

## JORNADA SOBRE GeoGebra EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

Esta actividad, enmarcada en el 50 aniversario de la titulación de matemáticas en la Universidad de Granada, tiene como objetivo mostrar, a través de distintas experiencias, que GeoGebra también es un recurso de gran utilidad para la enseñanza en los primeros cursos universitarios.

En los últimos años, GeoGebra se ha convertido en el programa de geometría dinámica (y, cada vez más, de matemáticas, en general) de mayor aceptación entre el profesorado de matemáticas, por su calidad, versatilidad, carácter abierto y gratuito y por la existencia de una amplísima comunidad de usuarios dispuestos a compartir experiencias y materiales educativos realizados con GeoGebra.

**Fecha de celebración:** 21 de mayo de 2014, en horario de 16:00 a 21:00 horas.

**Lugar de celebración:** IEMath-GR. C/ Ventanilla nº 11 de Granada.

<http://wdb.ugr.es/~iemath/bienvenida/situacion-y-acceso/>

**Participantes:** profesorado y alumnado de la Universidad de Granada y profesorado de Secundaria

**Programa** (provisional):

Durante esta jornada se presentarán las siguientes experiencias:

- |       |  |
|-------|--|
| 16:00 | <i>Apertura de la Jornada.</i>   |
| 16:15 | <i>El papel del software libre en la enseñanza universitaria.</i><br>Oficina Software Libre. Universidad de Granada.                       |
| 16:30 | <i>Movimientos en GeoGebra. Aplicaciones lúdicas.</i><br>Luis Cabello y Pascual Jara. Universidad de Granada.                              |
| 17:05 | <i>GeoGebra en el máster de formación del profesorado de Enseñanza Secundaria.</i><br>J.A. Huidobro y M.L. Serrano. Universidad de Oviedo. |
| 17:40 | <i>Uso de GeoGebra en matemática aplicada a la edificación.</i><br>Raúl Falcón. Universidad de Sevilla.                                    |
| 18:15 | <i>Pausa</i>   |
| 18:40 | <i>Enlazando GeoGebra y R: Simulación en Estadística.</i>  |

- María José Haro. Universidad de Castilla La Mancha.
- 19:15 *Pruebas de acceso a la Universidad con GeoGebra.*  
Encarnación Amaro y Francisco Haro.  
Instituto GeoGebra de Andalucía.
- 19:50 *GeoGebra + inteligente.*  
Tomás Recio. Universidad de Cantabria.  
Instituto GeoGebra de Cantabria.
- 20:25 *Clausura de la Jornada*

**Organización:**

Departamento de Álgebra de la Universidad de Granada.  
Instituto GeoGebra de Andalucía de la SAEM THALES  
Instituto GeoGebra de Cantabria/Universidad de Cantabria

**Colaboradores:**

Oficina Software Libre. Universidad de Granada.  
Centro del Profesorado de Granada (CEP).

**Coordinadores:**

Pascual Jara y Luis Cabello. Universidad de Granada.  
Tomas Recio. Instituto GeoGebra de Cantabria /Universidad de Cantabria.  
Agustín Carrillo de Albornoz. Instituto GeoGebra de Andalucía/ Universidad de Cordoba

**Inscripción:**

La inscripción es gratuita, pero se ruega que los interesados en participar cumplimenten el siguiente formulario, antes del 10 de mayo de 2014.

*Acceso formulario de inscripción*

El 14 de mayo se publicará la relación de admitidos en esta página web.  
Se proporcionará un certificado de participación a los asistentes a la Jornada.

## **RESUMEN EXPERIENCIAS**

*Movimientos en GeoGebra. Aplicaciones lúdicas.* Luis Cabello y Pascual Jara. Universidad de Granada.

El trabajo en Geometría se ve en muchas ocasiones dificultado por el problema de llevar a la práctica las construcciones que se realizan; si éstas son estáticas, ya es difícil distinguir los elementos individuales que las integran; pero si queremos dar movimiento a las construcciones, la dificultad es mucho mayor, apareciendo al final un verdadero caos en la pizarra en el que es difícil apreciar todas y cada una de las construcciones realizadas. Nos proponemos explorar la construcción de movimientos y aplicar éstos a modelar algunas actividades de nuestra vida normal fuera del aula. Se ha elegido una actividad lúdica, como

es el “aerobic”. Primero se han descompuesto en elementos básicos cada uno de sus movimientos con objeto de programarlos y componerlos. En la programación de cada uno de los elementos básicos se hace un uso extensivo de rotaciones, giros, simetrías y desplazamiento, que no traslaciones, desarrollando en toda su extensión la geometría básica de los movimientos en el plano. A continuación es necesario realizar la composición de todos estos elementos para construir cada uno de los movimientos. La construcción de una biblioteca de movimientos nos permite innovar y descubrir nuevos movimientos de este emocionante y divertido entretenimiento.

*GeoGebra en el máster de formación del profesorado de Enseñanza Secundaria.* J.A. Huidobro y M.L. Serrano. Universidad de Oviedo.

La utilización de aplicaciones informáticas de cálculo simbólico y geometría dinámica resulta de gran ayuda para mejorar la comprensión de conceptos y la capacidad de resolver problemas. Es bien conocido que en los últimos tiempos, el desarrollo de recursos informáticos orientados hacia la Enseñanza Secundaria ha tenido un notable incremento. Pero para que estos medios sean incorporados con éxito a la metodología docente se precisa de una adecuada formación del profesorado en el uso de este tipo de técnicas. En esta ponencia se reflexiona sobre la enseñanza de GeoGebra llevada a cabo en el “Master Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional” que se viene impartiendo en la Universidad de Oviedo desde el curso 2009-2010.

*Uso de GeoGebra en matemática aplicada a la edificación.* Raúl Falcón. Universidad de Sevilla.

El alumnado de Arquitectura e Ingeniería de Edificación está habituado a trabajar con herramientas informáticas CAD de diseño gráfico. Este hecho hace altamente recomendable el uso de GeoGebra en el aula de Matemáticas, pues facilita un entorno familiar y cómodo al alumnado, permitiéndole asimilar conceptos teóricos de forma visual y amena, al mismo tiempo que favorece la participación dinámica en el aula y la atención a la diversidad. En la presente comunicación se expone la experiencia docente desarrollada en distintas asignaturas del Grado de Ingeniería de Edificación y de los Másteres de Seguridad y de Gestión Integral en Edificación de la Universidad de Sevilla, donde se hace uso de GeoGebra para tratar el estudio de transformaciones en el plano, cónicas, cuádricas, cálculo diferencial, cálculo integral, estadística, métodos numéricos y combinatoria. Se muestra además el resultado de un trabajo fin de Máster defendido el pasado curso académico, donde se hace uso de GeoGebra y de su posibilidad de programar en Javascript para elaborar recorridos de evacuación a tiempo real.

*Enlazando GeoGebra y R: Simulación en Estadística.* María José Haro. Universidad de Castilla La Mancha.

Como docentes hemos podido comprobar que, cuando los estudiantes han de aprender conceptos de Estadística y de Probabilidad, adquieren habilidad suficiente para utilizar adecuadamente los algoritmos de cálculo apropiados y para aplicar el modelo correspondiente, pero no captan ni comprenden en muchos casos el sentido de lo que aprenden (por ejemplo, qué caracteriza a los valores que se distribuyen de una determinada forma, cuál es el significado del teorema central del límite y cuáles son sus implicaciones, cuál es la relación que existe entre el estadístico del contraste y el p-valor...). Poder ver desde otro ángulo las ideas que existen detrás de cada concepto o procedimiento y poder manipularlas puede favorecer la comprensión de las mismas,

promoviendo además el descubrimiento de relaciones entre ellas que permitan captar mejor su verdadero significado. El paquete estadístico R lo hace posible al permitir la simulación de experimentos aleatorios con toda rapidez y fiabilidad. El mayor inconveniente está en la interface de usuario. GeoGebra soslaya ese inconveniente. Nuestro trabajo se orienta a la unión de ambos paquetes, de manera que logremos nuestro objetivo y profesores y estudiantes puedan trabajar de manera cómoda y eficaz.

*Pruebas de acceso a la Universidad con GeoGebra.* Encarnación Amaro y Francisco Haro. Instituto GeoGebra de Andalucía.

El uso de GeoGebra en las aulas de los centros de Secundaria y Bachillerato está muy extendido. El dinamismo que ofrece el programa, su gratuidad y la gran cantidad de material disponible, han hecho de este software una herramienta de trabajo fundamental para aquellos docentes que desean utilizar las TIC en su aula.

La enseñanza secundaria se conecta con los estudios universitarios a través de las pruebas de acceso, y es ahí donde vamos a mostrar nuestro trabajo en el aula; a través de la resolución de los problemas propuestos en las pruebas de acceso a la universidad, generalizando en algunos casos.

Presentaremos algunos ejercicios resueltos con GeoGebra, resolviendo algunas de las propuestas para destacar que el tiempo que se invierte es mínimo en muchos de los casos

*GeoGebra + inteligente.* Tomás Recio. Universidad de Cantabria. Instituto GeoGebra de Cantabria.

En el seno del proyecto MTM2011-25816-C02-02 y con la colaboración del staff y programadores de GeoGebra a nivel mundial, estamos actualmente desarrollando diversos mecanismos para dotar a GeoGebra de la capacidad de razonamiento geométrico automático, incluyendo en esta expresión no sólo la demostración automática de teoremas de geometría elemental, la confirmación o refutación de la verdad o falsedad de una proposición, sino también la construcción de diagramas que supongan un apoyo para la comprensión de una demostración, el descubrimiento automático de condiciones complementarias para que una afirmación falsa resulte cierta, la determinación automática de lugares geométricos (offsets, bisectores, envolventes...), la derivación de fórmulas y propiedades....Existen ya versiones beta de GeoGebra donde se pueden testar algunas de estas nuevas características.

Un campo obvio de aplicación de estas futuras mejoras en ese programa es la enseñanza de las matemáticas en el nivel preuniversitario o de primeros años de universidad. Pero también puede ser interesante para la enseñanza de las matemáticas universitarias más avanzadas el utilizar este contexto –y las herramientas matemáticas que empleamos en nuestra investigación– como un banco de prácticas para ejercitarse y mejorar la comprensión de determinados conocimientos básicos de álgebra commutativa y geometría algebraica, un aspecto que consideraremos con especial atención en nuestra charla.