

El aprendizaje de los contenidos geométricos en la Educación de Adultos

The learning of geometric contents in Adult Education

Usel Consuegra-Hernández

uselch@nauta.cu

Facultad Obrero Campesino de Ciego de Avila, Cuba.

Yaquelin Morales-Molina*

yaquelin@unica.cu

Raidy Teidy Rojas-Angel Bello*

raidyteidy@unica.cu

*Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba.

Resumen

En la Educación de Adultos la Matemática es una asignatura que contribuye a elevar la calidad del aprendizaje y la formación de una cultura general en los estudiantes; sin embargo esta aspiración se encuentra afectada por insuficiencias que fueron detectadas a partir de instrumentos aplicados a 25 estudiantes de la Facultad Víctor Álvarez, entre ellas: dificultades en la aplicación de los teoremas relacionados con figuras planas, insuficiente dominio de las fórmulas para calcular el área y perímetro así como los métodos de demostración para igualdad 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.

Palabras clave: calidad del aprendizaje; contenidos geométricos; tarea docente

Abstract

In Adult Education, Mathematics is a subject that contributes to raising the quality of learning and the cultural formation of students. This aspiration is affected by insufficiencies that were detected from different instruments that were applied to 25 students from Víctor Álvarez School, among them: difficulties in the application of the theorems related to flat figures, insufficient mastery of formulas to calculate area and perimeter as well as demonstration methods for equality of triangles. To provide a solution to the aforementioned situation, a methodological procedure with objectives, steps to elaborate teaching tasks and promote the learning of geometric contents is offered.

Keywords: quality of learning; geometric contents; teaching task

Introducción

En el estudio de la Geometría, como contenido de la asignatura Matemática, el objetivo consiste en resolver ejercicios y problemas de cálculo, la demostración, representación y construcción de formas lógicas de razonamiento inherentes a la ciencia geométrica, como contribución al trabajo científico y práctico del hombre, a la identificación de las potencialidades de la enseñanza de esta ciencia en la educación integral de los estudiantes y a la sistematización, profundización y ampliación de los contenidos geométricos.

A la Geometría le corresponde también representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos además de extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen, aplicando para ello los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con la Geometría Sintética y Analítica del plano y la Estereometría; así como resolver problemas relacionados con estas temáticas.

De manera específica el estudio de la Geometría Plana constituye una herramienta para la resolución de ejercicios de cálculo y demostración con una nueva perspectiva. Este tema se imparte en el segundo semestre de la Facultad Obrero Campesina (FOC) de la Educación de Adultos, constituyendo un espacio ideal para reactivar en los estudiantes el conocimiento de las propiedades de las figuras planas y propiciar la integración sistemática de los contenidos matemáticos.

La Educación de Adultos como uno de los niveles de enseñanza, está comprometida con la formación de un sujeto con una cultura general integral, preparado para actuar y utilizar hábilmente y de forma creadora sus conocimientos en la práctica, para que pueda conocer e interpretar el mundo actual.

Dentro de las materias que conforman los programas de estudio de la Educación de Adultos, juega un importante papel el aprendizaje de la Matemática, por tal razón es necesario considerar como una prioridad que todos los profesores de otras asignaturas contribuyan con lo aprendido en las clases de matemática y los estudiantes, con creciente independencia y creatividad, aprendan a: razonar lógicamente y expresarse de forma coherente; operar con conceptos, proposiciones y procedimientos; reconocer figuras geométricas y aplicar sus propiedades; trabajar con fórmulas y estimar cantidades de magnitudes en fin, a buscar de manera heurística soluciones a los

problemas. En las investigaciones sobre el tema hay importantes referentes que constituyen antecedentes teóricos de este trabajo:

Resulta de vital importancia darle, nuevamente, a la geometría un lugar preponderante en la clase de Matemáticas. De esta manera, las nuevas generaciones tendrían las evidencias que no han gozado otros individuos anteriormente, incluyendo sus propios profesores, y esto se traduciría en una mejor experiencia de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, que provoque un desarrollo a nivel social y cultural de la geometría como “tema importante” en el área de la educación matemática. (Vargas & Gamboa, 2013, p. 80)

Fonseca & Gamboa (2010), afirman que la utilización de la computación en la exploración de los objetos geométricos, por parte de los estudiantes, permite la formulación de conjeturas, favorece la comunicación y la sistematización constantemente de sus conocimientos, lo que implica el desarrollo de su pensamiento matemático. Por su parte León (2011), manifiesta la necesidad de continuar profundizando en el proceso de desarrollo de las habilidades geométricas, que se inicia en los primeros grados de la Educación Primaria.

En la Educación de Adultos el trabajo en la asignatura Matemática es todavía formal y asistemático. No se revela una actuación del colectivo pedagógico que logre la transformación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje desde la clase en los diferentes semestres, al no poseer una preparación teórica y metodológica para asumir desde la asignatura, el proceso de formación del estudiante. Ello implica que a pesar de los esfuerzos realizados, desarrollar habilidades geométricas en los estudiantes de la Educación de Adultos a partir de las necesidades existentes y lograr la transformación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, sigue siendo una problemática aún no resuelta, lo que se manifiesta en:

- a) Dificultades en la identificación de propiedades y elementos en las figuras planas.
- b) Insuficiente aplicación de las definiciones de figuras planas a ejercicios y problemas geométricos.
- c) Dificultades en la aplicación de los teoremas relacionados con figuras planas.
- d) Insuficiente dominio de las fórmulas para calcular el área y perímetro de figuras planas.
- e) Insuficiente dominio de los métodos de demostración para igualdad de triángulos.

Teniendo en cuenta estas dificultades en el aprendizaje de los contenidos geométricos de los estudiantes de la Educación de Adultos y la necesidad de que desarrollen estos contenidos desde el sistema de conocimientos de la asignatura Matemática, se identifica la necesidad de lograr un nivel satisfactorio de aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana en los estudiantes a partir de un proceder metodológico eficiente por parte de los profesores.

En el presente artículo el objetivo es ofrecer un proceder metodológico para elaborar tareas docentes y de esta forma propiciar el aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana de los estudiantes del segundo semestre de la FOC “Víctor Álvarez” del municipio Ciego de Ávila.

Desarrollo

La ciencia que estudia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática (PEAM) es la Didáctica de la Matemática, la cual se sustenta en las leyes generales de la Didáctica, a partir de la estrecha relación entre la enseñanza y el aprendizaje y entre los componentes personales (profesor, estudiante y grupo) y personalizados (objetivo, contenido, métodos, medios, forma de organización y evaluación) de este proceso; teniendo en cuenta además los principios didácticos, las categorías y los conceptos vistos desde un enfoque integrador, desarrollador y contextualizado.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla a partir de la utilización de variados métodos y medios de enseñanza. Los métodos para que los estudiantes alcancen los objetivos mediante la apropiación del contenido, son variados y obedecen a diferentes teorías y enfoques existentes para la dirección del aprendizaje.

En el diseño del PEAM el profesor necesariamente debe reflexionar acerca de los métodos que empleará para dirigirlo, lo cual no es una tarea sencilla teniendo en cuenta la diversidad de criterios y caracterizaciones que existen desde el punto de vista de la Pedagogía y propios de la Matemática.

En este artículo se considera que en cuanto a la selección de métodos, el proceso será educativo si: genera trabajo, es problémico, es científico y el estudiante trabaja con independencia. Entre los métodos más utilizados en la Educación de Adultos se tiene la elaboración conjunta, el trabajo independiente, el explicativo y el heurístico.

La evaluación es un componente del proceso de enseñanza-aprendizaje necesario para comprobar el conocimiento de los estudiantes en un tema determinado es por eso que es tan importante en el desarrollo de este artículo donde se asume que:

La evaluación revela el estado de los procesos de desarrollo cognitivo, valorativo y comunicativo del estudiante en relación con los objetivos a lograr, que se expresa a través de un juicio. Se desarrolla como un proceso sistemático interno a través de todas las estructuras (tarea, clase, unidad, asignatura). La evaluación debe ser integradora, desarrolladora, contextualizada, democrática, formativa --al servicio de valores--, cuantitativa y cualitativa y debe constituir la base para el perfeccionamiento continuo del PEA. (Pla, et al, 2012)

Entre los autores cuyas obras han sido tenidas en cuenta en este trabajo para analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se han considerado los siguientes: Díaz (2013); Arnaiz, et al, (2012, 2014); Álvarez (2014); Ballester (2016), los cuales han revelado la conveniencia de que la evaluación en el PEAM desde una concepción integradora estimuladora se manifieste en tareas docentes o ejercicios para las evaluaciones sistemáticas, parciales o finales que comprueban los diferentes niveles de profundidad de los objetivos, de modo que exista la posibilidad de hacer corresponder el nivel real de aprendizaje de los estudiantes y la calificación en la asignatura. Cualquier forma de evaluación que se diseñe, será más o menos integradora estimuladora, en la medida que se exija un nivel mayor o menor de aplicación integrada del contenido estudiado.

La evaluación se realiza de manera sistemática mediante preguntas orales y escritas, la observación del desempeño de los estudiantes en la solución de ejercicios y problemas, trabajos de controles y exámenes finales.

En correspondencia con la exigencia del PEAM, para contribuir a la formación integral del estudiante, se precisa estudiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el segundo año de la Educación de Adultos, de manera que se permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes en este contenido matemático.

En el PEAM los contenidos geométricos tienen un papel importante; la geometría constituye una línea directriz que penetra todos los grados de la enseñanza general, además es un espacio ideal para integrar las áreas de la Matemática (Aritmética, Álgebra y Geometría); tiene amplias

posibilidades de aplicación en la práctica y de vinculación con otras asignaturas del currículo, también se considera como una de las ciencias que mayor aporte hace al desarrollo del pensamiento lógico.

En la Educación de Adultos la Matemática y dentro de ella la Geometría debe lograr que los estudiantes recuperen y sistematicen los contenidos estudiados en niveles y unidades anteriores y en la propia unidad, además de elevar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. De este modo se puede lograr que el estudiante se apropie de una noción integral de la Matemática y de la Geometría en particular. Esta sistematización debe ser activa, a partir de la formulación y resolución de ejercicios y problemas, los cuales serán el medio esencial para organizar de forma sistémica los contenidos en torno a las clases de ejercitación.

Se ha comprobado en entrevistas realizadas a estudiantes y profesores y en pruebas de comprobación realizadas a los estudiantes, que el aprendizaje en los contenidos geométricos en los estudiantes del II semestre de FOC es receptivo y repetitivo, porque tienden a memorizar los conceptos, teoremas, propiedades y fórmulas para reproducirlos, estudian los contenidos y en un período de tiempo corto no los recuerdan.

Una de las vías que se considera oportuna para desarrollar eficientemente el aprendizaje de la Geometría Plana son las tareas docentes; estas han sido abordadas por diferentes autores: Talízina (1992), Álvarez (1999) y Chaviano (2016); la mayoría asume el trabajo independiente a partir de la tarea docente, destacando el lugar que ocupan los métodos, los procedimientos y las formas organizativas; la mayoría destaca la planificación, orientación y control; Álvarez (1999) asume el trabajo independiente desde la tarea docente, al señalar que es entendida como la célula del proceso docente, en la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas, con el fin de alcanzar un objetivo.

En consecuencia con los fundamentos anteriores este artículo muestra un proceder metodológico para elaborar tareas docentes que tiene como aspecto distintivo la consideración de los niveles de desempeño cognitivo de los estudiantes del segundo semestre de la FOC “Víctor Álvarez”, para elevar la calidad del aprendizaje de estos estudiantes en los contenidos de Geometría Plana.

Proceder metodológico

1. Tener en cuenta el diagnóstico del nivel de aprendizaje de los estudiantes para formular el objetivo de la tarea docente.
2. Determinar la base de la orientación para la acción (B. O. A.) en correspondencia con el contenido a tratar en la tarea docente y su objetivo.
3. Seleccionar los ejercicios que respondan al objetivo de la tarea docente.
4. Clasificar los ejercicios según los niveles de desempeño cognitivo.
5. La tarea planteada deberá responder a los tres niveles de desempeño (reproductivo, de aplicación y de creación). Al planificar sus clases, el docente deberá tener en cuenta este aspecto con el fin de producir un desarrollo superior en el estudiante, toda vez que este haya asimilado la esencia de los conceptos y habilidades como parte de la realización de las tareas que se derivan de las exigencias previstas en la formulación de los objetivos.
6. Evaluación de la tarea docente: se deben convenir con los estudiantes los indicadores para evaluar a los estudiantes desde una concepción diferenciadora y estimuladora en la tarea docente en función de contribuir a la calidad del aprendizaje del contenido geométrico.

El sistema de tareas que se propone y donde se tiene en cuenta el proceder metodológico que se expone se caracteriza por ser variado, dado por: las diferentes formas de presentar los ejercicios, la diversidad del contenido a utilizar y por 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 el alumno, se clasifican a partir de diferentes criterios y 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 estudiantes.

A continuación se propone una tarea docente a modo de ejemplo donde se tiene en cuenta el proceder metodológico expuesto anteriormente; se origina en el diagnóstico realizado a los estudiantes, donde se comprobó que una de las mayores dificultades estaba centrada en la solución de problemas geométricos.

Tarea docente: Problemas de la vida relacionados con la Geometría Plana.

Objetivo: Resolver problemas integradores donde se apliquen los contenidos relacionados con la Geometría Plana, a partir de situaciones de la vida que propicien el desarrollo del pensamiento lógico y geométrico.

Luego en correspondencia con el contenido a tratar y su objetivo se determina la base de la orientación para la acción (B. O. A).

Operaciones:

- Extraer los datos del problema.
- Interpretar el texto del problema.
- Identificar los elementos, conceptos y teoremas relacionados con la Geometría Plana.
- Identificar las relaciones entre los conceptos y teoremas.
- Calcular la longitud o el área.
- Trabajar con magnitudes.
- Comprobar la solución en el texto del problema.
- Ofrecer respuesta literal del problema.

Se indica que los estudiantes deben comenzar a resolver los ejercicios de acuerdo con el nivel de desempeño cognitivo que presenta cada uno y que será explicado individualmente por el profesor.

Los estudiantes que se encuentran en el nivel 1 de desempeño, deben con anterioridad estudiar todos los contenidos estudiados (fórmulas de área y perímetro, clasificaciones y propiedades de figuras planas) que aparecen en la bibliografía, los estudiantes que se encuentran en el nivel 2 deben analizar los tipos de ejercicios de aplicación que aparecen en el material complementario entregado en la clase y pueden apoyarse además en los ejemplos que se han resuelto en el aula; 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

Estos ejercicios que conforman la tarea docente, desarrollan habilidades para demostrar proposiciones geométricas las cuales son importantes para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes y están gradadas según los niveles de desempeño considerados (reproductivo, de aplicación y de creación).

1. Un terreno rectangular tiene 30m de ancho y 50m de largo. ¿En cuántos m debe disminuirse el ancho y en cuantos aumentarse el largo para que el perímetro aumente en 30m, sin cambiar el área? (Nivel 1).
2. Halla la longitud del péndulo de un reloj de pared, si su ángulo de oscilación es de 30° y la longitud del arco que describe su extremo es de 24cm. (Nivel 1).
3. ¿Cuántas vueltas dará la rueda de una bicicleta de 73cm de diámetro en una carretera de 450m de largo? (Nivel 1).
4. La cuerda AB tiene la misma longitud que el radio de la circunferencia. Prueba que el arco AB es un sexto de la circunferencia. (Nivel 2).
5. La piscina del zoológico de Ciego de Ávila es de forma circular y tiene un radio de 4,0 m. Si el área alrededor de ella tiene un radio de 40 m, ¿de qué área disponen los niños para jugar? (Nivel 2).
6. Una circunferencia está dividida en tres partes iguales por puntos situados en la misma, estos puntos se unen a través de las cuerdas correspondientes. Prueba que el triángulo así formado es equilátero. (Nivel 2).
7. Probar que si dos tangentes desde un punto exterior de una circunferencia forman un ángulo de 60° , la cuerda que une los puntos de contacto forma con ella un triángulo equilátero. (Nivel 3).
8. Una columna de un muelle a orillas de un río, está enterrada en el fondo del río $\frac{2}{5}$ de su longitud, tiene otra parte en el agua cuya longitud expresada en metros es numéricamente igual al cuadrado de la longitud de la columna disminuido en 24 unidades y la parte restante que mide 2m, está fuera del agua al aire libre. ¿Cuál es la longitud de la columna? (Nivel 3).

Luego se evalúa a los estudiantes desde una concepción diferenciadora y estimuladora en la tarea docente en función de contribuir a la calidad del aprendizaje del contenido geométrico.

Conclusiones

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 en la educación de Adultos.

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 PEAM. Es fundamental lograr el compromiso y disposición de los profesores para alcanzar tal finalidad.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, C. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. Consultado en: http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/03/La_escuela_en_la_vida_C_Alvarez.pdf
- Álvarez, M. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Arnaiz, I., Ledo, O., Rojas, R. T., Ilizastigui, A., García, J. A., López, A. M.,...Gutiérrez, D. (2012). *Temas de Didáctica de la Matemática*. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Manuel Ascunce Domenech”. [CD-ROM]. La Habana: Sello Editor Educación Cubana.
- Arnaiz, I., Ledo, O., Rojas, R. T., Ilizastigui, A., García, J. A., López, A. M.,... Gutiérrez, D. (2014). *La Dirección del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática para potenciar la integración de los contenidos*. [CD-ROM]. La Habana: Sello Editor Educación Cubana.
- Ballester, S. (2016). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Chaviano, M. (2016). *Sistema de tareas docentes para potenciar la integración de los contenidos de la Geometría*. Tesis en opción al título de Licenciado en Educación especialidad Matemática-Física. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez.
- Díaz, M. (2013). *Ejercicios y problemas integradores de Matemática para la Enseñanza Media Superior*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Fonseca, J. & Gamboa, M. E. (2010). La enseñanza de la geometría asistida por computadoras: una nueva realidad en la secundaria básica. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*. 1 (3), 47-62.
- León, J. (2011). *Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades geométricas en el primer ciclo de la educación primaria*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cienfuegos: Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez.
- Pla, R., Ramos, J., Arnaiz, I., García, A., Castillo, M., Soto, M., Cruz, M. (2012). *Concepción de la pedagogía como ciencia desde un enfoque histórico cultural*. Ciego de Ávila: Editorial Pueblo y Educación.
- Talízina, N. (1992). *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. México: Editorial Ángeles.
- Vargas, G. & Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la Geometría. *UNICIENCIA*. 27 (1), 74-94.