

# Propuesta para la enseñanza de secciones cónicas mediante el uso de la plataforma exelearning y el software GeoGebra

HERNÁNDEZ, CARMEN<sup>1</sup>

ROJAS, NAZARELLE

Costa Rica

---

## Resumen

El avance de las tecnologías educativas trae consigo la integración de nuevos software (o la actualización otros) que facilitan al docente la enseñanza de los contenidos a sus estudiantes. Las secciones cónicas son uno de los temas que, sin ayuda de visualizaciones, su asimilación se vuelve más complicada. Es por eso que este trabajo tiene como finalidad, presentar a los profesores de secundaria una propuesta alternativa de enseñanza de secciones cónicas, utilizando los programas educativos GeoGebra y eXeLearning. Se trata de la creación de una unidad didáctica centrada en el estudio de las cuatro secciones cónicas: circunferencia, parábola, elipse e hipérbola. En este trabajo escrito se fundamenta el uso de los dos programas educativos en la enseñanza y se describe de forma muy general, el contenido de la unidad didáctica presentada.

**Palabras clave:** Cónicas, enseñanza, exelearning, GeoGebra.

## ¿Por qué usar eXeLearning y el software GeoGebra?

La tecnología ha tenido gran impacto sobre la Educación y aun más en la Educación Matemática. La tecnología ha beneficiado mucho esta área pues se han creado distintos software para facilitar la explicación, el entendimiento y aprendizaje de ciertos temas.

El uso de GeoGebra y eXeLearning supone, primero, una gran ventaja por ser software de libre acceso, por lo que el factor económico no es un impedimento para su uso. Según la Red Costarricense de Software Libre, el hecho de ser software libre, "ofrece a las personas la posibilidad de utilizar, estudiar, modificar, copiar y redistribuir el software". Esto confirma que todos tienen acceso a GeoGebra y eXeLearning y adaptarlos a sus necesidades.

Hablando específicamente de cada programa, GeoGebra es un software diseñado para la educación matemática en todos sus niveles, disponible en múltiples plataformas (Linux, Windows, Mac, etc.). "Reúne dinámicamente aritmética, geometría, álgebra y cálculo e incluso recursos de probabilidad y estadística, en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente." (Sitio Oficial GeoGebra). Además, el programa cuenta con la ventaja de ver las representaciones de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas (gráficamente, algebraicamente). Para la creación de esta propuesta, se utilizó GeoGebra en el diseño de las aplicaciones interactivas y para las guías con las que el usuario potenciará el uso del software.

Por otra parte, eXeLearning es un programa de código abierto que permite al docente crear contenidos educativos sin necesidad de ser experto en el manejo de lenguajes de programación web. "Se trata de una aplicación

---

<sup>1</sup>TEC, Costa Rica.

multiplataforma que nos permite la utilización de árboles de contenido, elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación, etc." (Monge, 2014). En el desarrollo de la unidad didáctica que se presenta, el fácil uso de eXeLearning permitió ensamblar las aplicaciones creadas en GeoGebra, con el resto de actividades diseñadas para el aprendizaje de los estudiantes.

### **¿Cómo han sido utilizados la plataforma eXeLearning y el software GeoGebra en la creación de la unidad didáctica?**

La unidad didáctica creada en eXeLearning se ha dividido por módulos y a su vez los módulos en secciones, esto con el fin de lograr que quien use la unidad didáctica tenga un fácil manejo y le sea más llamativa e interactiva.

Figure 54: Visualización de la división de la unidad didáctica en el eXeLearning.

El módulo 1 es un módulo introductorio, este está dividido en:

1. **Introducción:** Se presenta una breve introducción general sobre lo que se verá en la unidad didáctica.
2. **Objetivos generales:** Se exponen los objetivos que se pretenden alcanzar al finalizar el estudio de la unidad didáctica.
3. **Historia de las Secciones Cónicas:** Aquí se presenta un poco el origen de las Secciones Cónicas, ya que para el que use la unidad le será de gran interés conocer de dónde surge el tema que estará por aprender.
4. **Conocimientos Generales Previos:** En esta sección se exponen los conocimientos previos que, enlazándolos con los nuevos conocimientos sobre secciones cónicas, se logre un aprendizaje significativo.

En el módulo 2 se tiene todo lo referente a la sección cónica llamada circunferencia. Aquí de igual forma se ha dividido el módulo en secciones. En estas se encontrarán animaciones y ciertas herramientas que ayudarán a dar más creatividad a la unidad didáctica.

Por ejemplo, en la sección "Lo que Aprenderás" aparece una animación la cual hemos utilizado con el fin que no sea necesario leer todos los apartados pues a veces se vuelve tedioso. Esta herramienta conocida como voki aparece en varias ocasiones para facilitar, agilizar y entretener al usuario. Ver figura 57.

Figure 55: Visualización de las secciones del módulo1 .

Figure 56: Herramienta complementaria Voki.

De igual forma aparece una sección con los objetivos a alcanzar en dicho módulo. La siguiente sección es la del Problema Inicial, aquí se plantea un problema con el cual se pretende lograr que el usuario de la unidad didáctica descubra por sí solo ciertas características de la Circunferencia, esto con la ayuda del software GeoGebra. Se plantea el problema y se crea una animación que simule lo planteado, así se pretende que descubran ciertas características de esta cónica, como por ejemplo: que la distancia de cualquier punto al centro es siempre la misma.

Figure 57: Visualización de animación hecha en GeoGebra.

En la sección "Descubriendo Conocimientos" se utilizó nuevamente el software GeoGebra. Este software fue utilizado con el objetivo de que el usuario pueda interactuar con la aplicación y descubrir ciertas características de las partes de la circunferencia como de su diámetro, radio, cuerda, etcétera.

En la siguiente sección, llamada Formalizando Conceptos, se despliegan 3 divisiones estas son: La Circunfer-

Figure 58: Visualización de la animación partes de la Circunferencia.

encia y sus Elementos, Deducción de la Ecuación de la Circunferencia y luego Ecuación Reducida y General de la Circunferencia. En el apartado Deducción de la Ecuación de la Circunferencia, con la ayuda del software GeoGebra, se hace una guía para que el usuario pueda deducir la Ecuación y esto con la ayuda de la aplicación interactiva que se creó.

Seguidamente se encuentra la sección de ejemplos resueltos sobre todo lo que se mencionó en el módulo. Por último y con la ayuda de las herramientas que trae la plataforma eXeLearning se creó la sección llamada Evaluación, donde el usuario puede verificar si ha comprendido y ha alcanzado los objetivos que se plantearon para dicho módulo.

El Módulo 3 está centrado en el estudio de la Parábola. La estructura de este módulo y de los que siguen es igual a la del módulo anterior, por esta razón se describirá directamente el contenido cada una de las secciones.

Para la contextualización del problema inicial, se tomó como base el juego "Angry Birds". Al usuario se le presenta una aplicación en la que pueda visualizar el posible recorrido de los lanzamientos de los pájaros (que son parabólicos) mediante la manipulación de tres deslizadores, que definen el movimiento horizontal, vertical, la abertura de la parábola y la dirección de dicha abertura (hacia arriba o abajo).



Figure 59: Visualización de la animación hecha en GeoGebra.

En "Descubriendo Conocimientos" aparece una simulación muy parecida a la del problema inicial. Pero ésta vez aparecen los nombres de los componentes de la Parábola, y la actividad tiene como propósito el estudio

de las propiedades de la Parábola, aún sin tener conocimientos teóricos sobre ella. La teoría respectiva está desarrollada en la sección "Formalizando Conceptos".

En algunas partes de la unidad didáctica se consideró necesario agregar actividades que complementan el aprendizaje del estudiante, en el caso de la sección "Resolución de Ejemplos", aparece lo siguiente:

Figure 60: Actividad complementaria.

También, se desarrollan ejemplos diferentes para mayor comprensión, y para finalizar el módulo se cuenta con la Evaluación, en la que el estudiante podrá practicar y reforzar los conocimientos adquiridos.

En el módulo 4 se trata todo lo referente a la cónica Elipse. En la sección Problema Inicial, se usó el software GeoGebra para la creación de una aplicación interactiva. En esta aplicación se descubren ciertas características que ayudan al usuario a introducirse en el tema de una forma llamativa.

Figure 61: Visualización de la animación del problema inicial.

En la sección "Formalizando Conceptos" se tiene un apartado para la definición de los elementos de la Elipse; aquí se hace uso nuevamente del software GeoGebra para que sea más interesante el estudio de dichos elementos. Ver figura 62.

Y de igual forma está la sección de Ejemplos Resueltos y la sección Evaluación, donde el usuario puede practicar y reforzar los conocimientos adquiridos en dicho módulo.

Finalmente, el módulo 5 este se enfoca en el estudio de la Hipérbola, iniciando con un problema que describe el antiguo sistema de navegación marítima LORAN, que se basaba en el principio de la Hipérbola para ubicar

Figure 62: Visualización de la animación para el estudio de las partes de la Elipse.

los barcos por medio de señales emitidas por radio. Se pretende que el estudiante descubra dicho principio con ayuda del problema.

Se definen los componentes de la parábola y las formas en que puede presentarse su ecuación (reducida y general), para mejor asimilación hay una aplicación con los componentes y los dos casos en que puede darse una hipérbola (horizontal y vertical):

Figure 63: Aplicación interactiva con elementos de la hipérbola.

Posteriormente aparece la Resolución de Ejemplos, que ayuda al estudiante a guiarse en la solución de ejercicios. Finalmente, la sección "Evaluación" cuenta con algunos ejercicios para práctica, y un apartado titulado "Construyo y analizo" para practicar GeoGebra y reforzar el principio de la hipérbola en los conocimientos del estudiante.

La unidad didáctica se basa en la plataforma eXeLearning y el software GeoGebra, pues son programas de fácil

Figure 64: Apartado "Construyo y Analizo".

manejo. Esta es solamente una propuesta de lo que pueden los profesores hacer con software como estos si se aprovechan las ventajas que poseen. Las Secciones Cónicas son solo un contenido de los muchos que se pueden enseñar con ayuda de estas herramientas. Si se tienen este tipo de materiales al alcance y se es perseverante en el desarrollo de habilidades para su manejo, utilizarlos en clase es una forma más creativa, llamativa, interesante y diferente para lograr un aprendizaje más significativo.

En esta unidad se crearon guías, animaciones, aplicaciones interactivas, cuestionarios, evaluaciones de selección única, etcétera. Existen muchas formas de utilizar estos programas y la mayor ventaja es que se adaptan a cualquier contenido, todo con un poco de creatividad.

## Referencias

- [1] Aguilera Liborio, R. (2009). Matemática Segundo Año de Bachillerato. San Salvador, El Salvador: Talleres Gráficos UCA.
- [2] <http://www.ditutor.com/geometria/circunferencia.html> Recuperado el día 04-11-2013.
- [3] [https://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/matematicas/17cincunferencia\\_circulo/](https://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/matematicas/17cincunferencia_circulo/) Recuperado el día 04-11-2013.
- [4] <http://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/curva-cerrada.html>
- [5] <http://www.dmae.upct.es/pepemar/conicas/general/historia.htm> Recuperado el día 11-11-2013.
- [6] <http://www.aprendematematicas.org.mx/notas/geomanalitica.html> Recuperado el día 04-11-2013.
- [7] [http://www.vitutor.com/geo/coni/h\\_1.html](http://www.vitutor.com/geo/coni/h_1.html) Recuperado el día 21-11-2013
- [8] [http://es.wikipedia.org/wiki/Secciones\\_c%C3%B3nicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Secciones_c%C3%B3nicas) Recuperado el día 23-11-2013 Circunferencia [www.ditutor.com](http://www.ditutor.com)
- [9] ¿Qué es GeoGebra? Consultado en julio de 2014, extraído de <http://www.geogebra.org/cms/es/info/13-what-is-geogebra>

- [10] Monge, A. (2014). ¿Qué es eXeLearning? Consultado en julio de 2014, extraído de [http://exelearning.net/html\\_manual/exe\\_es/qu\\_es\\_exelearning.html](http://exelearning.net/html_manual/exe_es/qu_es_exelearning.html)
- [11] Red Costarricense de Software Libre. ¿Cuáles son los beneficios del software libre? Consultado en julio de 2014, extraído de [http://www.softwarelibre.cr.org/faq/beneficios\\_del\\_software\\_libre](http://www.softwarelibre.cr.org/faq/beneficios_del_software_libre)