



**CONGRESO INTERNACIONAL  
DE GEOGEBRA  
Córdoba, 2023**

**COMUNICACIONES**

**OEI**



**UNIVERSIDAD  
DE  
CÓRDOBA**



**CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGEBRA**  
**COMUNICACIONES**

**Viernes 10 de noviembre**

**10,00 Sala Consejo de Gobierno**

**13.3 ACTIVIDADES CON GGB EN EDUCACIÓN PRIMARIA: ANÁLISIS DESDE LA LOMLOE**

Mario Fioravanti<sup>1</sup> – Emilio Seoane<sup>2</sup> - Steven Van Vaerenbergh<sup>3</sup>  
[mario.fioravanti@unican.es](mailto:mario.fioravanti@unican.es) – [seoane\\_emilio@yahoo.es](mailto:seoane_emilio@yahoo.es)  
[steven.vanvaerenbergh@unican.es](mailto:steven.vanvaerenbergh@unican.es)

<sup>1</sup>Universidad de Cantabria, España; <sup>2</sup>SMPC; <sup>3</sup>Instituto GeoGebra de Cantabria, España

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primario (6 – 11 años)

Palabras clave: LOMLOE, GeoGebra, competencia específica, sentido numérico

**Resumen**

*El sistema educativo español en los niveles educativos de Infantil, Primaria, ESO y Bachillerato ha iniciado la aplicación gradual del currículo establecido en la nueva “Ley orgánica de modificación de la LOE”, de acrónimo LOMLOE, de 29 de diciembre de 2020 [1] y [2].*

*En esta comunicación se presentarán algunas actividades creadas con GeoGebra adecuadas para el primero y segundo ciclos de Educación Primaria (6 – 7 y 8 – 9 años). Se analizarán las competencias específicas y saberes básicos del área de Matemáticas que se desarrollan mediante el trabajo con estos applets y se determinará su coherencia con el nuevo currículo educativo.*

*Además de describir algunos aspectos de la LOMLOE, esta comunicación tiene como objetivo mostrar la idoneidad de GeoGebra como herramienta para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, según el currículo establecido por dicha ley.*

## 15.2 EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE: RECTAS NUMÉRICAS Y GEOGEBRA EN APOYO AL CONTEO, ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS HASTA 100.

Constance Escudero Ossandón

[c.escudero.o@gmail.com](mailto:c.escudero.o@gmail.com)

Escuela Básica Julio Barrenechea, Chile

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primaria

Palabras clave: recta numérica, conteo, GeoGebra.

### Resumen

*Se realiza una experiencia didáctica en estudiantes de segundo año de primaria de una escuela perteneciente al estado (Servicio Local de Educación Pública) en Santiago, Chile, debido a los bajos resultados iniciales en evaluaciones diagnósticas en cuanto al conteo, medición de objetos y uso de recta numérica en los cursos de primaria y, específicamente, en segundo básico, además de contar con factores externos como la pandemia ocasionada por el virus COVID-19 que mermó la calidad de los aprendizajes iniciales. Las evaluaciones diagnósticas arrojaron que 15 estudiantes del curso experimentaban dificultades en el conteo. En la experiencia didáctica se trabaja con un archivo GeoGebra creado por la docente, en donde los estudiantes deciden si la adición o sustracción presentada se puede resolver contando hacia adelante o hacia atrás, y luego comprueban sus argumentos con el software.*

## 19.1 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ESCOLARES Y GEOGEBRA

Isabel Aguayo – Bárbara Reyes - Johanna Alfaro – Mónica Carreño

[Isabel.aguayo.pp@gmail.com](mailto:Isabel.aguayo.pp@gmail.com) – [reyessbaby@gmail.com](mailto:reyessbaby@gmail.com)  
[Johanna.Alfaro.m@gmail.com](mailto:Johanna.Alfaro.m@gmail.com) – [mcarreno@udla.cl](mailto:mcarreno@udla.cl)

Universidad de las Américas

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Inicial y Primario.

Palabras clave: Resolución de Problemas; pensamiento matemático; problemas matemáticos escolares; educación primaria.

### Resumen

*El desarrollo de sólidas habilidades matemáticas durante la educación escolar primaria es imprescindible para el hacer humano del siglo XXI, sobre todo cuando nos referimos a la resolución de problemas, la cual propicia que los estudiantes comiencen a concientizar las situaciones de la adultez (Albertí, 2018), y también de su*

cotidianidad desde la matemática. En este importante desafío educativo resulta conveniente considerar y emplear la gran variedad de aportes tecnológicos disponibles, a fin de optimizar y maximizar los esfuerzos. En este sentido, la plataforma digital GeoGebra se encuentra a la vanguardia de los softwares matemáticos, generando a los estudiantes oportunidades de “explorar problemas desde distintas perspectivas” (Poveda, 2020, p. 29).

Este proyecto tiene como finalidad analizar el potencial de desarrollo de la habilidad de resolver problemas escolares que poseen distintas actividades encontradas en la plataforma GeoGebra, instalando en la palestra la necesidad de que los docentes de educación primaria sean minuciosos al planificar tareas matemáticas en GeoGebra que no solo ayuden a los estudiantes a practicar, sino que, además, les ayuden a desarrollar habilidades matemáticas cruciales, como la de resolver problemas.

## **10,00 Salón de actos**

### **1.3 GEOMETRÍA EUCLIDIANA CON GEOGEBRA, BAJO EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN**

Doris Álvarez Quintero

[dalvarez@nogales.edu.co](mailto:dalvarez@nogales.edu.co)

Colegio Los Nogales-Colombia

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: Enseñanza para la Comprensión, geometría euclidiana con GeoGebra, Modelo Van Hiele

#### **Resumen**

*En este artículo se presenta una experiencia de aula, desarrollada en la clase de Geometría, bajo el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), con estudiantes de primer año de Secundaria Alta (15-16 años). Dicho marco comprende tres fases en el proceso enseñanza aprendizaje: exploración, investigación guiada y proyecto de síntesis. En cada una de las fases se utilizó el software GeoGebra, para explorar las propiedades de los objetos matemáticos de la geometría euclidiana, para aclarar, conjeturar, verificar y para recoger en un proyecto final de unidad, los hallazgos y conclusiones con respecto a los puntos notables de un triángulo y a la recta de Euler. Los estudiantes al iniciar el curso de Geometría, trabajaron en GeoGebra Classroom, con actividades guiadas, las cuales propiciaron el desarrollo de las habilidades de razonamiento, y el mejoramiento del nivel según el modelo de Van Hiele, simultáneamente, los estudiantes desarrollaron habilidades digitales para el manejo del software, lo que les permitió hacia la mitad del semestre hacer construcciones autónomamente.*

## 2.2 LAS MIL Y UNA DEMOSTRACIONES SIN CON PALABRAS DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

Nacho Santa-María Megía

[nachosantamaria@heidelbergeschule.com](mailto:nachosantamaria@heidelbergeschule.com)

Colegio Heidelberg y Asociación Matemáticas Creatividad y GeoGebra

Gran Canaria, España

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: Comunicación

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: Demostración, Expresión Oral

### Resumen

*Buceando en la librería de GeoGebra, entre los múltiples recursos creados y compartidos por los docentes, encontramos joyas como el libro de "Proofs without words of the Pithagorean Theorem" del gran Steve Phelps. Pero ¿cómo podríamos sacarle provecho en el aula más allá de compartirlo como curiosidad con nuestros alumnos?*

## 2.3 LO IMPORTANTE ES LO QUE HACEN LOS ALUMNOS CON GEOGEBRA

Juan Francisco Hernández Rodríguez

[juanfisicahrz@gmail.com](mailto:juanfisicahrz@gmail.com)

Colegio Hispano Inglés-Santa Cruz de Tenerife. España

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: Comunicación (CB)

Nivel educativo: Medio o Secundario y Terciario o Bachillerato y Formación Profesional.

Palabras clave: GeoGebra, evaluación, aprendizaje, matemáticas

### Resumen

*GeoGebra se ha convertido en una de las mejores herramientas para el Aprendizaje Basado en Proyectos (y para la evaluación) en el área de matemáticas ya que, por un lado, agiliza que los alumnos lleven a cabo un proceso de investigación y, por otro, fomenta la creación de productos de enorme calidad. Esto ha permitido también "dar la vuelta" al proceso de evaluación dando más peso a las actividades que realizan en clase que a los exámenes. De hecho, GeoGebra ha calado en los profesores y algunos de ellos son auténticos virtuosos de esta aplicación. Pero más importante que esto es que sean los alumnos los que la utilicen de forma habitual. La mejor manera de mostrarlo es con ejemplos reales de lo que hacemos en clase.*

**10,00 Sala de reuniones 2ª planta Este**

### **3.2 DESARROLLO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES PARA EDUCACIÓN STEM USANDO GEOGEBRA**

Wilson Rodríguez Calderón – Myriam Rocío Pallares Muñoz

[wilson.rodriquezc@esap.edu.co](mailto:wilson.rodriquezc@esap.edu.co) – [myriam.pallares@usco.edu.co](mailto:myriam.pallares@usco.edu.co)

Escuela Superior de Administración Pública, Colombia – Universidad Surcolombiana, Colombia.

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universidad

Palabras clave: Educación STEM, Distribución Binomial, Distribución de Poisson, Regresión Lineal.

#### **Resumen**

*El artículo muestra el planteamiento e implementación de un proyecto didáctico universitario para desarrollar recursos educativos digitales que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje en cursos STEM usando el reconocido programa de código abierto GeoGebra. El procedimiento del proyecto se sintetiza y se presenta en esquema con los pasos: revisión del estado del conocimiento, planteamiento de problemas de estudio, entrenamiento en la herramienta computacional GeoGebra, desarrollo de archivos de modelado estadístico en GeoGebra, corrida de modelos, revisión de reportes de cálculo y gráficas, verificación de resultados, conclusiones y recomendaciones del proyecto.*

### **5.3 RECONSTRUÇÃO NO GEOGEBRA DE UM TRECHO DO CURTA-METRAGEM “NOTES SUR UN TRIANGLE”, LANÇADO EM 1966 PELO DIRETOR CANADENSE RENÉ JODOIN**

Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues - Alan Melo da Silva Pereira

[dwyllie@eba.ufrj.br](mailto:dwyllie@eba.ufrj.br) - [alanmdesenho@gmail.com](mailto:alanmdesenho@gmail.com)

Escola de Belas Artes - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universitario

Palabras clave: GeoGebra, Transformações Pontuais, Animação, René Jodoin

#### **Resumen**

*Este trabalho surgiu como uma proposta de atividade para alunos de Teoria do Desenho Geométrico II – uma disciplina do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica oferecida pela Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de*

*Janeiro, cuja ementa prevê o estudo das isometrias do plano (translação, rotação e reflexão) assim como da homotetia. O objetivo da tarefa foi reconstruir, no GeoGebra, pequenos trechos do curta-metragem de animação intitulado Notes Sur Un Triangle, lançado em 1966 pelo diretor canadense René Jodoin.*

## **6.1 SOLUÇÕES DOS JOGOS DIG IT! E CATS & BOXES NO SOFTWARE GEOGEBRA: REGISTROS ANIMADOS QUE REFORÇAM O ESTUDO DAS TRANSFORMAÇÕES ISOMÉTRICAS NO PLANO**

Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues

[dwyllie@eba.ufri.br](mailto:dwyllie@eba.ufri.br)

Escola de Belas Artes - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nível educativo: Universitario

Palabras clave: GeoGebra, Transformações Rígidas, Animação, Jogos de Tabuleiro

### **Resumo**

*Neste ensaio, sugerimos um reforço lúdico para que alunos de graduação em Design Industrial e Licenciatura em Expressão Gráfica da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro desenvolvam um olhar apurado das transformações rígidas. Em turmas prévias, decidimos explorar os desafios do jogo denominado Dig It!, criado por Alex Polonsky, propondo que os discentes registrassem suas soluções de modo animado no GeoGebra, onde cada transformação e seus parâmetros fossem identificados. Publicado*

## **10,00 Sala Mudéjar**

### **1.1 LA IMPORTANCIA DE GEOGEBRA EN EL AULA DEL FUTURO**

Mariano Real Pérez

[mariano31415@gmail.com](mailto:mariano31415@gmail.com)

CEP de Sevilla

Sevilla (España) Embajador del Aula del Futuro en España

Núcleo temático: GeoGebra en la formación del profesorado en Matemáticas / El futuro de GeoGebra / GeoGebra en el ámbito STEAM

Modalidad: CB

Nível educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional / Universidad

Palabras clave: Aula del Futuro, Situación de Aprendizaje, Explora, 3D, Crea.

## **Resumen:**

*El Aula del Futuro es un proyecto europeo que comienza su andadura en 2012 y se ha ido extendiendo de forma extraordinaria por los distintos países y especialmente por España. El objetivo de esta comunicación es presentar cada una de las zonas que componen el Aula del Futuro y mostrar las posibilidades de la herramienta GeoGebra en cada una de las distintas zonas, atendiendo a la evolución exponencial que ha tenido a lo largo de los últimos años. Una evolución en la que las posibilidades de GeoGebra en el Plano, el diseño 3D que incorpora, las representaciones en realidad aumentada cada vez más depuradas y la posibilidad de generar modelos que se puedan imprimir en impresoras 3D, van en sintonía con los objetivos y competencias que se pretende desarrollar en el alumnado en cada una de las seis zonas que componen el Aula del Futuro.*

## **2.1 EL CALEIDOSCOPIO: UN VEHÍCULO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS TRANSFORMACIONES EN EL PLANO**

Laura del Río<sup>1</sup> – Karina Rizzo<sup>2</sup>

[laura.delrio@ing.unlp.edu.ar](mailto:laura.delrio@ing.unlp.edu.ar) – [karinarizzo71@gmail.com](mailto:karinarizzo71@gmail.com)

<sup>1</sup>Departamento de Cs. Básicas, Facultad de Ingeniería, UNLP

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda

Núcleo temático: GeoGebra en el ámbito STEAM

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o secundario

Palabras clave: Transformaciones planas – Óptica Geométrica – Caleidoscopios – Simulaciones

## **Resumen:**

*Los caleidoscopios ofrecen un escenario ideal para el estudio de las transformaciones del plano y sus composiciones, en conjunto con los conceptos de la óptica geométrica. La integración de GeoGebra en este estudio proporciona una herramienta con la cual los estudiantes pueden elaborar y someter a prueba conjeturas vinculadas con los conceptos geométricos involucrados, así como también crear simulaciones de caleidoscopios, poniendo en juego los conceptos adquiridos.*

*En este trabajo se presenta una propuesta didáctica que combina todos estos elementos en el marco de la educación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas).*

*Además de la propuesta didáctica y su fundamentación, se relatará la experiencia llevada a cabo con los estudiantes de un tercer año de una escuela secundaria (alumnos de 14-15 años) en Argentina.*



## 9.1 CONSTRUCCIÓN DE SIMULACIONES COMPUTACIONALES PARA EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE INTERDISCIPLINARIO EN NIVEL MEDIO SUPERIOR

Karla Rocío Campos Martínez – María del Carmen Olvera Martínez

[karlacampos@cbtis130.edu.mx](mailto:karlacampos@cbtis130.edu.mx) – [carmen.olvera@ujed.mx](mailto:carmen.olvera@ujed.mx)

CBTis 130, Universidad Juárez del Estado de Durango – México

Núcleo temático: GeoGebra en el ámbito STEAM

Modalidad: CB

Nivel educativo: Bachillerato

Palabras clave: Modelo computacional, GeoGebra, STEM, modelación

### Resumen:

*En el presente trabajo, se dan a conocer los resultados de la implementación de una Secuencia Didáctica Interdisciplinaria (SDI) basada en los Principios de Actividades Detonadoras de Modelos (MEA's) y la Educación STEM. La problemática que se presenta a lo largo de la SDI, es entorno al movimiento cinemático de los brazos de Robot de dos grados de libertad y su inclusión en los procesos de producción de alimentos. Para lo cual, fue necesario que los estudiantes hicieran uso de GeoGebra para simular el movimiento cinemático de los brazos de robot, partiendo inicialmente del diseño de modelos gráficos. Durante el proceso de construcción y refinamiento, los estudiantes lograron conocer e identificar las partes del brazo de robot y las características y propiedades de su movimiento cinemático; además, lograron asociarlas con elementos geométricos para representar características específicas.*

## 11,00 Sala Consejo de Gobierno

## 19.2 RETROALIMENTACIÓN DEL GEOGEBRA A LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

Bárbara Reyes - Isabel Aguayo – Johanna Alfaro –Mónica Carreño

[reyessbaby@gmail.com](mailto:reyessbaby@gmail.com) – [isabel.aguayo.pp@gmail.com](mailto:isabel.aguayo.pp@gmail.com) –  
[Johanna.Alfaro.m@gmail.com](mailto:Johanna.Alfaro.m@gmail.com) – [mcarreno@udla.cl](mailto:mcarreno@udla.cl)

Universidad de Las Américas, Chile

Núcleo temático: GeoGebra en la formación del profesorado en Matemáticas.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primaria.

Palabras clave: GeoGebra. Isometría. Material concreto.

### Resumen

*La educación matemática ha experimentado beneficios notables gracias a las tecnologías y particularmente en matemática por medio del uso del software GeoGebra, siendo una herramienta fundamental que fortalece el aprendizaje en áreas*

como geometría. En Jiménez et al., (2017), destaca la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la matemática cultivando habilidades esenciales para la comprensión de conceptos y la resolución de problemas cotidianos.

Al diseñar tres situaciones didácticas referidas a la enseñanza de transformaciones isométricas utilizando GeoGebra y al ser una herramienta complementaria a las lecciones tradicionales, permite a los estudiantes experimentar situaciones de aprendizaje de forma más visual e interactiva, aportando a una mayor comprensión de la geometría, en sintonía a los nuevos desafíos en educación. Sin embargo, no todos los establecimientos educativos cuentan con la posibilidad de tener acceso a internet y de poseer algún dispositivo tecnológico, por tanto, en la propuesta didáctica también se utilizan fichas didácticas que permite la simulación del GeoGebra en transformaciones isométricas.

#### 4.1 REVISITANDO LA PROPORCIÓN CORDOBESA CON GEOGEBRA

Alejandro Gallardo Lozano

[alegallardo28@gmail.com](mailto:alegallardo28@gmail.com)

Colegio Rafaela Ybarra, URJC, Madrid, España

Núcleo temático: GeoGebra en otros ámbitos no necesariamente relacionados con la enseñanza.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: proporción, geometría, arte, cordobesa

##### **Resumen**

*El arquitecto Rafael de la Hoz realizó un curioso experimento. Quiso encontrar cuál es el rectángulo más bello para un grupo de personas de la ciudad de Córdoba. Se encontró para su sorpresa con una proporción diferente a la esperada (áurea).*

*Repetiremos con ayuda de un applet de GeoGebra el experimento realizado en su momento para ver si somos más “divinos o humanos”.*

*La proporción áurea tiene como origen geométrico el decágono y es solución de una ecuación. ¿Ocurre algo parecido con nuestra proporción cordobesa?*

*Encontramos la solución geométrica en el octógono regular.*

#### **4.3 GEOGEBRA PARA ANALIZAR ARQUITECTURAS. PROYECTOS INTERDISCIPLINARES**

Ezequiel Martínez Rosales

[ezq1368@hotmail.com](mailto:ezq1368@hotmail.com)

Sociedad Matemática de Profesores de Cantabria. España

Núcleo temático: GeoGebra en otros ámbitos no necesariamente relacionados con la enseñanza

Modalidad: CB Comunicación

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional

Palabras clave: Proporcionalidad, curvas, superficies, 3D

##### **Resumen**

*Pretendo presentar una colección de applets GeoGebra que facilite el reconocimiento de patrones geométricos en muchas obras monumentales, en España y en todo el mundo. Creo que hay un consenso, bastante generalizado entre profesionales de la enseñanza de dar un valor añadido a las matemáticas, utilizar su conocimiento para una mayor comprensión de las realidades en las que vivimos. Mostraré actividades y proyectos que he elaborado utilizando GeoGebra para disfrutar más, para entender mejor, para ver como se diseñaron obras artísticas. Una de las grandes virtudes de GeoGebra es poder ir pautando la visualización de conceptos geométricos, esta cualidad facilita que, personas sin conocimientos matemáticos, interioricen estos conceptos. Si a continuación, mostramos obras de arte que fueron diseñadas utilizando formas geométricas y estas las superponemos en imágenes de las obras el enriquecimiento cultural es enorme. Así lo he comprobado en las actividades, que vengo haciendo desde hace años, en La Noche de los Investigadores de la U. Cantabria y en otras actividades en Centro Culturales. Otro aspecto que quiero presentar son proyectos interdisciplinarios. Elaborando, con otros departamentos, proyectos globales de análisis y comprensión de fenómenos aparentemente ajenos a las matemáticas, centrándome en la geometría, las artes y las ciencias sociales.*

##### **11,00 Salón de actos**

#### **7.1 RECURSOS GGB PARA MEJORAR EL ESTUDIO DE FUNCIONES**

Samuel Cortés García

[s.cortesgarcia@edu.gva.es](mailto:s.cortesgarcia@edu.gva.es)

IES Puzol, de Valencia (ESPAÑA)

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: Comunicación (CB)

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años)

Palabras clave: Función, parábola, gráfica

### **Resumen**

*Se presentan algunos recursos que pueden ayudar a impartir el bloque de funciones en cursos de enseñanza media.*

*Algunos de estos recursos consisten en generar gráficas de funciones con ciertas características de manera aleatoria, y plantear cuestiones que los estudiantes deben resolver por observación e interpretación de la gráfica como el cálculo de dominios, recorridos, imágenes y antiimágenes.*

*Otros son utilidades meramente algebraicas, donde a partir de una función generada aleatoriamente dada por su expresión analítica se pide calcular la imagen de algunos valores, así como el conjunto antiimagen de otros.*

*También se muestran actividades donde se estudian las características de funciones que modelizan una situación real, o formadas a partir de datos reales como la evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> de ciertos países a lo largo de los años, el desempleo en España, la temperatura corporal de un paciente con el transcurso del tiempo durante una hospitalización, y otras.*

*Por último, se mostrarán creaciones GGB que el profesor puede utilizar en clase para introducir conceptos, y los alumnos pueden utilizar como herramienta para resolver otros ejercicios.*

## **7.2 ENSINO DE FUNÇÃO AFIM: O USO DO GEOGEBRA PARA UM JOGO COM FEEDBACK AUTOMÁTICO**

Thiago Novaes Silva – Celina Aparecida Almeida Pereira Abar

[tns\\_16@yahoo.com.br](mailto:tns_16@yahoo.com.br) – [abarcaap@pucsp.br](mailto:abarcaap@pucsp.br)

Instituto Federal Fluminense, Brasil – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,  
Brasil

Núcleo temático: GeoGebra no ensino e aprendizagem de Matemática nas diferentes modalidades e graus de ensino

Modalidad: CB

Nivel educativo: Ensino Médio (12 a 15 anos), Ensino Secundário (16 a 18 anos) e

Formação Profissional

Palabras clave: Gamificação; Jogos; Tecnologias Digitais; GeoGebra

### **Resumo**

*O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa de doutorado, em andamento, que visa a construção de jogos com feedback automático para o estudo de função afim por meio do software GeoGebra. Como aporte teórico é utilizado a teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, cujas indicações podem permitir ao aluno compreender diferentes formas de representações de um objeto matemático,*

como o algébrico, tabelar e gráfico, associando-os à mesma função. A proposta de atividades gamificadas proporcionam ao aluno uma aprendizagem mais significativa, possibilitando que ele se sinta motivado em solucionar problemas e eleve seus níveis de engajamento.

## 8.1 DIVERSIÓN CON BANDERAS. UN CAMINO DE ENTRADA A GEOGEBRA

José Manuel Arranz San José – Enrique Hernando Arnaiz – Rubén Jiménez Jiménez

[imarranz@educa.icyl.es](mailto:imarranz@educa.icyl.es) – [ehernandoar@educa.icyl.es](mailto:ehernandoar@educa.icyl.es) – [rjimenezj@educa.icyl.es](mailto:rjimenezj@educa.icyl.es)

Instituto GeoGebra Castilla y León, España.

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: Comunicación (CB)

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional.

Palabras clave: Iniciación a GeoGebra, Banderas, Geometría, Investigación.

### Resumen

*La presente comunicación pretende mostrar una experiencia de aula, destinada a alumnos de educación secundaria obligatoria, 1º de bachillerato o ciclos formativos, o para una o dos sesiones de ESTALMAT. Pretendemos introducir a los alumnos al uso de GeoGebra de forma virtualmente manipulativa (como si de un laboratorio de matemáticas se tratara) y, a partir de ahí, poder –con herramientas muy sencillas, introducir a los alumnos en el uso de GeoGebra– trabajar, conjeturar, probar, investigar, en definitiva, mejorar la adquisición de los conceptos matemáticos que vayan surgiendo a partir del trabajo con las proporciones, simetrías, polígonos, etc., elementos que aparecen en la construcción de las banderas de los países del mundo, regiones o cualquiera que al alumno le pueda interesar.*

*Al contrario de lo que normalmente se piensa, no todas las banderas son rectángulos de igual proporción, como podría parecer si usas los iconos de banderas del mundo del teclado de tu móvil o tablet. En la página Web de la vexilología, ciencia que estudia las banderas, se nos muestra que las banderas tienen un abanico muy amplio de posibles proporciones.*

*En esta comunicación estudiaremos muchas de las Matemáticas que se esconden detrás de una bandera.*

## 11,00 Sala de reuniones 2ª Planta Este

### 11.1 OPTIMIZACIÓN CONVEXA: UN ENFOQUE GEOMÉTRICO USANDO GEOGEBRA

Mariano González Ulloa

[mgonzal@pucp.edu.pe](mailto:mgonzal@pucp.edu.pe)

Pontificia Universidad Católica del Perú

PERÚ

Núcleo temático: GeoGebra and research.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Superior

Palabras clave: Optimización convexa, enfoque geométrico, óptimo, GeoGebra

#### Resumen

*En esta propuesta se presenta los conceptos básicos de la optimización convexa: conjuntos convexos y funciones convexas; y las condiciones necesarias y suficientes para la existencia del óptimo. Se explica cómo la geometría de los conjuntos convexos y las funciones convexas pueden ser aprovechadas para obtener las soluciones óptimas, destacando la importancia del enfoque geométrico para comprender y resolver dichos problemas.*

*Teniendo en cuenta que GeoGebra es un entorno de programación y cálculo simbólico, que proporciona una amplia gama de funcionalidades para abordar y resolver problemas matemáticos, incluyendo la optimización convexa, podremos visualizar y analizar la estructura geométrica de los conjuntos y funciones involucrados en el problema de optimización, así como la relación entre la función objetivo y sus restricciones.*

*GeoGebra es un excelente software para abordar los problemas de optimización convexa con un enfoque geométrico, debido a su capacidad para trabajar con conjuntos y funciones convexas, y sus diversas opciones de visualización atractivas. Los resultados se muestran a través de los ejemplos elegidos con esta finalidad.*

### 11.2 REVELANDO O TRIÂNGULO DE KEPLER E TETRAMINÓS EM UM OCTAEDRO EQUIFACIAL NO GEOGEBRA

Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues

[dwyllie@eba.ufri.br](mailto:dwyllie@eba.ufri.br)

Escola de Belas Artes - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Núcleo temático: GeoGebra e Investigación

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universitario

Palabras clave: GeoGebra, Octaedro Equifacial, Razão Áurea, Tetraminós

## Resumo

*Sabe-se que alguns poliedros platônicos e arquimedianos, assim como sólidos de Catalan e de Johnson, apresentam ocorrências da proporção divina. O leitor atento talvez se lembre de exemplos famosos, tais como os icosaedro e dodecaedro regulares, o icosidodecaedro, o triacontaedro rômbo ou até mesmo a bilunabirotonda. Todavia, há um poliedro específico que aparenta ter passado despercebido por tantos estudiosos. Para alguns, ele talvez possa ser considerado como um caso particular de escalenoedro, tal como consta no site do Wolfram Demonstrations Project, porém o sólido em questão não possui de fato faces em forma de triângulos escalenos. Com o auxílio do software GeoGebra, neste trabalho provo que o octaedro equifacial cujas faces são triângulos retângulos isósceles (<https://www.geogebra.org/m/crn4n49w>) traz consigo o triângulo de Kepler, aquele triângulo retângulo cujas razões entre os quadrados de seus lados estão em progressão geométrica conforme o número áureo. Após relacionar elementos e fazer as contas, eu também mostro que suas projeções ortográficas podem ser facilmente obtidas com a régua e o compasso euclidianos. Além disso, destaco outra relação curiosa: há como montar o sólido a partir de alguns tetraminós articulados por diagonais de seus quadrados constituintes.*

## 5.2 LOSANGOS EM TRÂNSITO, OU TALVEZ EM TRANSE, EM UM DODECÁGONO REGULAR

Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues - Alan Melo da Silva Pereira

dwyllie@eba.ufrj.br - alanmdesenho@gmail.com

Escola de Belas Artes - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Núcleo temático: GeoGebra en otros ámbitos no necesariamente relacionados con la enseñanza

Modalidad: CB

Nível educativo: Universitario

Palabras clave: GeoGebra, Transformações Rígidas, Losangos, Dodecágono Regular

## Resumo

*Todo polígono regular com  $2N$  lados pode ser dividido em  $N(N-1)/2$  losangos cujos lados sejam congruentes aos do polígono original, sendo  $N$  inteiro positivo maior ou igual a 2. Mais especificamente, tal polígono pode ser particionado em um conjunto com  $N$  losangos cujos ângulos agudos medem  $180^\circ i/N$  para cada inteiro positivo que for menor do que  $N/2$ , além de  $N/2$  quadrados quando  $N$  é par. Na presente investigação, apresentamos todos os modos possíveis de preencher o dodecágono regular (com  $N=6$ ), sem folga e nem sobreposições, com quinze desses losangos. Nesse caso, o conjunto total é composto por três quadrados, seis losangos com ângulos internos de  $60^\circ$  e  $120^\circ$ , e outros seis losangos com ângulos internos de  $30^\circ$  e  $150^\circ$ . Começamos de um estado inicial que nos parece um leque, por conta da rotação de partes congruentes em torno do vértice inferior, e averiguamos todos os hexágonos internos capazes de serem girados por  $180^\circ$  em torno de seus centros de modo a revelar outras montagens. Ao desconsiderar todas as cópias simétricas por rotação ou*

*reflexão, obtivemos 43 maneiras diferentes de agrupar os 15 losangos dentro do dodecágono por intermédio de outras iterações desse processo. A partir de então, discutimos a possibilidade de criar animações interativas no GeoGebra que permitam a qualquer pessoa transitar de um arranjo para o outro de modo rápido e facilitado. Consideramos que puzzles e produções artísticas são alguns dos potenciais desdobramentos desse estudo.*

## **11,00 Sala Mudéjar**

### **19.3 DESARROLLO DE ACTIVIDADES STEAM PARA ESTUDIANTES UTILIZANDO GEOGEBRA**

Cecilia Russo - Viviana Aharonian - Mathías Tejera

[cecilia.russo\\_caceres@jku.at](mailto:cecilia.russo_caceres@jku.at) - [viviana.aharonian@jku.at](mailto:viviana.aharonian@jku.at) - [mathias.tejera@jku.at](mailto:mathias.tejera@jku.at)

Johannes Kepler University, Linz. Austria

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio

Palabras clave: GeoGebra; STEAM, matemática, realidad aumentada.

#### **Resumen**

*Desarrollo de actividades STEAM para estudiantes utilizando GeoGebra es una propuesta que se centra en la promoción de la educación STEAM a través de actividades interactivas diseñadas en GeoGebra. Como parte del proyecto STEAM UPGRADE, se han desarrollado actividades para fomentar la participación activa de los estudiantes y mejorar su aprendizaje en disciplinas interrelacionadas. Un aspecto destacado de la propuesta es la actividad "Laberintos virtuales para practicar la resolución de problemas y la toma de decisiones de forma consciente", que combina GeoGebra y la realidad aumentada para proporcionar una experiencia de aprendizaje envolvente. La propuesta también incluye una guía para los docentes y está disponible en varios idiomas, lo que facilita su implementación en diferentes contextos educativos.*

### **16.3 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE STEAM GENERATIVA A TRAVÉS DE ACTIVIDADES CON FRACTALES**

Martha Ivon Cardenas – Bernat Ancochea

[mcardenas@cs.upc.edu](mailto:mcardenas@cs.upc.edu) – [bancochea@gmail.com](mailto:bancochea@gmail.com)

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), España

Asociación Catalana de GeoGebra (ACG), España

Núcleo temático: GeoGebra en el ámbito STEAM



Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional.

Palabras clave: Fractal, Realidad Aumentada, ámbito STEAM, antena.

### **Resumen**

*Esta situación de aprendizaje STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) está enfocada como una aventura educativa. Embarcará a los alumnos en un viaje de exploración y creación de fractales, donde su imaginación será el límite. Estas estructuras geométricas complejas y auto similares, se explorarán a través de diversas actividades que integran los aspectos del ámbito STEAM. El GeoGebra les ayudará a conseguir el reto de diseñar, crear y manipular fractales y a la vez generar nuevas dinámicas de trabajo que les permita profundizar conceptos y adquirir competencias propias del ámbito. Esta experiencia de aprendizaje generativa desarrollará sus habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo, al tiempo que exploran la belleza y la complejidad de los fractales en un contexto STEAM.*

## **12.2 GEOMETRÍA DEL ESPACIO: APRENDIENDO CON GEOGEBRA**

Ana E. Gruszycki – Patricia M. Maras – Clara Y. Orellana, Marina B. Bloeck

[{ana, pmaras, claraorellana, marina}@uncaus.edu.ar](mailto:{ana, pmaras, claraorellana, marina}@uncaus.edu.ar)

Instituto GeoGebra Chaco, Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina

Núcleo temático: GeoGebra e investigación

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universitario

Palabras clave: Registros de Representación, Geometría Dinámica, Secuencias Didácticas

### **Resumen**

*El presente estudio se fundamenta en una investigación que aborda las actividades de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de primer año de Ingeniería en la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS) Argentina, específicamente en Geometría del Espacio. El objetivo principal es mejorar la comprensión conceptual y el pensamiento espacial de los estudiantes mediante la incorporación de diversas metodologías de enseñanza y el uso del software de Geometría Dinámica GeoGebra. Se reconoce que la dificultad para visualizar correctamente los gráficos en el espacio puede obstaculizar la comprensión del tema. Por lo tanto, se propone el uso de diferentes registros de representación semiótica, como gráficos, simbólico y verbal, durante las actividades de enseñanza y aprendizaje. Se enfatiza la importancia de coordinar efectivamente estos registros para lograr una comprensión integral. La teoría de registros de representación semiótica desarrollada por Raymond Duval se presenta como un marco teórico adecuado para esta investigación. Se argumenta que la conversión entre diferentes formas de representación es esencial en la formación de conceptos matemáticos y que la falta de coordinación entre los registros puede*

*dificultar el aprendizaje conceptual. Se destaca el papel crucial de la tecnología, en particular del software de Geometría Dinámica GeoGebra, en la facilitación de la visualización y coordinación de los diferentes registros de representación. GeoGebra permite la visualización de gráficos en 3D y la conexión dinámica entre diferentes representaciones, lo que ayuda a los estudiantes a desarrollar el pensamiento espacial y comprender conceptos matemáticos relacionados con planos, rectas en el espacio y superficies cuádricas. La metodología de la investigación incluye el diseño, implementación y evaluación de secuencias didácticas que integran el uso de GeoGebra.*

# Sábado 11 de noviembre

## 10,00 Sala Consejo de Gobierno

### 9.3 INTERAÇÕES DO FRACTAL TAPETE DE SIERPINSKI UTILIZANDO COMO BASE UMA CURVA GERAL

Carmen Vieira Mathias – Andreia Luiza Friske

[carmen@ufsm.br](mailto:carmen@ufsm.br) - [andreafriske@gmail.com](mailto:andreafriske@gmail.com)

Universidade Federal de Santa Maria - Brasil

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universitario.

Palabras clave: Fractal, Tapete de Sierpinski, GeoGebra, Curva Spline.

#### Resumo

*A Geometria Fractal pode ser compreendida como uma extensão da Geometria de Euclides, visto que surgiu para explicar entes geométricos considerados caóticos e incompreensíveis. Neste trabalho verifica-se a possibilidade de construir interações do fractal conhecido como do Tapete de Sierpinski, utilizando como base uma curva geral. Após um estudo bibliográfico realizou-se a construção, do Tapete de Sierpinski com o apoio do software GeoGebra, considerando como base uma curva Spline fechada, limitada e não vazia. Além do Tapete, essa mesma construção pode ser utilizada para determinar outros fractais. A utilização do software nessas construções possibilitou a realização de um estudo mais minucioso do tema e uma visualização dinâmica das construções.*

### 9.2 ARTE CON GEOGEBRA: UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA LA APLICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS Y TRANSFORMACIONES DE FUNCIONES.

Juan David Cárdenas Lis

[jdcardenasl@upn.edu.co](mailto:jdcardenasl@upn.edu.co)

Universidad Pedagógica Nacional Colombia

William Jiménez Gómez

[wjimenez@pedagogica.edu.co](mailto:wjimenez@pedagogica.edu.co)

Universidad Pedagógica Nacional Colombia

Sandra Milena Rojas Tolosa

[srojasto@poligran.edu.co](mailto:srojasto@poligran.edu.co)

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano Colombia

Núcleo temático: GeoGebra en la formación del profesorado en Matemáticas.

Modalidad: CB.

Nivel educativo: universitario.

Palabras clave: dominio, rango, función, transformación de funciones.

### Resumen

*El objetivo de la experiencia educativa fue determinar la efectividad de una actividad de tipo artístico mediada por GeoGebra como estrategia de aprendizaje significativo en el estudio de las características y transformaciones de funciones en coordenadas cartesianas, polares y paramétricas. La experiencia se llevó a cabo con docentes de matemáticas participantes del curso Profundización de Matemáticas Elementales de la Maestría en Docencia de la Matemática (cohorte 2023-1) adscrita al Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Se concluye que el uso de GeoGebra para llevar a cabo una actividad de tipo artístico como estrategia educativa, favorece el aprendizaje significativo y la transferencia de conocimientos previos al estudio de las gráficas y transformaciones de funciones, beneficiando, además, el dominio relacionado con las dimensiones asociadas a sus elementos básicos, representaciones gráficas y transformaciones.*

### 10.3 EFECTOS DE UNA DISCUSIÓN EN GRAN GRUPO CON EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA CARRERA DE MAGISTERIO DE PRIMARIA

M. Martín Nieto – N. Ruiz-López – S. Castro Villalobos

[mmartin@cesdonbosco.com](mailto:mmartin@cesdonbosco.com) – [natalia.ruiz@uam.es](mailto:natalia.ruiz@uam.es) – [scastrov@ups.edu.ec](mailto:scastrov@ups.edu.ec)

CES Don Bosco de Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.

Núcleo temático: GeoGebra en la formación del profesorado en Matemáticas.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universidad

Palabras clave: Magisterio, isometrías, discusión en gran grupo, oportunidad de aprendizaje.

### Resumen

*La investigación ha demostrado que el profesor debe tener en cuenta la interacción social entre los estudiantes cuando planifique la acción docente. Este es un estudio conjunto de la perspectiva discursiva en el que analizaremos la riqueza de una discusión en gran grupo con el uso de GeoGebra. Consideramos que la discusión será rica si se detectan oportunidades de aprendizaje. Aplicamos métodos cualitativos e interpretativos al análisis de datos de clase en el Grado de Magisterio de Educación Primaria. Los datos se recogieron a través del análisis de videograbaciones. Se encuentran 19 oportunidades de aprendizaje diferentes que se clasifican según la orientación de sus acciones. Se considera un problema potencialmente rico ya que el Software de Geometría Dinámica crea un entorno formal para el tratamiento de las isometrías y el entorno colaborativo resulta esencial para la resolución del problema*

## 10,00 Salón de actos

### 3.3 LA MITAD ALEATORIA DEL CUADRADO

José Ángel Bolea<sup>1</sup> [jangelbolea@gmail.com](mailto:jangelbolea@gmail.com)

Francisco Jesús García<sup>2</sup> [francisco.garcia@ua.es](mailto:francisco.garcia@ua.es)

José Antonio Mora<sup>2</sup> [jmora7@gmail.com](mailto:jmora7@gmail.com)

José Aurelio Pina<sup>3</sup> [pinamix@gmail.com](mailto:pinamix@gmail.com)

<sup>1</sup> Catedrático de Secundaria. S.M.P.M Emma Castelnuovo

<sup>2</sup> Catedrático de Secundaria. Instituto GeoGebra C. Valenciana.

<sup>3</sup> Catedrático de Secundaria. IES Sant Blai de Alicante. Instituto GeoGebra C. Valenciana.

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB.

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: Cuadrado, área

#### Resumen

*En un cuadrado tomamos un punto al azar en cada lado para formar un cuadrilátero. ¿Cuál será la probabilidad de que su área sea mayor que un determinado porcentaje del área del cuadrado?*

*Exploramos con GeoGebra los posibles cuadriláteros. Las simulaciones nos ofrecen un histograma que aparenta provenir de una distribución normal de media 0.5 y desviación típica muy pequeña, con alguna diferencia significativa: las barras centrales son mucho más elevadas que la normal.*

*Con ayuda de un asistente de cálculo simbólico obtenemos la función de distribución y la función de densidad del área de los cuadrados aleatorios. Los resultados previamente obtenidos experimentalmente con GeoGebra se aproximan mucho a los teóricos. Nos encontramos con la sorpresa de que la densidad de probabilidad obtenida resulta ser discontinua en su valor central. No solo es una distribución distinta de la normal, en contra de la intuición, sino que es esencialmente distinta, pues la densidad de probabilidad en  $1/2$  tiende a infinito.*

*El análisis del problema mediante gráficos y simulaciones aleatorias generadas con GeoGebra ha resultado ser sencillo y eficaz y ha permitido poner el centro de atención en comprender la naturaleza de los fenómenos aleatorios.*

Más información sobre el trabajo realizado: <https://www.geogebra.org/m/qbnx7stg>

## 5.1 MIRADA MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁCTICO

Javier Cayetano Rodríguez

[javiercayetano@educarex.es](mailto:javiercayetano@educarex.es)

Secretaría general de educación de Extremadura

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio

Palabras clave: iniciación, arte, mirada matemática

### Resumen

*El hecho de aprender a identificar elementos matemáticos en el entorno del alumnado puede ser la clave para interesarlo hacia la asignatura, además de un buen punto de partida tanto para la introducción de conceptos matemáticos como el uso de la propia herramienta GeoGebra. Veremos varias propuestas, creadas con GeoGebra sobre cómo llevarlo a cabo.*

## 8.2 CONJETURA E DEMONSTRAÇÃO: EXPLORAÇÕES GEOMÉTRICAS COM O GEOGEBRA

Pedro Pimenta – Manuel Silva

[pedro.pimenta@aemontecaparica.edu.pt](mailto:pedro.pimenta@aemontecaparica.edu.pt) – [mnas@fct.unl.pt](mailto:mnas@fct.unl.pt)

Nova School of Science and Technology – Portugal

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidade: CB

Nível educativo: Ensino Secundário (16 – 18 anos)

Palavras chave: Conjetura, Demonstração, Geometria, GeoGebra.

### Resumo

*No novo programa de matemática do ensino secundário (Aprendizagens Essenciais do 10.º ano) (DGE, 2023), está previsto o estudo da demonstração no contexto da geometria sintética plana, com ênfase nas propriedades dos centros mais importantes de um triângulo: circuncentro, incentro, baricentro e ortocentro. Neste contexto, a utilização do GeoGebra permite a análise das propriedades sugeridas no currículo e de outras propriedades do mesmo tipo. Por exemplo, além dos quatro centros referidos anteriormente, o matemático Clark Kimberling criou uma enciclopédia, disponível na internet, com mais de 54.000 tipos de centros de triângulos.*

## 10,00 Sala de reuniones 2ª Planta Este

### 6.2 GESTIÓN EMOCIONAL DEL DOCENTE EN LA INCORPORACIÓN DE LAS INNOVACIONES METODOLÓGICAS CON GG

Santi Vilches

[svilches@xtec.cat](mailto:svilches@xtec.cat)

ABEAM, ACG, Cataluña

Núcleo temático: Formación del profesorado

Modalidad: CB

Nivel educativo: Secundaria y bachillerato (12-17 años)

Palabras clave: Evaluación, Autorregulación, Innovación, Formación, gestión emocional

#### Resumen

*En la formación del profesorado, pocas veces se pone el foco en la gestión emocional de los conflictos en el aula. La incorporación de nuevas metodologías, sobre todo con el GG, generan espacios de inseguridad que a menudo desembocan en un conflicto en el aula que el docente no sabe gestionar y resuelve retrocediendo a metodologías tradicionales. En esta comunicación veremos ejemplos contrastados de gestión emocional de conflictos en la incorporación de propuestas innovadoras con GG en el aula y de cómo resolverlos con éxito.*

### 6.3 SITUACIONES DE APRENDIZAJE BASADAS EN RETOS CON FOTOGRAFÍA MATEMÁTICA, GG Y RA

Santi Vilches – Núria Vilches

[svilches@xtec.cat](mailto:svilches@xtec.cat) – [nvilches@xtec.cat](mailto:nvilches@xtec.cat)

ABEAM, ACG, Institut Vilamajor, Cataluña.

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: Comunicación

Nivel educativo: Enseñanza media y Bachillerato. Franja 12-17 años

Palabras clave: Fotografía, Competencias, Saberes, Retos

#### Resumen

*El nuevo currículo obliga a diseñar situaciones de aprendizaje en contextos diversos, planteando retos significativos. Desde el Grupo de Fotografía Matemática de ABEAM llevamos más de 10 años realizando propuestas diversas con la incorporación de retos en los que el GeoGebra permite movilizar saberes para el aprendizaje de las distintas competencias, dichas situaciones se basan en realizar conjeturas, comprobaciones, generar movimientos, modelizar, y crear nuevas realidades siempre a partir de fotografías y con el uso del GeoGebra.*

## 12.1 DIVERSIDAD DE LISTAS CON GEOGEBRA

José Muñoz Santonja- Mariano Real Pérez

[josemunozsantonja@gmail.com](mailto:josemunozsantonja@gmail.com)- [mariano31415@gmail.com](mailto:mariano31415@gmail.com)

IES Macarena de Sevilla (España) - CEP de Sevilla (España)

Instituto GeoGebra Andalucía - Instituto GeoGebra Extremadura

Núcleo temático: GeoGebra en la formación del profesorado en Matemáticas.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional.

Palabras clave: Secuencias, listas, aplicación de grupos, sucesiones.

### Resumen

*Una de las herramientas más potentes de GeoGebra es la utilización de listas. Una lista es, básicamente, un conjunto de elementos ordenados. La ventaja de GeoGebra es que permite que los elementos que forman ese conjunto sean de diversos tipos.*

*El objetivo de la comunicación es mostrar distintos ejemplos para conseguir una lista utilizando el comando de secuencias y las posibilidades que se presentan para distintos ámbitos de la matemática.*

*Presentaremos actividades prácticas viendo la relación entre las listas, secuencias y las distintas ventanas que pueden relacionarse con ellas: ventana gráfica 2d, ventana 3D, hoja de cálculo o ventanas CAS.*

## 10,00 Sala Mudéjar

## 1.2 ENSEÑANDO LUGARES GEOMÉTRICOS INTRIGANTES CON GEOGEBRA DISCOVERY

Belén Ariño

[belen.arino@uric.es](mailto:belen.arino@uric.es)

Universidad Rey Juan Carlos

Núcleo temático: El futuro de GeoGebra

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional

Palabras clave: Lugares geométricos, razonamiento automático, aprendizaje por investigación.

### Resumen

*Se analizan tres lugares geométricos estudiados por Ferrarello et al. (2017), pero centrándose en el análisis de las diferencias y consecuencias que hubieran ocurrido en el supuesto del uso de GeoGebra Discovery en la experiencia descrita en ese*



trabajo. Así, argumentaremos que, en este contexto, alguno de los lugares considerados podría tener poco interés educativo, mientras que la exploración de otros de tales lugares se vería reforzada con esta herramienta de razonamiento automático, aunque enfocando la investigación de los alumnos hacia aspectos distintos de los contemplados en esa experiencia.

## 4.2 HERRAMIENTAS DE RAZONAMIENTO AUTOMÁTICO EN GEOGEBRA: POR QUÉ Y CÓMO (UTILIZARLAS EN EL AULA).

M. Pilar Vélez

[pvelez@nebrija.es](mailto:pvelez@nebrija.es)

Universidad Antonio de Nebrija, España

Núcleo temático: El futuro de GeoGebra

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional

Palabras clave: Demostración automática

### Resumen

*La integración del sistema de álgebra computacional Giac en GeoGebra abrió la posibilidad de modelizar algebraicamente una construcción geométrica realizada en GeoGebra y manipularla con algoritmos de álgebra computacional, permitiendo, así, el desarrollo de Herramientas de Razonamiento Automático (HRT) matemáticamente rigurosas (no solo probabilísticas o numéricamente aproximadas) y de alto rendimiento, para tratar con enunciados geométricos. Así, actualmente GeoGebra (y, para algunas herramientas avanzadas, la versión GeoGebra Discovery) ya ofrece al usuario una rica variedad de HRT para experimentar, descubrir y afirmar en contextos geométricos. En esta charla se hará, en primer lugar, una presentación resumida de las funciones de razonamiento automático en GeoGebra, mencionadas anteriormente, a través de algunos ejemplos ilustrativos, para luego centrarnos en la propuesta de diversas tareas abiertas y en el análisis de resultados de experiencias recientes realizadas en ámbitos educativos de secundaria y formación del profesorado. El objetivo final es mostrar cómo se pueden utilizar estas herramientas dentro del contexto educativo, ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades de "inteligencia aumentada" y promoviendo el diálogo razonamiento humano / computadora.*

## 18.1 3D MODELLING ACTIVITIES WITH AUGMENTED REALITY AND GEOGEBRA IN INITIAL TEACHER TRAINING

Álvaro Nolla<sup>1</sup> – Zeyneb Betül Kaya<sup>2</sup> – Angélica Benito<sup>1</sup> – Rodrigo Jiménez<sup>1</sup>

[alvaro.nolla@uam.es](mailto:alvaro.nolla@uam.es) – [zbkaya.397@gmail.com](mailto:zbkaya.397@gmail.com) – [angelica.benito@uam.es](mailto:angelica.benito@uam.es) – [rodrigojimenezpedrajas@gmail.com](mailto:rodrigojimenezpedrajas@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Madrid, Spain – <sup>2</sup>Kastamonu University, Turkey

Núcleo temático: The future of GeoGebra

Modalidad: CB

Nivel educativo: Initial Teacher Training and Secondary Education.

Palabras clave: Augmented Reality; GeoGebra 3D; 3D modeling; Initial Teacher Training; Service-learning.

### **Abstract**

*We present a part of an ongoing project developed at the Universidad Autónoma de Madrid (Spain) which uses Augmented Reality (AR) with GeoGebra 3D in Initial Teacher Training. We explain the 3D modelling activities in which pre-service teachers participated during the academic years 2021-2022 and 2022-2023. In addition, as a service-learning activity, we focus on the implementation of one AR modelling activity designed by a prospective teacher with 55 Secondary school students with no prior knowledge of GeoGebra.*

## **11,00 Sala Mudéjar**

### **18.2 ESCAPE ROOM DE CÓNICAS CON GEOGEBRA**

Carena, María Fernanda

[carenaf@frcu.utn.edu.ar](mailto:carenaf@frcu.utn.edu.ar)

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Concepción del Uruguay,  
Instituto GeoGebra La Plata

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universidad.

Palabras clave: Cónicas, Gamificación, GeoGebra, Classroom.

### **Resumen**

*En este trabajo se presenta una secuencia didáctica sobre cónicas, que se implementó en un curso de 1er año de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) Facultad Regional Concepción del Uruguay (FRCU) durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2023.*

*Para el desarrollo de la secuencia didáctica se utilizó el aprendizaje activo, donde los alumnos fueron protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, mientras que el profesor incentivó y motivó su participación. Y la gamificación, técnica que permitió a los estudiantes aprender de una manera más divertida por medio de los juegos.*

### **13.1 EXPLORACIÓN DEL ÁREA Y PERÍMETRO DEL CÍRCULO CON GEOGEBRA**

Johanna Alfaro – Bárbara Reyes – Isabel Aguayo – Mónica Carreño

Johanna.Alfaro.m@gmail.com – reyessbaby@gmail.com isabel.aguayo.pp@gmail.com  
– mcarreno@udla.cl

Universidad de Las Américas, Chile

Núcleo temático: GeoGebra en la formación del profesorado en Matemáticas.

Modalidad: CB.

Nivel educativo: Universidad.

Palabras clave: GeoGebra, Círculo, Profesores en formación, Secuencia de aprendizaje.

### **Resumen**

*Con la implementación de las innovadoras herramientas que ofrece Geogebra, y en particular, el aula de monitoreo, los profesores en proceso de formación docente tendrán la oportunidad de analizar de manera más precisa las dificultades y obstáculos que enfrentan los estudiantes de 7° Básico en su aprendizaje sobre el círculo. Este análisis se realizará a través de la aplicación de una secuencia de aprendizaje, que permitirá a los estudiantes explorar en profundidad las características intrínsecas del círculo y la circunferencia y principalmente, facilitar el descubrimiento de las fórmulas que rigen el cálculo del perímetro y el área de un círculo. Este enfoque práctico y exploratorio tiene como objetivo no solo mejorar la comprensión de los estudiantes de séptimo básico, sino también fomentar su curiosidad y su interés por la geometría.*

*Finalmente, se espera que los profesores en formación, a partir de las respuestas y reacciones de los estudiantes de séptimo básico, puedan proponer mejoras y ajustes a este diseño de secuencia de aprendizaje. De esta manera, la experiencia servirá como una oportunidad de aprendizaje bidireccional, en la que los futuros docentes podrán adaptar y mejorar sus métodos de enseñanza basándose en la retroalimentación directa de sus estudiantes.*

# Domingo 12 de noviembre

**10,00 Sala Consejo de Gobierno**

## **18.3 USO DO GEOGEBRA BOOK NO ENSINO SUPERIOR**

Jaime Carvalho e Silva

[jaimecs@mat.uc.pt](mailto:jaimecs@mat.uc.pt)

Universidade de Coimbra, Portugal

Núcleo temático: GeoGebra no ensino e aprendizagem de Matemática nas diferentes modalidades e graus de ensino.

Modalidade: CB

Nível educativo: Universitário

Palavras chave: Geogebra, Web Book, Cálculo Diferencial e Integral, Equações Diferenciais

### **Resumo**

*Nesta comunicação pretende-se relatar a experiência do uso de um Geogebra BOOK, uma das facilidades da página Web do Geogebra, para ajudar alunos do primeiro ano das licenciaturas em Gestão e Engenharia Eletrotécnica, com atividades originais ou adaptadas que possam permitir visualizações ou explorações que não se conseguem obter num livro em papel ou num PDF simples. Também se relata a reação pouco positiva dos alunos e as lições para o futuro*

## **17.2 UM MATERIAL EDUCACIONAL VOLTADO AS HABILIDADES DE VISUALIZAÇÃO ESPACIAL E O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

Cristian Martins da Silva – Carmen Vieira Mathias

[martinsdasilvacristian@gmail.com](mailto:martinsdasilvacristian@gmail.com) - [carmen@ufsm.br](mailto:carmen@ufsm.br)

Universidade Federal de Santa Maria - Brasil

Núcleo temático: GeoGebra na formação de professores em Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: Ensino Secundário (16 a 18 anos) e Formação Profissional

Palabras clave: habilidade de visualização espacial. Exame Nacional do Ensino Médio

### **Resumo**

*As capacidades humanas de representar, transformar, criar e recordar informações simbólicas e não linguísticas são conhecidas como Habilidades de Visualização Espacial (HVE). Dada a relevância e a influência do Exame Nacional do Ensino Médio nos currículos e nos planejamentos das escolas brasileiras, a presença de questões*

que demandam HVE para sua realização nesse Exame, serve de estímulo à ênfase nas HVE no ensino da Geometria escolar. A presente comunicação, apresenta um recorte de uma pesquisa cujo objetivo foi verificar as possibilidades de uso das Tecnologias Digitais para trabalhar as HVE na formação inicial de professores de matemática. Em particular, apresentam-se um material educacional que contém atividades adaptadas do ENEM, desenvolvidas no software Geogebra e os resultados de sua aplicação em uma turma de acadêmicos de um curso de Matemática Licenciatura.

## 20.1 AUTHOMATH: INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA INTEGRACIÓN DE GEOGEBRA Y STACK

Mathias Tejera<sup>1</sup> – Cecilia Russo<sup>1</sup> – Zaira Ortiz Lazo<sup>2</sup>

[mathias.tejera@jku.at](mailto:mathias.tejera@jku.at) – [cecilia.russo@jku.at](mailto:cecilia.russo@jku.at) - [zaira.ortiz@unican.es](mailto:zaira.ortiz@unican.es)

<sup>1</sup> Johannes Kepler Universität Linz, Austria

<sup>2</sup> Universidad de Cantabria, España

Núcleo temático: El futuro de GeoGebra

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional / Universidad

Palabras clave: STACK, feedback, diseño de tareas, GeoGebra

### Resumen

*El proyecto AuthOMath integra GeoGebra y STACK en una herramienta de autoría, AuTo, y un concepto didáctico, DiCo, para mejorar las competencias digitales de los profesores de matemáticas. AuTo permite el diseño de tareas matemáticas aleatorias con elementos multimodales interactivos y retroalimentación adaptativa automática. En nuestra presentación, mostraremos ejemplos de tareas creadas por estudiantes, ilustrando el potencial de esta combinación para el diseño de tareas y su potencial didáctico. AuthOMath busca transformar la enseñanza de las matemáticas, mejorando la calidad de la enseñanza en línea, híbrida y en el aula.*

## 10,00 Salón de actos

### 13.2 GEOMETRÍA SOBRE RUEDAS

Débora Pereiro Carbajo

[deborapereirocarbajo@gmail.com](mailto:deborapereirocarbajo@gmail.com)

IES As Barxas, Moaña. España

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio

Palabras clave: GeoGebra, geometría, áreas

### Resumen

*Se propone una situación de aprendizaje sobre figuras planas empleando llantas y embellecedores de automóviles. A partir de fotografías de llantas se analizan sus formas geométricas utilizando GeoGebra para posteriormente calcular sus medidas (perímetro y área). Con esta propuesta de aula se pretende que el alumnado reconozca las matemáticas en su entorno cotidiano y obtenga una experiencia positiva a través de las matemáticas al tiempo que despierte su creatividad.*

## 14.1 DESARROLLANDO COMPETENCIAS MATEMÁTICAS CON GEOGEBRA

María Claudia Lázaro Del Pozo – Marina Araceli Ramírez Díez

[claudia.lazarodelpozo@educantabria.es](mailto:claudia.lazarodelpozo@educantabria.es) – [araceli.ramirez@educantabria.es](mailto:araceli.ramirez@educantabria.es)

IES Santa Clara, Santander, España

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: competencia matemática, situación de aprendizaje, modelización

### Resumen

*En esta comunicación se va a analizar la utilización de GeoGebra en unas situaciones de aprendizaje para la materia de Matemáticas, publicadas por el Ministerio de Educación y Formación Profesional español, en los niveles de Educación Secundaria Obligatoria (12-15 años), especificando las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos desarrollados con las tareas seleccionadas a través de los applets de GeoGebra utilizados.*

## 14.2 TORNEO GEODIN: POTENCIANDO EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON GEOGEBRA

Javier Wagner Fort – Franco Mariani

[javier.wagner@gmail.com](mailto:javier.wagner@gmail.com) – [francomariani88@gmail.com](mailto:francomariani88@gmail.com)

CPM del Uruguay (Uruguay) - Liceo N° 1 Instituto José María Campos (Uruguay)

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años)

Palabras clave: geometría dinámica, torneo, trabajo en equipo, resolución de problemas.

### **Resumen**

*El “Torneo Geodin” es una competencia por equipos que tiene como objetivo fomentar una aproximación diferente a los conceptos matemáticos mediante el uso de GeoGebra.*

*Se ha convertido en un generador de oportunidades de aprendizaje logrando involucrar a miles de estudiantes y profesores a lo largo de sus 18 ediciones.*

*El torneo proporciona una experiencia de aprendizaje interactiva y colaborativa. Los estudiantes exploran los conceptos de manera práctica y creativa. Mediante la manipulación de objetos geométricos y la experimentación con el software, desarrollan habilidades de razonamiento matemático, resolución de problemas, trabajo en equipo y uso creativo de herramientas digitales.*

*La competencia constaba de dos etapas: fase clasificatoria, en la que los equipos resolvían una colección de problemas, y fase final que consistía en resolver tres problemas en tres horas. Los problemas abarcaban desde geometría sintética clásica hasta creación de animaciones y simulaciones involucrando conceptos geométricos.*

*En 2022 hubo algunos cambios luego de un receso por el contexto de la pandemia de COVID-19. Se realizó una experiencia piloto donde se propusieron desafíos utilizando Google Classroom como plataforma de lanzamiento.*

*Esta comunicación tiene como objetivo compartir esta experiencia educativa y motivar a otros docentes a participar o inspirar actividades similares.*

## **10,00 Sala reuniones 2ª Planta Este**

### **14.3 DE GEOGEBRA AL PAPEL Y VICEVERSA**

Jean-Baptiste Etienne

[jb.etienne@lfmurcie.org](mailto:jb.etienne@lfmurcie.org)

*(Liceo francés internacional de Murcia ([www.lfmurcie.org](http://www.lfmurcie.org)) / España- Francia )*

*Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia (SEMRM) España*

*Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.*

*Modalidad: CB*

*Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años) y Terciario o Bachillerato (16 a 18 años)*

*Palabras claves: Geometría, Motricidad fina, programación, creatividad.*

### **Resumen**

*¿Cómo puede GeoGebra ayudar a nuestros alumnos a manipular herramientas de construcción geométrica? ¿Cómo pueden utilizarse las construcciones geométricas*

*clásicas como introducción a la programación, como herramienta para comprender el mundo real y virtual en el que vivimos?*

## **15.1 SECUENCIAS DIDÁCTICAS CON GEOGEBRA Y EMOCIONES PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

Pedro Salcedo Lagos – Paulina Estrada Gallegos

[psalcedo@udec.cl](mailto:psalcedo@udec.cl) – [profesora.paulinaestrada@gmail.com](mailto:profesora.paulinaestrada@gmail.com)

Universidad de Concepción, Chile

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: Comunicación (CB)

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: Secuencias didácticas, Álgebra, Motivación

### **Resumen**

*Este trabajo muestra los resultados de una investigación que implementó una secuencia didáctica con herramientas tecnológicas, utilizando el modelo e-Tpack, para fortalecer el aprendizaje del álgebra y evaluar el impacto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la motivación y rendimiento académico de los estudiantes.*

*La investigación utilizó un enfoque mixto con un diseño preexperimental de un solo grupo que incluyó pretest y posttest. Se seleccionó una muestra de 38 estudiantes de secundaria en un colegio particular de Chile.*

*El estudio se llevó a cabo durante 11 meses, desde noviembre de 2021 hasta noviembre de 2022. Se evaluaron variables como motivación, rendimiento y léxico disponible. Los instrumentos utilizados fueron un test de disponibilidad léxica, el cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA) y una evaluación de conocimientos.*

*Los resultados mostraron un aumento en el uso de palabras en temas emocionales y asociados a funciones. La motivación global del grupo aumentó un 8.9%, y se observó una mejora significativa en el rendimiento académico, con un incremento de 18 décimas en la prueba de conocimientos.*

*En conclusión, se estableció que utilizando un modelo como e-TPACK el uso de TIC en el aula tiene un impacto positivo en la motivación y rendimiento académico.*

## **15.3 HACIENDO CAMINO POR LAS SUPERFICIES**

Bernat Ancochea Millet – Guillem Bonet Carbó

[bancoche@xtec.cat](mailto:bancoche@xtec.cat) – [gbonet2@xtec.cat](mailto:gbonet2@xtec.cat)

Associació Catalana de GeoGebra (España)

INS Santa Coloma de Farners (España)



Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Terciario o Bachillerato (16 a 18 años) y Formación Profesional.

Palabras clave: Funciones de dos variables, inecuaciones, curvas de nivel, superficies.

### **Resumen**

*Se trata de profundizar en el concepto de superficies a partir de las de curvas de nivel facilitando al alumnado las herramientas necesarias para ello. Introduciremos las funciones de dos variables de una forma muy elemental usando el GeoGebra y, a partir de aquí, dibujaremos las curvas de nivel para simular las que nos encontramos en los mapas topográficos. Realizaremos diferentes cálculos con ellas que luego aplicaremos a situaciones reales. Finalmente haremos una simulación a partir de líneas poligonales que nos permita crear una situación didáctica a partir de ejemplos concretos.*

## **10,00 Sala Mudéjar**

### **8.3 GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA**

Abdón Pari Condori – Roxana Auccahuallpa Fernández

[apariducho@gmail.com](mailto:apariducho@gmail.com) – [roxana.auccahuallpa@unae.edu.ec](mailto:roxana.auccahuallpa@unae.edu.ec)

Universidad Adventista de Bolivia – Universidad Nacional de Educación, Ecuador

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Superior

Palabras clave: GeoGebra, geometría, formación continua y aprendizaje.

### **Resumen**

*El estudio tiene por objetivo socializar la implementación de un curso de formación continua en la modalidad semipresencial para maestros de matemática de diferentes niveles del Sistema Educativo del Ecuador que formó parte del proyecto “GeoGebra en el Ecuador” a través del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra con sede en la Universidad Nacional de Educación. Se trata de un estudio de caso cualitativo de carácter exploratorio e interpretativo. Los resultados muestran que los asistentes comprendieron de forma dinámica las actividades además de generar un gran interés y motivación con el uso del GeoGebra en su práctica pedagógica. Finalmente, se analizó las actividades de los participantes diseños polígonos geométricos axiales, representando un nivel de complejidad mayor y de figuración totalitaria.*

## 17.1 MODELACIÓN GEOMÉTRICA EN UN CURSO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA PARA FUTUROS INGENIEROS: MODELANDO UN HELIÓSTATO

José Luis Soto Munguía

[joseluis.soto@unison.mx](mailto:joseluis.soto@unison.mx)

Universidad de Sonora, México

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universidad

Palabras clave: Modelación geométrica, Geometría analítica del espacio, vector normal a un plano, Helióstatos.

### Resumen

*Se reporta aquí un proyecto diseñado para estudiantes de ingeniería durante un curso experimental de Geometría Analítica. El proyecto tiene como propósito que los estudiantes pongan en juego los conceptos de plano y vector normal a un plano, para modelar el funcionamiento geométrico de un helióstato en una planta termo solar. Es el primero de una serie de proyectos insertados en este curso, en los que se utilizan los conceptos básicos de la Geometría Analítica en la modelación de situaciones vinculadas a la ingeniería. Este proyecto ha sido desarrollado de manera experimental desde hace ocho semestres, pero el curso se sigue enriqueciendo con la modelación de nuevas situaciones. Al final se ofrecen algunas observaciones sobre el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de este proyecto.*

## 17.3 MODELANDO UN TUBO CURVO Y FLEXIBLE, CON GEOGEBRA: UNA APLICACIÓN GRÁFICA DE VECTORES Y DERIVACIÓN

José Luis Soto Munguía

[joseluis.soto@unison.mx](mailto:joseluis.soto@unison.mx)

Universidad de Sonora, México

Núcleo temático: GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

Modalidad: CB

Nivel educativo: Universidad

Palabras clave: Geometría Analítica, Modelación matemática, Parametrización, Derivada de una función.

### Resumen

*Se presenta aquí una secuencia de aprendizaje, diseñada con el propósito de modelar la superficie de un tubo curvo utilizando las herramientas "Superficie" de GeoGebra, que automatiza la parametrización de una superficie. Se esbozan los elementos teóricos en los que se basa el diseño y luego se describe la secuencia, en la que primero se discuten las ideas geométricas intuitivas sobre el problema y luego se*

*abordan paso a paso los elementos matemáticos y geométricos que nos conducirán al modelo.*