

ANÁLISIS DE UN PROCESO DE ESTUDIO SOBRE LA ELIPSE MEDIANTE LOS CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA

Yaritza Pérez Justo, Mario Arrieche
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
yaritza_perez@hotmail.com, marioarrieche@hotmail.com
Campo de investigación: Formación de profesores

Venezuela

Nivel: Superior

Resumen. *En este trabajo se propone analizar un proceso de estudio sobre la elipse, mediante los criterios de idoneidad didáctica en un curso de segundo año de Educación Diversificada y Profesional, el cual se fundamenta bajo el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática (Godino, 2003), donde se destaca la importancia de la idoneidad epistémica, cognitiva y mediacional. El esquema metodológico a seguir combina aspectos tanto cuantitativos como cualitativos. El diseño de la investigación comprende distintas fases, cada una en relación con los objetivos específicos planteados por el autor.*

Palabras clave: elipse, idoneidad didáctica, ontosemiótico

Introducción

El estudio de lugares geométricos como las secciones cónicas, en especial, la elipse proporciona una serie de recursos en el proceso enseñanza aprendizaje de la geometría, cuyo desarrollo se considera primordial para la formación de los futuros bachilleres. Es importante destacar que a la hora de explicar este contenido en el aula de clase, se aborda el estudio analítico de dichas curvas, obviándose por completo el análisis geométrico. Por ende, el propósito de esta investigación es analizar un proceso de estudio sobre la elipse mediante los criterios de idoneidad didáctica, propuestos en el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, en un curso de segundo año de educación diversificada y profesional en Liceo Nacional “José Félix Ribas”, es importante destacar que en este trabajo se presenta un avance de la investigación que se encuentra a nivel de proyecto y está estructurado de la siguiente manera: el problema, objetivos de la investigación, el marco teórico y el marco metodológico.

El Problema

Planteamiento del Problema

La enseñanza de las secciones cónicas corresponde al segundo año de la educación diversificada y profesional, cuyo desarrollo se considera primordial en la formación de los futuros bachilleres y en

la aplicación de otras ciencias como la astronomía, mecánica, física, biología. A pesar de que este saber está relacionado con el entorno del estudiante, es de difícil comprensión para ellos, situación comprobada por Urdaneta (2005); además, que el mismo ha tenido un estudio analítico a la hora de impartirlo en clase, olvidándose por completo del análisis geométrico; por lo cual, su enseñanza tenía carácter repetitivo y memorístico. En este sentido, Contreras A, Contreras M y García (2002), señalan que es necesario realizar una interrelación entre la geometría sintética y la analítica para el desarrollo del tema donde se realicen representaciones gráficas y se aborden aspectos teóricos. Por consiguiente, esta investigación tiene un enfoque teórico – práctico, es decir, se busca mejorar el proceso de enseñanza de la curva y poner en funcionamiento nuevas estrategias de aprendizaje.

La elipse, por su aplicabilidad, es una cónica en la que intervienen otros elementos de la matemática tales como: ecuaciones cuadráticas, gráficas de funciones, valor numérico de un polinomio, factorización, aplicación de propiedades en el conjunto de los números reales en especial la división de fracciones; construyendo en sí misma un valioso instrumento al docente que desea consolidar en los estudiantes otros conocimientos previos.

Uno de los problemas que se presentan al abordar este estudio es la comprensión matemática, incluyendo tanto el saber matemático como el saber enseñarlo. No obstante, para poder realizar una clase donde se de un proceso de enseñanza aprendizaje, de manera significativa, es necesario contar con una pedagogía y didáctica adecuada, con esto fomentar en el participante un interés verdadero a la matemática y tratar que la interrelacione con su contexto y su vida profesional.

El estudio de la elipse en el segundo año de la educación diversificada no se deslinda de las cuestiones antes planteadas. La experiencia docente de la investigadora en la enseñanza de esta noción, le ha permitido constatar las dificultades que enfrentan los estudiantes al momento del tratamiento didáctico. Entre ellas mencionamos, conflictos en el uso de la simbología (uso de variables x o y), errores de significados, problemas para efectuar cálculos numéricos en el conjunto de los números reales (adición, multiplicación, división, sustracción, potenciación y radicación), obstáculos en la representación gráfica de la elipse de centro en el origen y en un punto (h, k) , eje focal, eje mayor, lado recto, eje menor y en la identificación de los focos.

Otro problema que se evidencia esta relacionado al docente, en cuanto al uso y adecuación de materiales manipulativos en el proceso de enseñanza aprendizaje, es así que el material

presentado al estudiante adquiere significado al entrar en relación con conocimientos anteriores. Pero, para que esto suceda, el contenido que debe aprender el participante ha de tener significado en sí mismo, además, ser potencialmente útil para el estudiante.

En las investigaciones abordadas por Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi (2006), se han introducido un conjunto de descriptores que pueden ayudar en el análisis y valoración de la idoneidad didáctica de un proceso de estudio matemático, los cuales permiten establecer un puente entre una didáctica descriptiva – explicativa y su aplicación. En este sentido, y por lo expuesto en párrafos anteriores, cabe plantearse las siguientes interrogantes que se clasifican en idoneidad epistémica, idoneidad cognitiva e idoneidad mediacional, propuestas por Godino y otros (2006).

Idoneidad Epistémica:

¿Qué relación guarda la Elipse con otros contenidos matemáticos?

¿Qué se pretende enseñar sobre la elipse en el segundo año de educación diversificada y profesional?

Idoneidad Cognitiva:

¿Los alumnos poseen conocimientos previos necesarios para el estudio del tema?

¿Qué dificultades de comprensión poseen los diversos contenidos presentes en la elipse para los futuros bachilleres?

¿Los diversos modos de evaluación muestran la apropiación de los conocimientos pretendidos?

Idoneidad Mediacional:

¿Será idóneo el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso enseñanza de la elipse?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Analizar un proceso de estudio sobre la elipse mediante los criterios de idoneidad didáctica, propuestos en el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, en un curso de segundo año de educación diversificada y profesional.

Objetivos Específicos

1. Realizar un estudio epistemológico de la elipse, que precise los componentes del significado referencial. Para ello será necesario determinar la naturaleza del objeto de estudio a lo largo de la historia y su aplicación en otras ciencias.

2. Analizar y valorizar el uso de un software de Geometría dinámica (geogebra) en el proceso de estudio de la elipse en un grupo de 15 estudiantes del segundo año de ciclo diversificado y profesional mención ciencias del liceo nacional “José Félix Ribas”, ubicado en La Victoria-Estado Aragua.

3. Caracterizar los significados personales de la elipse en un grupo de 15 estudiantes del segundo año de ciclo diversificado y profesional mención ciencias, referidos en el objetivo específico N°2.

Marco Teórico

El marco teórico que sirve de soporte a este trabajo de investigación, se desarrolla en dos partes fundamentales: los antecedentes de investigación y las bases teóricas.

Antecedentes

En cuanto a los antecedentes, siguiendo la línea ofrecida por el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática (EOS) presentado por Godino y otros (2006), se clasifican en tres criterios parciales de idoneidad con el objetivo de analizar un proceso de estudio.

Idoneidad epistémica: se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o previstos), respecto de un significado de referencia.

Del Río (1996), realiza un trabajo basado en los problemas que fundamentaron el origen de las cónicas, es decir, centrado en los aspectos científicos relativos a los lugares geométricos siguiendo la evolución histórica del objeto matemático, con el fin de fundamentar algunas decisiones y propuestas de carácter didáctico sobre su enseñanza y aprendizaje en la secundaria.

De acuerdo a Contreras (2002), Apolonio veía la elipse como la sección de un cono por un plano no perpendicular a su eje. Para mostrar cómo el método sintético de construcciones de la elipse realizado por Apolonio fue utilizado por Descartes, muchos siglos después, al obtener la ecuación cartesiana de la cónica.

Idoneidad cognitiva: Expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/implementados

Mata (2006), en una investigación realizada a estudiantes de nivel medio, analiza sobre el razonamiento en el aprendizaje de las secciones cónicas. Uno de los hallazgos importantes de este estudio es que al aplicar el modelo de Van Hiele (1957), el estudiante realmente efectúa un proceso de razonamiento por medio de experiencias de aprendizaje que resultan de las actividades específicas que el docente diseña. Y en base a ese proceso de razonamiento el participante genera la comprensión sobre los objetos matemáticos en estudio.

Contreras A, Contreras M y García (2002), proponen un estudio sintético – analítico de las construcciones con la elipse que consideran motivador y formador para los alumnos de educación diversificada.

En efecto, estos autores comprobaron la continuidad y la complementariedad existentes entre ambas técnicas, mostrando, además, la posibilidad de coordinar las mismas y aflorando, por tanto, la falsa división curricular entre dos geometrías.

Idoneidad mediacional: Grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

Castro (2004) realiza una investigación en el contexto de la educación colombiana, para indagar sobre el uso del computador en la clase de matemática con el propósito de explorar la configuración de un modelo de enseñanza que hiciera uso de las potencialidades del computador en propiciar el aprendizaje de las ecuaciones diferenciales ordinarias mediante la ampliación de su campo semántica, vía el uso de un software.

Iglesias (2000), plantea que el uso de paquetes electrónicos ha facilitado la visualización de conceptos matemáticos, lo cual parece tener una amplia repercusión sobre la enseñanza de la geometría. En este sentido, se valora el papel de la visualización matemática en la construcción y manipulación del conocimiento geométrico y, por ende, es recomendable que los participantes partan de la exploración de los cuerpos geométricos y las construcciones con regla y compás.

Murillo (2005), señala que la integración y utilización de las tecnologías de la comunicación e información en el proceso educativo de las matemáticas, propone determinar los posibles beneficios que su manejo conlleva, a la vez que se diseñan metodologías y entornos interactivos multimedia de aprendizaje, que produzcan mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje del participante.

Bases Teóricas

La didáctica de la matemática se interesa por el estudio exhaustivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el sistema educativo, es decir, los significados que le atribuyen los estudiantes a los términos, conceptos, proposiciones y propiedades matemáticas. Además, de los grados de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales necesarios para el desarrollo del proceso de estudio; es por ello que esta investigación basa su enfoque teórico en el modelo ontológico - semiótico de la cognición e instrucción matemática, (Godino, 2003), donde se plantea que la investigación debe articular las diversas dimensiones que se ponen en juego en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el seno de los sistemas didácticos.

Según Godino y otros (2006), la búsqueda de fenómenos didácticos no representa tanto a encontrar relaciones de casualidad en los acontecimientos como determinar criterios de idoneidad en los procesos de cognición e instrucción matemática. En este sentido se han introducido la noción de idoneidad didáctica de un proceso de estudio matemático con la intención de orientar

el análisis y valoración de tales procesos. Dicha idoneidad se concibe como la articulación coherente y eficaz de las distintas dimensiones implicadas en los procesos de estudio matemático: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica.

Marco Metodológico

Tipo de Investigación

Esta investigación se centra en un enfoque de estilo descriptivo y exploratorio en su fase preliminar, para luego pasar al enfoque interpretativo y explicativo en su última fase. Se basa en un modelo metodológico mixto, combinando esquemas cualitativos y cuantitativos

El diseño de esta investigación comprende las siguientes fases:

1.- Realizar un estudio epistemológico de la elipse, que precise su origen, evolución histórica y aplicación en otras ciencias, e identificándolos problemas y obstáculos que dieron origen a esta noción.

2.- Analizar y valorizar el uso de la tecnología de la información y comunicación en el proceso de estudio de la elipse en la educación diversificada y profesional, en este sentido, se estudia el grado de disponibilidad de los recursos materiales necesarios para el desarrollo del proceso de estudio.

3.- Determinar las dificultades de comprensión que poseen los diversos contenidos presentes en la elipse para los futuros bachilleres.

Población y Muestra

Población

La población de interés en la investigación, son los participantes del segundo año del nivel de educación media diversificada y profesional que cursan la asignatura de matemática

Muestra

La muestra será un grupo de quince (15) participantes del liceo Nacional “José Félix Ribas” ubicado en La Victoria, cursantes segundo año del nivel de educación media diversificada y profesional, donde se realizara una análisis cognitivo y didáctico del objeto matemático

Técnica de Recolección de datos

La recolección de datos se realizará mediante la observación no participante, en la cual se realizará el análisis de una clase de segundo año de educación diversificada, que imparte un profesor de la asignatura de matemática. Además, se aplicará un cuestionario, el cual se efectuará al final de la clase, para analizar los elementos de significados de la elipse, en este sentido, se pretende determinar lo aprendido, los errores, y las dificultades presentadas por los estudiantes, en la comprensión de la elipse.

Reflexiones Finales

En este trabajo se ha introducido la noción de idoneidad didáctica que puede ayudar en el análisis y valoración de un proceso de estudio de la elipse, la cual permite establecer un puente entre una didáctica descriptiva y explicativa. La intención de esta investigación es encontrar dispositivos idóneos para la enseñanza y el aprendizaje de la elipse, teniendo en cuenta la idoneidad epistémica, cognitiva y mediacional, con el propósito de evaluar la pertinencia de un proceso de instrucción matemática y determinar pautas para la mejora e implementación del contenido.

Finalmente, los resultados de esta investigación podrían contribuir con el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje tanto de la elipse como de otros tópicos matemáticos.

Referencias bibliográficas

Castro, F. (2004). *El Computador en la Clase de Matemática un Enfoque Semiótico*. Departamento de ciencias Básicas, Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia.

Contreras, A. y Contreras M, García. (2002). *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 5 (2), 111-132.

Del Río, J. (1996). *Lugares Geométricos Cónicas*. España: Síntesis.

Godino, J. (2003). *Teoría de las Funciones Semióticas: un enfoque ontológico – semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada

Godino, J., Bencomo, B., Font, V. y Wilhemi, M. (2006). Análisis y Valoración de la Idoneidad Didáctica de Procesos de Estudio de las Matemáticas. *Paradigma* 27(2), 221-252.

Iglesia, M. (2000). *Curso de Resolución de Problemas Asistido por Computadores*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maracay - Venezuela

Mata, F. (2006). *Análisis Sobre el Razonamiento en el Aprendizaje de los Conceptos de la Geometría Analítica. El caso particular de las secciones cónicas aplicando el modelo de Van Hiele*. Instituto Politécnico Nacional Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México

Murillo, J. (2005). *Implementación del Software de Geometría Dinámica en la Enseñanza de la Asignatura*. Departamento de Matemáticas y su didáctica. Universidad de la Rioja.

Urdaneta, J. (2005). *Significados Institucionales de la Parábola en el Segundo Año del Nivel Diversificado y Profesional*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, Venezuela.