

# JUGANDO CON CÓNICAS

*Nidia Dolores Uribe Olivares, José Trinidad Ulloa Ibarra*

*CBTis No. 100, Universidad Autónoma Nacional*

*nidy98@hotmail.com, jtulloa@uan.edu.mx*

## 1. INTRODUCCIÓN

Muchas veces escuchamos y afirmamos que la matemática está en todos lados, pero pocas ocasiones las “vemos” realmente. En nivel medio superior en la asignatura de geometría analítica, los estudiantes presentan renuencia argumentando que no tiene una aplicación en la vida cotidiana. Por lo que en “Jugando con las cónicas” se plantea un análisis de estas enfocándose en los deportes, con el propósito de que el estudiante analice, interprete y argumente las ecuaciones del tiro parabólico mediante recursos analíticos y gráficos.

Algunos estudios han reportado que el uso de software en actividades de aprendizaje ayuda a explorar elementos importantes del pensamiento matemático y cómo el empleo de estos micro-mundos ayudaría al alumno a construir su conocimiento.

## 2. FUNDAMENTACIÓN

Con base en nuestra experiencia en Geometría Analítica en nivel medio superior al introducir el tema de secciones cónicas, se aborda desde una perspectiva algebraica y de manera enteramente dirigida sin tener una aprehensión conceptual verdadera (Gaspar de Alba, 2011). Contribuyendo a que el estudiante presente dificultades para lograr una conexión más profunda entre lo observado en el aula y posibles aplicaciones en la vida real.

Hace cuestionarnos ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al transitar entre las diferentes representaciones de las cónicas? En investigaciones, se ha observado que los alumnos presentan dificultades para desarrollar una conexión significativa entre las diferentes representaciones de las secciones cónicas. Por ello planteamos una serie de secuencias didácticas que permitan generar diferentes representaciones. En el aprendizaje de las matemáticas el estudiante debe apropiarse de las posibles transformaciones de una representación semiótica en otra (Rojas, 2009). Por ende,

nuestro objetivo es el identificar las dificultades que presentan los estudiantes para lograr realizar una transformación (sea tratamiento o conversión) entre las representaciones de las cónicas.

Para lograr nuestro objetivo, sustentamos la investigación en la teoría de Representaciones Semióticas (RS) de Raymond Duval (1993, 1998, 1999 y 2006).

Los ejes directores de esta propuesta son:

### **2.1 Plano Cognitivo**

Teoría de Representaciones Semióticas (Duval, 1993, 1998, 1999 y 2006):

### **2.2 Plano Matemático**

Consideramos la construcción de las cónicas como eje principal.

Se tratan las cónicas en sus diferentes representaciones: algebraica, gráfica y verbal (Lupiañez, 2000).

El aprendizaje de las matemáticas es propicio para el análisis de actividades cognitivas recurriendo a diversas representaciones siendo fundamental la semiótica, no obstante, no es una tarea natural para los alumnos puesto que perciben un distanciamiento entre el pensamiento matemático y la vida real, aunque este sea aplicable (Duval, 2006).

Al emplear representaciones semióticas es imprescindible que los alumnos sean capaces de transferir lo aprendido a nuevos contextos realizando una conversión, implicando un análisis y comprensión, aunando experiencias propias, situaciones reales y representaciones mentales, dando un panorama más accesible.

Es necesario implementar la tecnología, siendo un apoyo para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes. Santacruz (2009) menciona que Trouche (2002) resalta el uso de artefactos computacionales, como instrumentos de actividad matemática. Por ello el programa gratuito Tracker para análisis de video y construcción de modelos matemáticos de situaciones problema fue elegido como recurso tecnológico para emplearlo en la propuesta.

## **3. METODOLOGÍA**

La metodología empleada está basada en la Ingeniería Didáctica (ID) de Artigue (1995). Siendo una herramienta para elaboración de situaciones didácticas, además de una metodología de investigación para producir conocimiento a través de la formulación,

aplicación y evaluación del efecto de realizaciones didácticas donde se realiza un análisis a priori y a posteriori.

Se seleccionaron a 40 estudiantes que cursaban tercer semestre de bachillerato, donde se valoró su nivel de conocimiento previo en los temas de distancia entre dos puntos y encontrar un punto medio. Se elaboraron seis secuencias de aprendizaje sobre: reconocimiento de las secciones cónicas y sus representaciones, además del empleo de GeoGebra y Tracker. Donde se pretende que los estudiantes sean capaces de identificar las cónicas empleando diversos recursos y medios, sus elementos y ecuaciones.

#### **4. RESULTADOS**

En este apartado presentamos, grosso modo, una descripción de los instrumentos de recolección de datos, así como un análisis comparativo de las respuestas de los 40 estudiantes que participaron en la aplicación de las cuatro secuencias didácticas, hojas de trabajo y de evaluación.

Esperamos que con estos instrumentos de medición sea posible explorar el proceso que los alumnos utilizan para lograr reconocer los parámetros característicos de cada una de las secciones cónicas y el realizar la transición entre las diferentes representaciones semióticas.

#### **5. CONCLUSIONES**

Del análisis de resultados podemos concluir que logramos el objetivo de *identificar las dificultades que presentan los estudiantes para lograr realizar una transformación (sea tratamiento o conversión) entre las representaciones de las cónicas*, cuando algunos estudiantes lograron identificar conversiones y tratamientos que surgieron entre representaciones de las diferentes secciones cónicas. Logrando la coordinación entre los diferentes sistemas de representación aumenta las capacidades cognitivas de los sujetos y que la movilidad entre ellos podría determinar que el individuo ha desarrollado una aprehensión conceptual del objeto matemático estudiado. Se observó presentaron dificultades cuando se enfrentaron al tránsito de las representaciones sin intervención docente.

Con base a los resultados obtenidos, nos cuestionamos *¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al transitar entre las diferentes representaciones de las*

*cónicas?* notamos que estas dificultades no sólo surgen deficiencias algebraicas, aritméticas y conocimientos previos, sino que estas van más allá.

## REFERENCIAS

- Artigue, M. (1995). Ingeniería didáctica. Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L.; Gómez, P. (ed.) ingeniería didáctica en educación matemática. México: Grupo Editorial Iberoamericana
- Gaspar de Alba, A.; Flores, S. y Mederos, O. (2011). El aprendizaje de las Cónicas A Través del Uso de la Tecnología. Estados Unidos: Editorial Académica Española.
- Duval, R. (1993). *Registres dereprésentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée*. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, 5: 37-65 (IREM de Strasbourg).
- Duval R. (1998). *Registro de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento*. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa II*, (pp. 173-201). Grupo Editorial Iberoamérica: México.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali: Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. Grupo de Educación Matemática.
- Duval, R. (2006). *A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of Mathematics*. Educational Studies in Mathematics. 61 (1): 103-131.
- Lupiañez, J. (2000). *Nuevos Acercamientos a la Historia de la Matemática a través de la Calculadora TI-92*. Universidad De Granada, España. Disponible en: <http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/LupianezJ00-2705.PDF>
- Rojas, P. J. (2009). Relación entre objeto matemático y sentidos en situaciones de transformación entre representaciones semióticas. 10º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (8 al 10 de octubre 2009). Pasto, Colombia.
- Santacruz, M. (2009) La gestión del profesor desde la perspectiva de la mediación instrumental. ASOCOLME
- Trouche (2002) Genèses instrumentales, aspects individuels et collectifs. En: Guin, D. & Trouche, D. (Ed) *Calculatrices symboliques. Transformer un outil en un*