemáticas complejas y resolver problemas que no implican necesariamente el uso de estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios sino que posibilitan la puesta en escena de estrategias, razonamientos y planes no rutinarios que exigen al estudiante poner en juego su conocimiento matemático (Puig, 2003).

Los autores de este artículo a partir de su experiencia como profesores de la asignatura y apoyados en lo que plantea (Puig, 2003) en el Libro electrónico Temas de Didáctica de la Matemática acerca de los niveles de desempeño cognitivo, determina los siguientes niveles de desempeño cognitivo para este contenido:

Nivel I. En este nivel se consideran los estudiantes que son capaces de resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos (identificación de los elementos de las figuras planas, dominio de las fórmulas para calcular área y perímetro), es decir, están presentes aquellos contenidos y habilidades que forman la base para la comprensión del contenido de la Geometría Plana.

Nivel II. Situaciones problemáticas relacionadas con los contenidos de la Geometría Plana, que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios, que tienen una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los estudiantes, que sin llegar a ser propiamente reproductivos, tampoco pueden ser consideradas completamente productivas, realizan demostraciones sencillas a partir de la aplicación de los conceptos, teoremas y relaciones estudiadas, resuelven problemas de la vida práctica relacionados con el cálculo de área. Donde al menos dos datos aparecen implícitos en el problema. Realiza estimaciones de áreas y longitudes.

Nivel III. Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los estudiantes y el nivel de producción de los mismos es más elevado. En este nivel los estudiantes son capaces de reconocer estrategias matemáticas complejas y resolver problemas que no implican necesariamente el uso de estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios sino que posibilitan la puesta en escena de estrategias, razonamientos y planes no rutinarios que exigen al estudiante poner en juego su conocimiento matemático. El estudiante es capaz de resolver problemas donde tenga que utilizar de manera integrada los contenidos de Geometría Plana de manera creativa, busca varias vías de solución. Realiza demostraciones aplicando los contenidos de manera integrada y por vías desconocidas.

Los referentes teóricos y metodológicos citados hasta aquí, son necesarios para desarrollar habilidades en los estudiantes del curso diurno y por encuentro que trabajan el contenido Geometría Plana en la asignatura Matemática. Sobre esta base y las experiencias de los autores se ha sintetizado un conjunto de acciones a desarrollar en la práctica pedagógica.

- Diagnosticar a los estudiantes en cuanto a los conocimientos que poseen en este contenido.
- Presentar tareas docentes donde puedan desarrollar habilidades en este contenido.
- Aumentar su nivel de complejidad a partir de los niveles de desempeño cognitivo.
- Valerse de técnicas que activen la participación de los estudiantes en la solución del ejercicio en cuestión con las diferentes vías de solución.
- Hacer prevalecer la actividad independiente.
- Ofrecer niveles de ayuda en el momento que se requiera sin entorpecer el pensamiento del estudiante.
- Evaluar las habilidades que han adquirido los estudiantes a través de las soluciones que obtengan en las diferentes tareas docentes.

Como resultado de lo expuesto anteriormente se muestra un proceder metodológico para desarrollar en los estudiantes habilidades en el contenido Geometría Plana, basado en la elaboración de un sistema de tareas docentes.

Procedimiento Metodológico

10-Explorar los conocimientos previos de los estudiantes antes de la aplicación de cada tarea con la finalidad de conocer el nivel de desempeño cognitivo en que se encuentra cada uno y poder darle una atención diferenciada.

20-No pasar al siguiente nivel de desempeño cognitivo de la tarea hasta que no haya un pleno dominio del precedente por cada uno de los estudiantes.

30-El profesor deberá tener presente que a la nueva tarea docente deben pasar los estudiantes que demuestren un pleno conocimiento de la anterior, mientras que en el resto deberá fortalecerse su desempeño hasta que estén en condiciones de avanzar.

40-La gradación de los ejercicios por niveles de desempeño cognitivo deberá realizarse de acuerdo al desarrollo alcanzado por cada estudiante y no de forma generalizada.

50-Al terminar el bloque de ejercicios de cada tarea docente deberá aplicarse una evaluación parcial apoyado en el Sistema de Evaluación de la calidad de la Educación (Garcés, 2001) (Silva, 2009) para constatar el nivel de aprendizaje por los estudiantes y determinar los que están en condiciones de pasar a la siguiente tarea docente y los que aún deben continuar fortaleciéndose en la que se evaluó.

60. Para los estudiantes que han logrado un nivel de aprendizaje elevado se deberán diseñar y proponer otros ejercicios de mayor complejidad para continuar desarrollando su desempeño cognitivo.

Ejemplo de una tarea docente que contiene diferentes tipos de ejercicios gradados teniendo en cuenta los niveles de desempeño cognitivo antes mencionados.

Demostración de proposiciones relacionadas con la Geometría Plana.

Objetivo: Demostrar la igualdad de triángulos a partir de los criterios estudiados en situaciones de la vida.

Operaciones:

- Extraer los datos.
- Identificar los triángulos a demostrar la igualdad.
- Identificar los lados y ángulos iguales en cada triángulo identificado.
- Plantear la relación entre lados o entre ángulos.
- Fundamentar cada relación encontrada.
- Plantear la igualdad.
- Justificar la igualdad según los criterios estudiados.
- Identificar los elementos homólogos en los triángulos iguales.
- Plantear las fórmulas necesarias.

Indicaciones para uso del estudiante:

Deberán comenzar a resolver los ejercicios de acuerdo al nivel de desempeño cognitivo que presenta cada uno el cual será explicado individualmente por el profesor.

Los estudiantes que se encuentran en el nivel 1 de desempeño deben con anterioridad estudiar todos los criterios de igualdad de triángulos y el procedimiento para realizar una demostración de proposiciones relacionadas con la Geometría Plana que aparecen en la bibliografía, los estudiantes que se encuentran en el nivel 2 deben analizar los tipos de ejercicios de demostración que aparecen en el material complementario entregado en la clase y pueden apoyarse además en los ejemplos que se han resuelto en el aula y los estudiantes que se encuentran en el nivel 3 de desempeño cognitivo pueden comenzar a resolver los ejercicios de la tarea docente que les muestre el profesor. .

Ejercicios que se proponen para la tarea docente

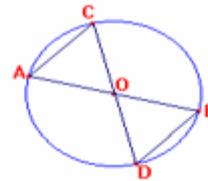
EJERCICIOS

Ejercicios que se proponen para la tarea docente



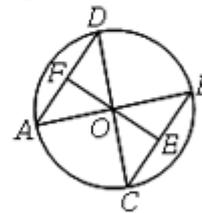
1. AB y CD son dos diámetros.
Probar que los arcos
AD y BC son iguales.
(nivel 1)

Figura 1



2. \overline{AB} y \overline{CD} son diámetros de la circunferencia de centro O y radio $r = 4,0\text{cm}$. $\overline{AD} \parallel \overline{CB}$ y $\overline{EF} \perp \overline{AD}$ (nivel 2)
Demuestra que $\triangle BEO = \triangle DFO$.

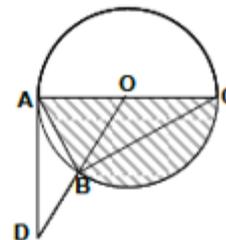
Figura 2



Calcula el área del $\triangle DFO$ conociendo que $\overline{AD} = 6,4\text{cm}$

3. En la figura 3, los puntos A, B y C pertenece a la circunferencia de centro O y diámetro $\overline{AC} = 5,0\text{cm}$. Se tiene además que $\angle AOB = 60^\circ$, \overline{AD} es tangente a la circunferencia en A y los puntos O, B y D están alineados. (nivel 2)

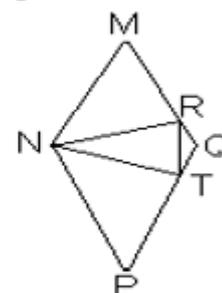
Figura 3



Prueba que el $\triangle ABC = \triangle AOD$.
Halla el perímetro de la región rayada.

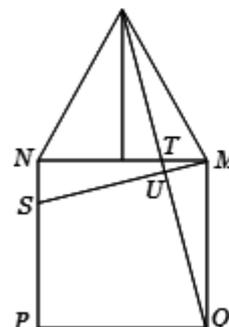
4. En la figura 4:
MNPQ es un rombo, R y T pertenece a \overline{MQ} y \overline{QP} respectivamente.
 $\angle MNT = \angle RNF$

Figura 4



Prueba que el $\triangle RNT$ es isósceles de base \overline{RT} .
Si el área del triángulo MNR es igual a $10,5\text{ cm}^2$, la altura h, relativa al lado \overline{NR} es 35mm y la razón entre las longitudes de los lados \overline{NR} y \overline{RT} es igual a 3, calcula el perímetro del triángulo RNT. (nivel 3)

Figura 5



5. En la figura 5:
MNPQ es un cuadrado,
T y S puntos de \overline{MN} y \overline{NP} respectivamente,
MNR triángulo equilátero,
 \overline{RQ} y \overline{MS} se cortan en U y
 $\angle SMQ = \angle PQT$
Prueba que $\overline{NS} = \overline{MT}$.

Halla la amplitud del ángulo MRQ.
Si el perímetro del cuadrado PQMN es 32 cm , halla el área del triángulo MRQ. (nivel 3)

Esta tarea docente muestra un sistema de ejercicios relacionados con el contenido Geometría Plana, dirigido al adiestramiento de los estudiantes con las demostraciones matemáticas a partir de diferentes niveles de dificultad y tiene como ventajas:

- Contribuye al conocimiento que deben tener los estudiantes de los elementos y ángulos de figuras planas.

- Contribuye al desarrollo del pensamiento lógico.
- Tiene ejercicios diferenciadores que permiten su funcionamiento en la práctica.
- El sistema de tareas tiene ejercicios gradados por niveles de desempeño cognitivo para propiciar el desarrollo del aprendizaje por los estudiantes.
- Propicia la independencia cognitiva en la solución de los ejercicios.
- El sistema de tareas permite la participación activa del estudiante en la búsqueda y análisis reflexivo del conocimiento matemático.

El procedimiento metodológico ha sido introducido en la disciplina Matemática para los estudiantes del curso diurno y por encuentro de la universidad « Máximo Gómez Báez », obteniéndose los siguientes resultados.

- El nivel de aprendizaje por los estudiantes en los contenidos de Geometría Plana fue elevándose de manera ascendente, lográndose resolver los ejercicios desde el primer nivel de desempeño cognitivo hasta el tercer nivel.
- La disposición por resolver las tareas docentes relacionadas con contenidos de la Geometría Plana.
- La orientación, ejecución y control del sistema de tareas docentes en las clases desde todos los componentes metodológicos con una función desarrolladora.
- Los estudiantes fueron capaces de identificar los errores en los ejercicios relacionados con la Geometría Plana, al lograr un mayor dominio del procedimiento a utilizar en cada caso.

La aplicación del proceder metodológico por parte de los profesores determinó a partir de entrevistas aplicadas a estudiantes y profesores, evaluaciones como preguntas escritas, orales, trabajo de control, pruebas, que existiera un cambio en el aprendizaje de los estudiantes del curso diurno y por encuentro en los contenidos relacionados con la Geometría Plana, respondió a las necesidades y expectativas pues el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de Geometría Plana fue efectivo, lográndose resolver los ejercicios desde el primer nivel de desempeño cognitivo hasta el tercer nivel.

CONCLUSIONES

1. Los aspectos teóricos, metodológicos y prácticos considerados permitieron concretar un proceder metodológico para elaborar tareas docentes y de esta forma propiciar el aprendizaje de los contenidos geométricos.
2. Se ha comprobado la factibilidad de la aplicación del proceder metodológico en las clases de Matemática pues favorece el aprendizaje de manera que los estudiantes se capaciten sistemáticamente en la solución de ejercicios y problemas con eficiencia.
3. El trabajo de selección, reelaboración o elaboración de ejercicios y tareas docentes para las clases de modo que cada estudiante, según su desarrollo, pueda enfrentarse sistemáticamente a exigencias crecientes en cuanto a la aplicación del contenido geométrico requiere del profesor un adecuado dominio del contenido de la asignatura y de la Didáctica de la Matemática, así como creatividad y flexibilidad para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje. Es fundamental lograr el compromiso y disposición de los profesores para alcanzar tal finalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnaiz, I. y otros. (2001). El desarrollo del modo de actuación del profesor de Matemática para diseñar sistemas de clases en función de la educación integral de los estudiantes. ISP "Manuel Ascunce Domenech", Ciego de Ávila. Ponencia, Congreso Internacional Pedagogía '2001. MINED. Ciudad de La Habana.
- Arnaiz, I. (2013). La integración sistemática de los contenidos matemáticos. En su: Temas de Didáctica de la Matemática. Ciego de Ávila: Libro Electrónico ISBN 978-959-18-0916-2

- Arteaga, E., Almeida, B. y Armada, L. (2016). La diferenciación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la escuela media. *Revista Conrado*, 12(54), 48-55. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/344>
- Ballester, S. (2016). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Bastardo, R. (2020). La enseñanza de la matemática: una praxis sensible en la escuela de hoy. (Ensayo). *Roca. Revista científico - Educacional de la provincia Granma*, 16(1), 1559-1569. Recuperado de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1875>
- Díaz, M. (2013). *Ejercicios y problemas integradores de Matemática para la Enseñanza Media Superior*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fabá, M. y otros. (2007). Colección de ejercicios para la evaluación de la calidad del aprendizaje de la Matemática en las diferentes educaciones. Resultados científicos del proyecto Sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación.
- Fernández, H. (2016). La didáctica de la geometría en función del desarrollo tecnológico de la pedagogía contemporánea. *Revista Bases de la Ciencia*. 1(3), 35-50. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/100>
- Garcés, W. (2001). *Hacia una nueva concepción de la evaluación en la formación inicial del profesor de Matemática – Computación*. Congreso Internacional Pedagogía 2021. Encuentro por la unidad de los educadores [Ponencia]. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Hernández, B. (2019). Algunas consideraciones sobre la comprensión de los contenidos matemáticos. *ROCA. Revista científico-educacional de la provincia Granma*. 15(4), 12-23. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/775>
- Pla, R. y otros. (2012). *Concepción de la pedagogía como ciencia desde un enfoque histórico cultural*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Puig, S. (2003). *Niveles de Desempeño Cognitivo*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Impresión Ligera.
- Quero, O., & Ruiz, A. (2021). Aprendizaje de un programa heurístico para la transferencia entre representaciones de objetos de la Geometría Analítica. (Original). *Roca. Revista Científico - Educacional de la provincia Granma*, 18(1), 378-399. Recuperado a partir de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/2923>
- Silva, R. (2009). *Concepción de la evaluación como proceso*. [Documento en Línea] Disponible: <http://www.monografias.com> [Consulta 11 del 2010]
- Suárez, L.F., Nápoles, G. (2018). El trabajo independiente, vía para la atención a las diferencias individuales de los estudiantes. *Maestro y Sociedad*, (Número especial 3), 3-11, Santiago de Cuba. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/download/3908/3389/12331>