

Secuencia didáctica para graficar la circunferencia con centro en el origen

Didactic sequence to graph the circumference with center at the origin

Oscar Enrique Callejas Melgoza¹
María Guadalupe Amado Moreno²
Ángel García Velázquez³

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar y aplicar una secuencia didáctica para graficar e identificar las principales características de la circunferencia con centro en el origen utilizando papel y lápiz, material manipulable y Winplot. El método consistió en una intervención en la cual se aplicó la secuencia didáctica en un grupo de estudiantes de educación media superior en el nivel bachillerato, en el estado de Baja California en la asignatura de Geometría Analítica. Los resultados de aplicar una secuencia didáctica que contiene actividades de enseñanza tradicional (papel y lápiz), material manipulable y Winplot favoreció el aprendizaje de los estudiantes, destacándose que al operar el software fue más rápido, ameno, sencillo y

¹ Oscar Enrique Callejas Melgoza. TecNM: Instituto Tecnológico de Mexicali, México. Ingeniero en Mecatrónica con Maestría en Ciencias por la Universidad Autónoma de Baja California. Colaborador del Cuerpo Académico de Educación Superior en Ingeniería. Correo electrónico: oscar.callejas@itmexicali.edu.mx
ID: <http://orcid.org/0000-0002-0178-4906>

² María Guadalupe Amado Moreno. TecNM: Instituto Tecnológico de Mexicali, México. Ingeniero Químico con Doctorado en Ciencias por la Universidad Autónoma de Baja California. Líder del Cuerpo Académico de Educación Superior en Ingeniería. Correo electrónico: lupitaamado@yahoo.com.mx
ID: <http://orcid.org/0000-0001-6363-5888>

³ Ángel García Velázquez. TecNM: Instituto Tecnológico de Mexicali, México. Licenciado en Física y Matemáticas con Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias por el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica. Integrante del Cuerpo Académico de Educación Superior en Ingeniería. Correo electrónico: angel.g20@hotmail.com
ID: <http://orcid.org/0000-0002-8458-7755>

práctico identificar las principales características de la circunferencia con centro en el origen. Con la aplicación de la secuencia didáctica se estimuló la parte socioemocional del estudiante, favoreciendo a través de la situación didáctica el aprendizaje cognitivo y colaborativo.

Palabras clave

Secuencia didáctica, Winplot, circunferencia con centro en el origen, geometría analítica.

Abstract

The objective of this work was to design and apply a didactic sequence to graph and identify the main characteristics of the circle with center at the origin using paper and pencil, manageable material and Winplot. The method consisted of an intervention in which the didactic sequence was applied in a group of high school students at the Bachelor degree, in the state of Baja California, in the subject of Analytical Geometry. The results of applying a didactic sequence that contains traditional teaching activities (paper and pencil), manageable material and Winplot favored the students learning, standing out that when operating the software it was faster, entertaining, simple and practical to identify the main characteristics of the circumference with center at the origin. With the application of the didactic sequence, the socio-emotional part of the student was stimulated, favoring cognitive and collaborative learning through the didactic situation.

Keywords

Didactic sequence, Winplot, circumference with center in the origin, analytical geometry.

Introducción

Actualmente los programas educativos en México están diseñados bajo un enfoque en competencias tomando como base el modelo social - constructivista, por esta razón la aplicación de secuencias didácticas en el aula de clases es una estrategia importante en el que hacer educativo (Secretaría de Educación Pública, 2007).

Para Cabanne “La Didáctica de las Matemáticas es un intento de transmitir algunas reflexiones, producto de la experiencia y de la lectura de especialistas en el tema”, (2008, p.8). Por lo tanto, la Didáctica de las Matemáticas desde un contexto constructivista puede tomar como base tres pilares: la construcción de conocimiento (concreto a lo abstracto),

aprendizaje colaborativo y la relación del conocimiento nuevo con el conocimiento previo (Camarena, 2017).

Cuando el estudiante no logra el aprendizaje de la interpretación geométrica de la circunferencia con centro en el origen, difícilmente puede ligar este conocimiento a la resolución de problemas en Geometría Analítica, dicha asignatura posee un contexto actual en educación media superior; el aprenderla facilitará la comprensión gráfica de situaciones de la vida cotidiana, así mismo los estudiantes desarrollan su forma de razonar y deducir.

Las secuencias didácticas son un reflejo de la planeación y diseño del trabajo en el aula de clases, se considera una herramienta básica para crear un ambiente organizado de aprendizaje.

Una secuencia didáctica tiene “el propósito de ayudar al docente en la planeación y ejecución de varias sesiones de clase, y están desarrolladas desde la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación” (Oicata, 2013).

El estudiante efectúa actividades colaborativas de cada sesión que fortalecen su empatía y comprensión con sus compañeros de clase, llevándolos a la construcción del conocimiento y propiciando un aprendizaje socioemocional (Berger, 2014).

El docente realiza de manera consecutiva estrategias didácticas apoyándose del diseño y aplicación de secuencias didácticas las cuales son una serie de procedimientos e instrucciones realizadas por el docente y el estudiante orientadas a la construcción del conocimiento y desarrollo de competencias (Feo, 2010). Contiene tres momentos claves: actividades de apertura, desarrollo y cierre (Camarena, 2017).

Para Herrera, Montenegro y Poveda (2012) “Los procesos internos como la motivación y los pensamientos no son medibles ni observables directamente por lo que no son relevantes para el estudio del aprendizaje”.

En cuanto a los procesos externos o contexto que rodea al estudiante Herrera, Montenegro y Poveda (2012) analizan la aportación de Vigotsky, sobre el desarrollo personal como una construcción cultural que se logra cuando se lleva a cabo la socialización con personas de una determinada cultura y mediante la realización de actividades sociales compartidas. Si el estudiante aprende la interpretación geométrica de la circunferencia en el origen, puede aplicar el nuevo conocimiento en diferentes situaciones: educativas, sociales y laborales.

Si el estudiante resuelve problemas estimula su capacidad metacognitiva ya que utiliza sus recursos cognitivos y los aplica para generar una decisión lo cual favorece su aprendizaje (Cisterna, 2005).

Los resultados de la Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (Examen ENLACE) del nivel básico (tercero de secundaria) muestran que los indicadores de logro académico para los reactivos de forma, espacio y medida son en su gran mayoría elementales e insuficientes (Secretaría de Educación Pública, 2014). Razón por la cual los estudiantes ingresan al nivel bachillerato con desventaja en este tema para la asignatura de Geometría Analítica.

Uno de los motivos para diseñar la secuencia didáctica fue favorecer la habilidad matemática (forma, espacio y medida) del estudiante, y que pudiese graficar e identificar las principales características de la circunferencia con centro en el origen.

El uso de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas forma parte del que hacer docente. Para Herrera, Montenegro y Poveda “la tecnología debe ser un eje transversal de la educación matemática y por tanto, debe llevar al replanteamiento de currículos y métodos de enseñanza” (2012, p. 268).

Cuando se aplica la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes logran un mejor desempeño (Martínez, 2010). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC'S) permite que los estudiantes ejecuten procedimientos rutinarios de una manera más rápida.

En esta investigación se utilizó material manipulable (tablero con plano cartesiano y chinchetas) y TIC'S en la enseñanza, diseñándose y aplicando una secuencia didáctica para graficar e identificar las características principales de la circunferencia con centro en el origen.

La tecnología de la información y comunicación utilizada en parte del diseño de la secuencia didáctica fue el Winplot. Por ser un software que no requiere instalación, es portable y fácil de utilizar, además es una herramienta útil para graficar funciones en dos y tres dimensiones. Algunas ventajas de Winplot son: (Educar, 2008).

- a) La interfaz para el usuario es amigable.
- b) La sintaxis para introducir las funciones es sencilla.
- c) Está disponible para Windows y en varios idiomas.
- d) Tiene un tamaño aproximado de 1.7 megabyte y es gratuito.

Metodología

Consistió en una intervención con la secuencia didáctica en un grupo de 40 estudiantes de educación media superior en el nivel bachillerato, durante el ciclo escolar 2013-2.

Para realizar la investigación se seleccionó el grupo 3DPI (especialidad técnico en producción) del turno vespertino integrado por 19 hombres y 21 mujeres. Los estudiantes se encuentran en un intervalo de edad de 16 a 17 años.

La secuencia didáctica está desarrollada en 4 sesiones de 50 minutos cada una: tres en el aula de clases y una en el Centro de Cómputo. Las sesiones fueron diseñadas con actividades de apertura, desarrollo y cierre.

La sesión 1 contiene actividades de apertura que buscan identificar y recuperar conocimientos previos. Para favorecer la capacidad de plantear y desarrollar nuevas ideas. Las sesiones 2 y 3 tienen actividades de desarrollo que relacionan los conocimientos previos con el conocimiento actual. Para mejorar la capacidad de trabajo en equipo, la capacidad de análisis y síntesis y las habilidades en el uso TIC'S. Así mismo la sesión 4 contempla actividades de cierre que utilizan los conocimientos construidos durante la secuencia didáctica, para fortalecer la capacidad de aprender y la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

Diseño de la secuencia didáctica

Recursos materiales y equipo:

- a) Papel y lápiz.
- b) Hoja de instrucciones proporcionada por el docente.
- c) Material manipulable (tablero con plano cartesiano y chinchetas).
- d) Software "Winplot".
- e) Proyector Digital.

Sesión 1: Identificando la circunferencia con centro en el origen.

Actividad 1: Individualmente escribe la ecuación de la circunferencia en una hoja de tu cuaderno y contesta las siguientes preguntas.

- a) ¿Qué representa la variable "r" en dicha ecuación?
- b) ¿Qué representan las variables "y" y "x" en la ecuación?

Actividad 2: Reúnase en equipos de 5 personas, observe las ecuaciones dadas y conteste las interrogantes.

- a) $x^2 + y^2 = 1$
- b) $x^2 + y^2 = 2$
- c) $x^2 + y^2 = 3$
- d) $x^2 + y^2 = 4$

Del inciso "a" al "d"

- a) ¿Qué valor tiene la variable "r"?
- b) ¿Qué valores pueden tomar "x" y "y"?

Sesión 2: Graficando la circunferencia con centro en el origen utilizando material manipulable.

Actividad: En equipo grafica las siguientes circunferencias (puede tabular). Utilice el material manipulable "Tablero con plano cartesiano".

a) $x^2 + y^2 = 1$

b) $x^2 + y^2 = 2$

c) $x^2 + y^2 = 3$

d) $x^2 + y^2 = 4$

Del inciso “a” al “d”.

a) ¿Qué le sucede a la circunferencia cuando “r” aumenta?

b) ¿Qué valor tiene la variable “r”?

c) ¿Qué valores pueden tomar “x” y “y”?

Sesión 3: Graficando la circunferencia con centro en el origen utilizando el software Winplot.

Actividad: De forma individual grafica las siguientes circunferencias con en el software Winplot. Conteste ¿Qué le sucede a la circunferencia cuando “r” aumenta?

a) $x^2 + y^2 = 1$

b) $x^2 + y^2 = 2$

c) $x^2 + y^2 = 3$

d) $x^2 + y^2 = 4$

e) $x^2 + y^2 = 5$

f) $x^2 + y^2 = 6$

g) $x^2 + y^2 = 7$

h) $x^2 + y^2 = 8$

Sesión 4: Aplicando lo aprendido

Actividad 1: De forma individual registra en tu cuaderno 10 ideas que concluiste sobre la circunferencia con centro en el origen y compártelas con un compañero de clases.

Actividad 2: El docente selecciona aleatoriamente a 10 estudiantes que comparten sus ideas con el grupo.

Resultados

Sesión 1

Los estudiantes identificaron el radio (variable r) de la circunferencia con centro en el origen siendo esta variable una de las principales características. Es decir, los estudiantes mostraron la capacidad de platear y desarrollar nuevas ideas con papel y lápiz.

Sesión 2

Aproximadamente el 75% de los estudiantes identificaron el comportamiento de la circunferencia al incrementar el radio (variable r), así como los valores que toman las variables “x” y “y”. Se observó que los estudiantes poseen la capacidad para trabajar en equipo con material manipulable.

Sesión 3

El estudiante observó que el tamaño y forma de la circunferencia aumenta cuando $r > 0$. Se observó la capacidad de análisis y síntesis y mostró habilidades en el uso de las TIC'S. Lo cual se muestra en Figura 1.

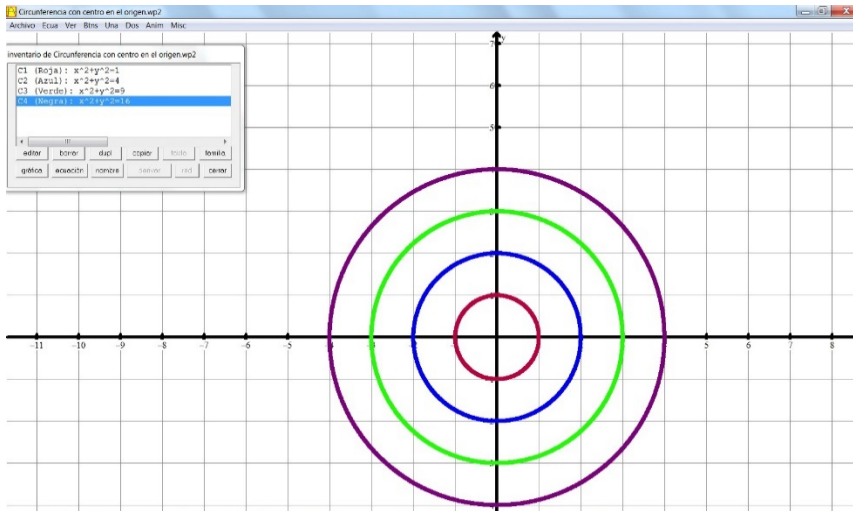


Figura 1. Familia de circunferencias con centro en el origen.

Fuente. Elaboración propia.

Sesión 4

Se observó que los estudiantes tuvieron la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de aprender.

Las ideas con mayor frecuencia en las actividades de cierre fueron:

- a) La circunferencia con centro en el origen tiene coordenada en $C(0,0)$.
- b) Si r aumenta la circunferencia es más grande.
- c) Si r aumenta el diámetro también.
- d) Que el radio es una línea del centro hacia cualquier punto de la circunferencia.
- e) Si graficas varias circunferencias en un plano con diferente radio parece un tiro al blanco.
- f) Identificaron que el perímetro del área de un círculo es la circunferencia.

Conclusiones

Se generó una secuencia didáctica para que el profesor de bachillerato la utilice como estrategia de enseñanza en el aula de clases.

La secuencia didáctica permitió al estudiante identificar las principales características de la circunferencia con centro en el origen: el radio, el diámetro es dos veces el radio, el centro, la circunferencia como el perímetro del área del círculo, y que al incrementar el radio el tamaño y forma de la circunferencia aumenta.

La utilización de una secuencia didáctica que contiene actividades de enseñanza tradicional (papel y lápiz), material manipulable y TIC'S mostró que esta última ayuda a identificar de un modo más rápido, ameno, sencillo y práctico las principales características de la circunferencia con centro en el origen, estimulando con ello la parte socioemocional del estudiante.

Un aporte de la secuencia didáctica es que facilita el aprendizaje socioemocional en los estudiantes. El aprendizaje se propicio al realizar las actividades de manera colaborativa discutiendo entre ellos y con el profesor los resultados.

Se recomienda que en la asignatura de Geometría Analítica se utilicen las TIC, sobre todo para los temas de circunferencia con centro fuera del origen, parábola con vértice en el origen y fuera del origen, elipse, hipérbola entre otros.

Referencias

- Berger, C., Milicic, N., Alcalay, L., Torretti, A. (2014). Programa para el Bienestar y Aprendizaje Socioemocional en estudiantes de tercero y cuarto grado: descripción y evaluación de impacto. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46 (3), 169-177. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80533065004>
- Camarena, G. (2017). Didáctica de la matemática en contexto. *Revista Educación Matemática Pesquisa*, 19(2), 1-26. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/33804/pdf>
- Cabanne, N. (2008). *Didáctica de la matemática* (3ª ed.). Argentina: Bonum.
- Cisterna, C. (2005). Evaluación, constructivismo y metacognición. Aproximaciones teórico-prácticas. *Horizontes educacionales*, (10), 27-35. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97917573003>
- Educar (2008). Winplot. Recuperado de <https://www.educ.ar/recursos/90747/winplot>
- Feo, M. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, (16), 221-236. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3342741>

- Herrera V., Montenegro V., Poveda J. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (35), 254-287. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194224362014>
- Martínez, M., Heredia, E. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase: estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de informática. Revista Mexicana de investigación Educativa 15(45), 371-390. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v15n45/v15n45a3.pdf>
- Oicata, O., Castro, M. (2013). Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Secundaria. Colombia: CORPOEDUCACIÓN.
- Secretaria de Educación Pública (2007). Programa sectorial de educación. Recuperado de http://www.oei.es/historico/quipu/mexico/programa_sectorial_educacion_mexico.pdf
- Secretaria de Educación Pública (2014). Resultados históricos 2006-2013, ENLACE 2013, Baja California. Recuperado de http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2013/historico/02_EB_2013.pdf

