

## **JORNADAS GeoGebra**

### **RESUMEN COMUNICACIONES**

**Sábado, 13 de marzo de 2010. De 16,00 a 17,30 horas.**

#### **Utilización de GeoGebra en Proporcionalidad geométrica**

Álvaro Sáenz de Cabezón. *IES Salesianos Pamplona*

Aitzol Lasa. *Universidad Pública de Navarra*

Miguel R. Wilhelmi. *Universidad Pública de Navarra*

La enseñanza de la proporción geométrica es problemática. La presentación con lápiz y papel presenta dificultades que pueden ser superadas con la utilización de recursos informáticos que simplifican las técnicas manuales y de dibujo, facilitando una actividad matemática centrada en las nociones y el significado de las mismas. En el presente trabajo, mostramos una secuencia de actividades para afrontar la enseñanza de la proporción geométrica en 2º ESO y los instrumentos utilizados para ello.

#### **MATEMÁTICAS Y OTRAS COMPETENCIAS BÁSICAS CON GEOGEBRA**

Jesús Fernández Domínguez

José Muñoz Santonja

IEDA (Instituto de Educación a Distancia de Andalucía)

Desde su aparición, GeoGebra ha puesto de manifiesto ser un recurso útil, asequible y versátil para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Las herramientas que incorpora permiten el desarrollo visual e intuitivo de multitud de conceptos geométricos y algebraicos, favoreciendo que el alumno sea el motor de su aprendizaje. Sus ampliaciones sucesivas han permitido extender la gama de sus posibilidades didácticas. Por ejemplo, el uso de la hoja de cálculo adjunta permite interesantes desarrollos aritméticos, analíticos y estadísticos. La posibilidad de utilizar imágenes sobre las que trabajar matemáticamente permite, así mismo, realizar tareas

dentro de contextos cercanos y cotidianos para el alumnado. Estas tipo de tareas favorecen el desarrollo de muchas de las competencias básicas, no sólo las evidentes competencias matemáticas o digital y de tratamiento de la información o la lingüística para expresar conclusiones y métodos de trabajo. Si trabajamos con el estudio de la construcción de un arco lobulado, estamos desarrollando la competencia cultural y artística. El trabajo con imágenes tomadas de la publicidad nos permite, aparte de crear consumidores críticos con los medios de comunicación, desarrollar la competencia social y ciudadana. Utilizando otras herramientas digitales como el Google Maps, es posible situar las tareas en entorno actuales y reales, por ejemplo, noticias tan recientes como la ubicación de un cementerio nuclear según determinadas exigencias, por lo que, aparte de las anteriores, se puede desarrollar la competencia de aprender a aprender o la de autonomía e iniciativa personal. En la comunicación mostraremos algunos ejemplos de estas tareas.

### **Distribuciones Estadísticas: un ejemplo de uso de GeoGebra en Enseñanza Universitaria.**

**Antonio Gámez Mellado**

antonio.gomez@uca.es

**Luis Miguel Marín Trechera**

luis.marin@uca.es

Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Escuela Superior de Ingeniería. Universidad de Cádiz.

La implantación del nuevo modelo educativo que conlleva la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) está obligando a introducir cambios en la práctica docente. El foco de atención se centra en la dedicación del estudiante, de modo que se pretende potenciar el trabajo autónomo del alumno, capacitándolo para aprender a lo largo de toda la vida. El uso de nuevas tecnologías educativas está asociado a este proceso, de modo que el estudiante encuentra en los distintos campus virtuales de las universidades distintos materiales que le sirven como apoyo en el estudio de las distintas asignaturas, potenciando un aprendizaje activo.

Sin embargo, la mayoría de los recursos que se ponen a disposición de los alumnos son de tipo pasivo, no aportando ningún tipo de valor añadido respecto al uso tradicional de apuntes elaborados por el profesor y puestos a disposición de los

alumnos en las copisterías. Un correcto diseño de los materiales y recursos marca la diferencia entre un uso pasivo por parte del alumno o un uso activo, con interactividad, que presente un mayor atractivo durante el estudio y potencie el aprendizaje.

Durante los últimos años venimos desarrollando nuestra labor docente en la enseñanza de la Estadística en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz. Nuestra preocupación por presentar a nuestros alumnos materiales atractivos, dotados de interactividad y que potencien el aprendizaje nos ha llevado a diseñarlos de modo que se organicen en objetos de aprendizaje reutilizables de distinto tipo. Entre estos objetos de aprendizaje se incluyen recursos desarrollados en java, javascript, flash, HTML dinámico, etc. Muchos de estos materiales han sido desarrollados por nosotros mismos o nuestros alumnos colaboradores usando directamente lenguajes de programación como java. En otros casos se usan materiales disponibles en Internet.

El uso de GeoGebra representa un avance sustancial en este proceso, muchos de los recursos en cuyo desarrollo se han empleado semanas y hasta meses, pueden elaborarse de una manera más eficaz y eficiente en horas o incluso minutos usando GeoGebra. Como ejemplo se ha elegido el tema de las Distribuciones Estadísticas. Se muestran applets desarrollados en java, con un alto coste de desarrollo y dificultades para su adaptación y mantenimiento, frente a otros desarrollados en GeoGebra, con una interfaz gráfica más intuitiva y homogénea y mayor facilidad de adaptación y mantenimiento

### **Integración de GeoGebra en paquetes de contenidos creados con eXe-learning**

**Luis Miguel Marín Trechera**

luis.marin@uca.es

Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Escuela Superior de Ingeniería. Universidad de Cádiz.

**Antonio Gámez Mellado**

antonio.gamez@uca.es

La utilización de Internet, y especialmente de los sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management System, LMS) como Moodle, en la enseñanza ha llevado a

los profesores a desarrollar los contenidos educativos en distintos tipos de formatos electrónicos para poder ser utilizados en la web.

El formato más utilizado para el intercambio de contenidos en Internet es el basado en páginas web usando el lenguaje HTML. Una posibilidad que se abriendo paso con fuerza es la integración de materiales en los distintos formatos en un paquete de contenidos que se adapte a los estándares de enseñanza virtual, como SCORM, AICC, IMS CP, etc.

A la hora de utilizar recursos creados con GeoGebra usando Internet se puede recurrir a las posibilidades de exportar como “*Hoja Dinámica como Página Web (html)*” que ofrece el programa. Sin embargo, el aspecto visual del resultado no aprovecha todas las posibilidades visuales que ofrece el lenguaje HTML y el uso de las hojas de estilo en cascada CSS. Esto obliga a retocar con posterioridad de manera manual el fichero htm generado o resignarse a usar un estilo visual limitado.

El uso del programa libre eXe (e-learning XHTML editor) permite la creación de páginas web con gran atractivo visual sin necesidad de conocimientos previos de HTML. Además permite exportar el resultado en un paquete de contenidos SCORM o IMS CP, que puede ser interpretado directamente por un LMS.

Este programa permite la integración de distintos tipos de elementos (i-devices, en la terminología que emplea). Uno de estos i-devices permite la inclusión de applets de java, siendo una de las opciones que dicho java de GeoGebra. Usando esta opción y seleccionando el fichero ggb, el sistema crea el código HTML apropiado e incluye los distintos paquetes .jar necesarios.

Sin embargo, en la actualidad existe un desfase entre las versiones de ambos programas, que hace que se produzcan mensajes de error. Esto puede solventarse indicando los distintos paquetes .jar y el fichero ggb que se quiere incluir así como el código de la etiqueta applet que proporciona GeoGebra.

De este modo, las aplicaciones creadas con GeoGebra pueden integrarse fácilmente dentro de una unidad didáctica modular y visualmente muy atractiva.

## **Geogebrizando una Olimpiada Matemática**

Eva Barrena Algara<sup>1</sup>, Raúl Manuel Falcón Ganformina<sup>1</sup>,

Rosana Ramírez Campos<sup>2</sup>, Ricardo Ríos Collantes de Terán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>E. U. de Arquitectura Técnica (Universidad de Sevilla).

<sup>2</sup>I.E.S. Manuel de Góngora (Tabernas).

<sup>3</sup>I.E.S. Sofía (Jerez de la Frontera).

En la presente comunicación se pretende abordar la resolución dinámica de algunos de los problemas que han aparecido en las diferentes fases desarrolladas en las veinticinco ediciones de la Olimpiada Matemática Thales destinada al alumnado de 2º de E.S.O.

A lo largo de la historia de esta actividad, se han publicado diversos materiales didácticos donde se presentan las soluciones a los problemas propuestos. Los formatos de dichos materiales han ido evolucionando a partir de las nuevas tecnologías disponibles en el aula. Se pasa así del libro publicado [1] con motivo del décimo aniversario, que recoge las soluciones planteadas por los propios participantes, al CD interactivo [2, 3 y 4], que ofrece las soluciones presentadas secuencialmente mediante diapositivas interactivas.

Este último formato da la posibilidad al profesorado de adecuar el ritmo de trabajo en el aula, atendiendo a la diversidad de su alumnado. Sin embargo, el rol jugado en este caso por las nuevas tecnologías es el de mero guía en la resolución de problemas, los cuales terminan desarrollándose al final en papel. En este sentido, el uso de un software de geometría dinámica como GeoGebra permitiría, no sólo la presentación secuencial de soluciones, sino su construcción de manera activa, ofreciendo además nuevas estrategias para abordar la resolución de problemas. Esto favorece tanto la motivación del alumnado como la consecución de un aprendizaje significativo.

El trabajo presentado plantea cómo aplicar GeoGebra en la resolución de problemas geométricos presentes en la Olimpiada, indicando además ciertas ideas que pueden ser de utilidad a la hora de abordar problemas no geométricos de la misma.

## **Diseño dialógico de medios para tratar contenidos de Análisis con bocetos de GeoGebra**

Liliana Saidon – Nora Gatica

Argentina

Integrar geometría, álgebra y análisis dinámicamente en actividades mediadas por un software libre como GeoGebra, involucra un reto disciplinar y didáctico para docentes y estudiantes y una recíproca alternativa exploratoria conceptual para la enseñanza y aprendizaje de matemática. Pone en juego competencias metamatemáticas propias de abordajes técnicos y matemáticas de sus aplicaciones, «proyectuales» en sentido amplio. Recíprocamente, diseñar escenarios dinámicos para el tratamiento situado de conceptos matemáticos, proyectando frente a los estudiantes el desarrollo de un quehacer al que progresivamente se los integra, supera las explicaciones estáticas habituales, en representaciones para la indagación. Compartir el diálogo con una profesora universitaria que frente a propuestas de diversa índole, las valora desde perspectivas propias de su asignatura mientras se cuestiona la reformulación de contratos didácticos y de gestión de una clase universitaria en una dinámica que implicaría cruzar explicaciones con tanteos y ensayos, nos permite compartir un panorama cualitativamente más amplio que el de la evaluación de los bocetos de GeoGebra a presentar, para configurar un medio para el estudio de temas de Análisis y Cálculo.

### **WEB DINÁMICA CON GEOGEBRA: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA INTEGRAL EN LA ECONOMÍA**

**Ana María Martín Caraballo**, *Universidad Pablo de Olavide de Sevilla*

**Andrés Caro Chaparro**, *I.E.S. La Campiña, Arahal (Sevilla),*

*Universidad Pablo de Olavide de Sevilla*

Se presenta un ejemplo de utilización de una web dinámica generada con GeoGebra para su aplicación didáctica en el nuevo marco de Educación Superior en los grados de Finanzas y Contabilidad y Administración y Dirección de Empresas.

Se introducen varios conceptos como aplicación didáctica del cálculo integral. Tales como el cálculo del índice de Gini, que mide la distribución de la riqueza en la población, y el cálculo de los excedentes del consumidor y del productor en una economía de mercado.

### ***Fractales con GeoGebra en Educación Secundaria Obligatoria.***

#### ***Grupo LaX***

*Presentan: Ana Belén Heredia y María Peñas.*

Deseamos introducir los fractales como objetos cuyo estudio, además de ser interesante en sí mismo, nos proporciona elementos que justifican la realización de actividades que puedan mejorar la comprensión de las transformaciones en el plano.

A lo largo de los cuatro niveles de ESO se irán trabajando de forma progresiva los conceptos geométricos y las herramientas adecuadas de GeoGebra, sin olvidar la manipulación de objetos concretos, mediante actividades dirigidas de las que presentamos algunos ejemplos.

A través de las construcciones necesarias para elaborar el fractal, pretendemos hacer reflexionar al alumnado sobre por qué unas construcciones son más eficaces que otras, por qué es necesario seguir un procedimiento iterativo paso a paso, por qué las características de la figura resultante dependen del procedimiento seguido...

La comunicación que presentamos está centrada en:

- análisis del fractal a estudiar,
- pasos necesarios para construirlos en función del nivel al que va dirigido,
- contenidos matemáticos inherentes al fractal y actividades que se pueden realizar en base a él.

**“GeoGebra como Recursos para respaldar Propuestas Didácticas de Diversa índole: Análisis de la Experiencia de Construcción de [Geometriadinamica.org](http://Geometriadinamica.org)”**

Luis Guillermo de la Rosa Jiménez

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Escuela Nacional Preparatoria “Pedro de Alba”

[luis@geometriadinamica.org](mailto:luis@geometriadinamica.org)

Asesoramiento y Co-Autoría: Liliana Mónica Saidon

Universidad de La Matanza - Dir. Centro Babbage (UBA) Instituto GeoGebra de Argentina

[liliana.saidon@centrobabbage.com](mailto:liliana.saidon@centrobabbage.com) [centrobabbage@GeoGebra.at](mailto:centrobabbage@GeoGebra.at)

Expositora Nora Gatica

Universidad Nacional de San Luis - Argentina

[nimberti@fices.unsl.edu.ar](mailto:nimberti@fices.unsl.edu.ar)

El sitio web GeometriaDinamica.org, cuyo propósito es apoyar el aprendizaje de los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM y de otras instituciones, contiene principalmente construcciones desarrolladas con GeoGebra. Consideramos válido compartir cuestiones emergentes durante la experiencia de su producción. Clasificamos el tipo de propuestas acorde a sus posibilidades: las de explicaciones dinámicas que convocan a la apreciación participativa de los estudiantes y se podrían considerar más centradas en la enseñanza con expectativas dirigidas a su potencial visualización; las construcciones que se plantean a los alumnos para propiciar su intervención en la identificación de relaciones matemáticas; las resoluciones o exploraciones en desafíos que dan contexto a temas de matemáticas previamente abordados en clase o dan razón de ser a su estudio y/o profundización y/o re-contextualización. Centraremos la descripción en las aplicaciones (y applets) que proponen cuestiones matemáticas para la apreciación participativa de los estudiantes en tanto exigen mayor dominio técnico de quien las diseña, un saber en acto que cuando se sistematiza, resulta fructífero compartir. Dejamos abierto a futuros intercambios, el análisis de las construcciones que desencadenan actividades de otra índole, más vinculada al aprendizaje.



## **PROYECTO ETWINNING CASCO**

**Sergio González Moreau**

I.E.S. “Luis de Camoens”

Ceuta

sgom0010@enebro.pntic.mec.es

La proporción áurea es uno de los tópicos más usados cuando hablamos de la belleza en las formas. Esta comunicación expone el proyecto de colaboración con un centro italiano para su búsqueda en construcciones de la Edad Media, usando entre otras herramientas el programa GeoGebra.

## **USO DE GEOGEBRA EN LA TITULACIÓN DE MAESTRO**

**Aitzol Lasa**

Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Pamplona / Iruña

aitzol.lasa@unavarra.es

**Álvaro Saenz de Cabezón, Miguel R. Wilhelmi**

IES Salesianos

Pamplona / Iruña

a.saenz@salesianospamplona.es

**Miguel R. Wilhelmi**

Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Pamplona / Iruña

miguelr.wilhelmi@unavarra.es

Durante los dos últimos años académicos se emplea GeoGebra en prácticas de laboratorio de la titulación de Maestro en la Universidad Pública de Navarra (UPNA/NUP). La geometría dinámica nos permite realizar tareas que con lápiz y papel no serían abordables de manera razonable, permitiendo focalizar el trabajo en la comprensión de las nociones, procesos y significados matemáticos, así como en las

técnicas de resolución de problemas y en la potencia del instrumento para la puesta en marcha de procesos de aprendizaje y enseñanza de tópicos geométricos potenciales.

### **Problemas Históricos con GeoGebra**

Tere Valdecantos Dema

Cualquier persona que haya buceado un poquito en la historia de las matemáticas se habrá sorprendido al ver que muchos de los problemas que en nuestra época resolvemos algebraicamente fueron realizados mayoritariamente con instrumentos geométricos.

Antes no me hubiese atrevido a llevar al aula estos métodos: falta tiempo y tengo una ineptitud para el dibujo manifiesta. Ahora, con la herramienta de GeoGebra, puedo introducir resolución de ecuaciones de diversos grados, proporcionalidad ... tal y como realmente nacieron. Es lo que pretendo compartir en esta comunicación.

### **MODELADO DINÁMICO EN 3D: CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS.**

#### **Raúl Manuel Falcón Ganfornina.**

Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica.

Universidad de Sevilla.

[rafalgan@us.es](mailto:rafalgan@us.es)

En la presente comunicación se muestran ejemplos de reconstrucción y modelado 3D de diversas construcciones arquitectónicas elaboradas en el contexto de la asignatura *Matemática Aplicada a la Edificación II*, correspondiente al título de Grado de Ingeniería de Edificación, el cual ha sido implantado durante el presente curso académico en la Universidad de Sevilla.

# **GEOGEBRA, UN CAMBIO RADICAL EN EL ENTORNO DE APRENDIZAJE**

**José Luis Hernández Neira**

Centro Regional de Innovación y Formación “Las Acacias”

Madrid

[jlhernandezneira@educa.madrid.org](mailto:jlhernandezneira@educa.madrid.org)

El mundo ha cambiado enormemente desde el nacimiento de la Revolución Industrial que tiene lugar en la segunda mitad del siglo XVIII y principios del siglo XIX. Se han ido sucediendo una tras otras revoluciones diversas que han hecho pasar la consideración de instrumento estratégico del desarrollo de unos conceptos a otros. Así, de la sociedad industrial, nacida de la citada revolución y que se desarrolla con la implantación de los métodos de producción en masa, pasamos primero a la sociedad tecnológica, luego a la sociedad de la información para terminar, en nuestra época, en la sociedad del conocimiento.

El extraordinario avance que simultáneamente se ha ido produciendo en Neurociencia y en el desarrollo de computadores capaces de manejar cantidades masivas de información ha cambiado radicalmente el panorama afectando a la propia esencia del método científico y, como consecuencia, al proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los aspectos más relevantes de este cambio es la consideración de la simulación como un paso más, insustituible en muchos casos, del método científico. En todos estos aspectos, instrumentos como GeoGebra están llamados a jugar un papel clave.