



# 15 JOEM

JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Gijón, del 3 al 6 de Julio de 2011

*Matemáticas,  
base de nuestra cultura*

**ACTAS**



# 15 JOEM

JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

**ACTAS**



# Actas de las 15 Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. Gijón 2011

**Edita:**

Servicio de Publicaciones de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM)

© Servicio de Publicaciones de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM),  
Sociedad Asturiana de Educación Matemática “Agustín de Pedrayes”

**Coordinación actas:**

Comité Organizador local de las 15 JAEM

**Fotografías:**

Lourdes Cabeza Soberón

Manuela Moreno Gil

Francisco Javier Tamargo Rodríguez

**Videos:**

IMASTUR. Imagen digital

Avenida de Amsterdam 1, 6º A

33011-OVIEDO

**Diseño gráfico:**

Gráficos Gijón, S.L.L.

Tel. 984 190 142

**Depósito legal:**

BA-48/2013

**ISBN:**

978-84-616-0114-1

# Índice

Contenido de la publicación . . . . .	5
Comité de honor . . . . .	6
Núcleos temáticos . . . . .	9
Conferencias . . . . .	11
Ponencias. . . . .	13
Comunicaciones . . . . .	18
Proyectos . . . . .	45
Espacios de debate . . . . .	48
Talleres. . . . .	50
Presentaciones. . . . .	60
Exposiciones. . . . .	62
Zoco. . . . .	65
Comunicaciones poster. . . . .	68
Premio GSV . . . . .	70
Clips de aula. . . . .	78
Índice alfabético de autores . . . . .	80



# Contenido de la publicación

Las actas se componen de este libro y un DVD.

En el libro se incluye una relación de los núcleos temáticos y los resúmenes de todas las intervenciones (conferencias, ponencias, comunicaciones...) de las Jornadas.

En el DVD se encuentra el texto completo, en formato PDF, de todas las conferencias, ponencias, talleres, comunicaciones, proyectos y zoco. Incorpora un motor de búsqueda por modalidad, autor o título. Se acompaña las fotografías que hemos podido recopilar y distintos vídeos sobre las actividades y actos sociales de las 15 JAEM.

Todas las características son accesibles mediante un sencillo interface de entrada.

*Los vídeos grabados en el Salón de actos (conferencias y 2 ponencias) y en las Salas 1 y 2 (4 ponencias) no presentan buena calidad ni permiten visualizar la totalidad de las intervenciones. Pedimos disculpas por esta deficiencia responsabilidad exclusiva del personal técnico de Laboral Ciudad de la Cultura. El resto de los vídeos así como la edición corresponde a la empresa IMASTUR imagen digital que es la única que aparece en el epígrafe Vídeos de la pág. 4.*

# Comité de honor

## COMITÉ DE PROGRAMA



**Silvia Margelí Voelp.** *Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT)*

**Manuela Moreno Gil.** *Sociedad de Educación matemática de la región de Murcia (SEMRM). Presidenta del Comité de Programa.*

**Juani Navas Pleguezuelos.** *Secretaría de actividades y formación del profesorado de la FESPM.*

**Tomás Queralt Llopis.** *Director de SUMA, revista de la FESPM.*

**Maria del Mar Rigó.** *Societat Balear de Matemàtiques (SBM-XEIX).*

**Juan Antonio Trevejo Alonso.** *Presidente de la Sociedad Asturiana de Educación Matemática "Agustín de Pedrayes".*

**Eduardo Zurbano Fernández.** *Sociedad Asturiana de Educación Matemática "Agustín de Pedrayes".*

## COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL



**Belarmino Corte Ramos,** *director del CPR de Gijón. Coordinador general de las 15 JAEM.*

**Oscar Corte Sánchez,** *profesor de matemáticas del IES "Real Instituto Jovellanos" de Gijón.*

**Pilar Fernández Tejeiro,** *profesora de matemáticas del IES "Ramón Areces" de Grado.*

**José María García Carpintero,** *profesor de matemáticas del IES de Villaviciosa.*

**José Ignacio Miguel Díaz,** *maestro de primaria del CP "El Lloreu" de Gijón.*

**Begoña Navas Canales,** *profesora de matemáticas del IES de Candás.*

**Juan Antonio Trevejo Alonso,** *Profesor de matemáticas del IES "Montevil" de Gijón.*

**Luis Vaamonde Portas,** *profesor de matemáticas, asesor del ámbito científico-técnico del CPR de Gijón.*

**Eduardo Zurbano Fernández,** *profesor del área de didáctica de la matemática de la Universidad de Oviedo.*

## MIEMBROS

Isabel Álvarez, José Luis Álvarez, Javier Bernabé, Loli Bueno, Lourdes Cabeza, María Fernández, Carmen Grimaldo, Noeli Iglesias, Aurora Lastra, Luis Llano, Esther Lorenzo, Cristina Martínez, Ana Monte, Elena Puente, Cariri Prieto, Joaquín Rayón, Manuel Sastre, Marta Suárez, Javier Tamargo, Víctor Trapiello.

## **CONVOCÓ**

Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM)

## **ORGANIZÓ**

Sociedad Asturiana de Educación Matemática “Agustín de Pedrayes” (SADEM)

## **PATROCINADOR OFICIAL**

Gobierno del Principado de Asturias

## **HAN COLABORADO**

Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias

Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón

Sociedad Municipal de Turismo del Ayuntamiento de Gijón

Universidad de Oviedo

Cajastur

Flamagás-Casio

BEMAL, S.L. Materiales didácticos

Cátedra de Inteligencia Analítica avanzada (IA2) de la Universidad de Oviedo

educaLine

TutorMates

WIRIS

Real Sociedad Matemática Española (RSME)

Vodafone

Grupo SM

Fuensanta

Renfe

Dispal

Anaya

La fábrica de libros



La enseñanza en general –y la enseñanza de las matemáticas en particular – no puede mantenerse ajena a los cambios constantes y acelerados que se producen en la sociedad. Continuamente surgen nuevas necesidades en la formación matemática de las personas y, a la vez, aparecen nuevas ideas, formas y herramientas educativas para afrontar estos retos. Cada vez es más relevante, en el quehacer y en el trabajo cotidiano, disponer de capacidades matemáticas fundamentales como la de pensar y razonar matemáticamente, la de plantearse y resolver problemas, la de obtener, interpretar y generar información con contenido matemático, la de utilizar técnicas matemáticas básicas e instrumentos para hacer matemáticas, la de interpretar y representar expresiones, procesos y resultados matemáticos, la de comunicar a otras personas ideas matemáticas...

Sin olvidar los habituales contenidos curriculares, la educación matemática actual ha de intentar aportar a las futuras generaciones estas capacidades matemáticas de fondo que les ayudaran a interactuar eficaz y constructivamente con su entorno. Es por todo ello que las 15 JAEM de 2011 están centradas en las competencias matemáticas en todos los niveles educativos –infantil, primaria, secundaria y universitaria– más que en los contenidos matemáticos.

A continuación se detallan los siete grandes temas sobre los que versan las ponencias y comunicaciones que se presentan en las Jornadas.

## Planteamiento y resolución de problemas

El planteamiento y la resolución de problemas es uno de los componentes esenciales de la actividad matemática y de su aprendizaje. Es importante que estén presentes de forma continuada a lo largo de todo el periodo formativo del estudiante y no constituir una pieza aislada de los diferentes currículos.

## Pensamiento y razonamiento matemático

La actividad matemática desencadena procesos que permiten desarrollar capacidades genéricas (explorar, clasificar, analizar, generalizar, estimar, inferir, abstraer, argumentar) y otras más específicas asociadas al pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento (deductivo, inductivo, analógico). A su vez educa la percepción y visualización espacial, estimula la actitud crítica, agudiza la intuición, fomenta la creatividad, prepara para la toma de decisiones y el enfrentamiento con situaciones nuevas... Pero a pesar del tópico según el cual las matemáticas enseñan a pensar, estos procesos no se producen de forma espontánea.

## Simbolismo, formalización y demostración en matemáticas

Los modos matemáticos de simbolización son métodos de representación utilizados intrínsecamente en las matemáticas, pero tales sistemas están también imbricados en los códigos de comunicación de nuestro entorno cultural.

Por otra parte, los sistemas lógico-matemáticos de abstracción, formalización y demostración, en los que aparecen procesos como definir, analizar, categorizar, conjeturar, razonar, generalizar o sintetizar, pueden ayudar, y ayudan, a la capacitación de nuestros ciudadanos en su propio proceso de inculturación.



15 JOEM  
FORNADO SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA INGENIERÍA DE LAS MATEMÁTICAS

# Núcleos temáticos

## Comunicar en, con y sobre las matemáticas

Este bloque temático está dedicado a la comunicación matemática en el sentido más amplio del término y en los contextos más dispares que nos podamos imaginar.

## Modelización y representación en matemáticas

La cultura es un modelo de pensamiento y acción, y en ese sentido las matemáticas nos ayudan a modelar e interpretar una gran variedad de situaciones de todo tipo mediante el análisis, interpretación, ámbitos de aplicación y validez del propio modelo.

## Herramientas, materiales y otros recursos de apoyo para trabajar las matemáticas

El desarrollo tecnológico pone a nuestra disposición múltiples y variadas herramientas digitales que pueden ser utilizadas para enseñar matemáticas que se añaden a la gran cantidad de materiales de calidad que a lo largo de la historia han estado presentes en las clases de matemáticas.

## Conexiones y contextos

Comprender significa hacer conexiones, relacionar nuevos conocimientos con otros ya conocidos. La matemática, aunque se presente a menudo en compartimentos estancos, es un todo y está vinculada a aspectos de la vida cotidiana que a menudo pasan desapercibidos.



## ESTÁ PASANDO, LO ESTÁS HACIENDO

José Luis Álvarez García, IES N° 5 de Avilés, ATD ITE



*Socio fundador de la SADEM Agustín de Pedrayes y Secretario General de la FESPM de 1999 a 2003. Ha desarrollado proyectos de innovación, dirigido e impartido diferentes cursos y tiene diversas publicaciones sobre la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, la Geometría o el Uso de diferentes Recursos en las clases de Matemáticas. También ha sido ponente en varias ediciones de las JAEM y ha presidido el Comité de*

*Programa de las celebradas en Zaragoza en 2001. En la actualidad es asesor técnico-docente del Instituto de Tecnologías Educativas.*

Rafael Losada Liste, IES de Pravia, ATD ITE

*Profesor de Secundaria con 29 años de experiencia docente, con destino en Pravia (Asturias), integrante del grupo español G4D de geometría dinámica, Formador del Instituto GeoGebra de Cantabria, autor, tutor y coordinador de cursos nacionales de GeoGebra y asesor técnico-docente del Instituto de Tecnologías Educativas.*

Programas generales como Escuela 2.0, con recursos específicos como el Proyecto Gauss, sientan las bases del uso de las TIC en la enseñanza del siglo XXI. Pero la tecnología, por sí sola, sin un modelo pedagógico, no genera aprendizaje significativo. Por ello, nuestro gran reto es desempeñar en nuestras clases un papel acorde con los nuevos tiempos y los nuevos medios con los que contamos.

Enseñamos para el futuro, no para el pasado; para la vida de los alumnos, no para la nuestra. Ya no se trata de transmitirles información sino de facilitar, promover, guiar y acompañar su aprendizaje. Nuestra tarea como profesores debe centrarse en que se sientan verdaderos titiriteros de su propio aprendizaje, arquitectos de su futuro, ensayando, explorando, cuestionando, haciendo.

## INVESTIGACIÓN ETNOMATEMÁTICA MÁS ALLÁ DE LA LÍNEA DE WALLACE

Miquel Alberti Palmer, Institut Vallès, Sabadell



*Doctor en didáctica de las Matemáticas (UAB). Catedrático de secundaria. Licenciado en Matemáticas. Tesis premiada por Cátedra VMO (ETSEIB-UPC) y ENDESA. Investigador del grupo EMiCS (UAB): etnomatemáticas y matemática laboral. Publicaciones en For the Learning of Mathematics, SUMA, UNO, EPSILON, BIAIX. Secciones en SUMA: iMÁTgenes, En las ciudades invisibles, Adherenc.*

Cómo hallar algo y qué hacer con ello son cuestiones fundamentales de la investigación etnomatemática. Puesto que el conocimiento matemático está en las personas y no en las cosas, para identificarlo no basta con estudiar el producto elaborado en una práctica, sino que es imprescindible observar cómo se elabora e interpelar a sus autores para saber qué quieren hacer y cómo lo justifican. Después, la interacción entre la práctica académica y la extra académica favorece el desarrollo del conocimiento etnomatemático en beneficio de ambas. Fruto de esa interacción es una construcción no euclidiana de los polígonos regulares.



15 JOAM  
CONGRESO SOBRE EL APUNTADEO Y  
LA INGENIERÍA DE LAS MATEMÁTICAS

# Conferencias

## MATEMÁTICAS, NATURALEZA Y ARQUITECTURA: TRES MUNDOS INTERCONECTADOS

M<sup>a</sup> Encarnación Reyes Iglesias. E.T.S. Arquitectura. Universidad de Valladolid



*Doctora en Matemáticas. Titular de Universidad (Matemática Aplicada). Autora de libros y artículos de Matemáticas Aplicadas a la Arquitectura, Educación Matemática y Geometría Diferencial. Ha impartido múltiples cursos, seminarios y conferencias sobre renovación docente y divulgación. Participante en el programa Erasmus. Miembro del Proyecto "ESTALMAT", de la Asociación de Educación Matemática "Miguel de Guzmán" (FESPM), de la Real Sociedad Matemática Española (RSME), y de otras sociedades internacionales. Asesora de Revistas de Educación Matemática.*

En esta conferencia se pretende destacar la presencia constante de la Matemática como un vínculo o puente intelectual entre la Naturaleza y la Arquitectura. La expresión arquitectónica intenta trasladar las leyes naturales a formas orgánicas, es decir la Naturaleza como inspiradora o referente del proyecto arquitectónico. Pero esta relación no podría llevarse a cabo sin la intervención de la Matemática como proveedora de herramientas para la concreción de la forma y ejecución del proyecto. El avance singular de las Matemáticas, la tecnología y los nuevos materiales, permiten interpretar, simplificar y convertir en realidad edificada las complejas formas de la Naturaleza.

## SI HAY MATEMÁTICAS, ESTO ES CULTURA

Grupo Alquerque: José Muñoz Santonja, Antonio Fernández-Aliseda Redondo, Juan Antonio Hans Martín  
Grupo Alquerque – Sevilla; IES Macarena, Sevilla; IES El Majuelo, Gines; CC. Santa María de los Reyes



Nace el Grupo Alquerque en 1997 tras conocernos en el ICME-8 celebrado en Sevilla. Los juegos fueron el primer aglutinante; la curiosidad matemática y la búsqueda e investigación de materiales y recursos para nuestras clases de matemáticas nos fundamentó y la divulgación de las matemáticas nos abrió nuevos horizontes.

Muchas de las creaciones humanas dan muestra del nivel cultural alcanzado en cada época. El Partenón griego, Las Meninas de Velázquez o El Quijote de Cervantes son demostraciones palpables de lo que se ha venido en llamar Cultura con mayúsculas. Es llamativo que en estas grandes obras también estén presentes las matemáticas, como importantes divulgadores matemáticos han demostrado en otras ocasiones. Intentaremos en esta conferencia, con la precisión y seriedad que nos caracteriza, poner ejemplos de la presencia matemática en elementos de la cultura cercanos a nuestro entorno: música moderna, medios de comunicación, humor, cine, poesía, publicidad, arte...

## NT<sub>1</sub>. PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El aprendizaje basado en proyectos en la educación matemática del siglo XXI

*Carlos Morales Socorro. IES Valsequillo; Centro del Profesorado Gran Canaria Sur, Canarias – España*

Durante estos años se ha señalado, en diversas ocasiones y por diferentes fuentes, las bondades y posibilidades del Aprendizaje basado en Proyectos (PjBL) en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias y de la Tecnología en general. Las Matemáticas no son la excepción... De hecho, este enfoque metodológico es el ingrediente fundamental de Matemáticas 2.0, una experiencia educativa desarrollada en el IES Valsequillo, Gran Canaria, que ha transformado la programación del departamento en una secuencia de proyectos interdisciplinarios que recorren el currículo en espiral, acercando las matemáticas a la sociedad y la sociedad a las matemáticas. Una propuesta para la Educación Matemática del siglo XXI.

Un paseo divertido por el currículum de Primaria a través de los problemas

*Xavier Fernández Bergés. Escola L'Estació, Sant Feliu de Guixols (Girona). Grupo "Perímetre"*

Daremos una vuelta por los diferentes bloques del currículum de Primaria, centrándonos en las situaciones-problema como desencadenante de situaciones de aprendizaje, con un toque de humor e ironía.

## NT<sub>2</sub>. PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

¿De verdad crees que las matemáticas del Instituto ayudan a razonar?

*Jorge Fernández Herce. IES Inventor Cosme García, Logroño, LA RIOJA*

Todo el mundo afirma que las matemáticas ayudan a razonar, pero la cuestión es si de verdad estamos seguros de que las matemáticas de la escuela y el instituto van en esa línea. La ponencia intentará dar ejemplos concretos de cómo la enseñanza de las matemáticas sigue siendo un cúmulo de recetas memorísticas que se aplican en ejercicios mecánicos y similares. Recetas que en poco o nada contribuyen al pensamiento y razonamiento matemático. Una manera de trabajar en la que se sigue enseñando a matar dragones cuando hace cientos de años que los dragones ya no habitan sobre la faz de la tierra. Una contribución escasa al razonamiento, que hace que oigamos a muchos profesores de matemáticas afirmar, sin ningún rubor que "esas cosas yo las entendí en la Universidad". ¡Oh, Dios mío!

¿Y qué podemos esperar de la mayor parte de nuestros alumnos? Tal vez que, cuando oigan hablar del mínimo común múltiplo, afirmen muy ufanos: "eso era los comunes y no comunes elevados al mayor exponente". Al fin y al cabo, esto debe ser lo importante teniendo en cuenta que el uso más habitual de las matemáticas que hace cualquier adulto de hoy en día es, a lo sumo, explicar a sus hijos las recetas que ellos aprendieron en la escuela para que, tal vez, ellos se las expliquen a sus nietos y así: "esta falta de entendimiento y gusto por las matemáticas se replique indefinidamente" como afirma Paul Lockhart en *El lamento de un matemático*.



# Ponencias

## Matemáticas y razonamiento: miradas externas

*Ángel Requena Fraile. IES Enrique Nieto – Melilla*

Durante mucho tiempo la sociedad y los profesores han justificado la enseñanza de las matemáticas tanto por su valor formativo como por su contribución a la elaboración del pensamiento. Este paradigma empieza a tambalearse, ya no está tan claro. Desde algunos sectores -especialmente desde dentro- se escuchan opiniones críticas: las matemáticas deben ser enseñadas pero usando otros argumentos. ¿Qué tienen que decir en esta controversia los no matemáticos, los investigadores del pensamiento? Escuchar su opinión puede ser de gran ayuda para encauzar el debate y evitar en lo posible nuestro aislamiento e interiorización.

## NT<sub>3</sub>. SIMBOLISMO, FORMALIZACIÓN Y DEMOSTRACIÓN EN MATEMÁTICAS

La formación, desarrollo y construcción del número desde la interacción entre procesos y variables que lo integran

*Pedro Berjas Sepúlveda. C.P. Ramón Laporta*

A partir de ejemplos prácticos y de la visualización de vídeos se mostrará como desde el conjunto del grupo clase, niños entre cuatro y seis años, leen, escriben y comparan números de más de tres cifras. Todo ello se consigue a partir de un planteamiento en el que se analiza los procesos y las variables necesarias que se han de dominar para una correcta construcción y manipulación del número. Dirigido a niños de infantil, sus resultados han sido tan asombrosos que su tratamiento abarca incluso todo el primer ciclo de primaria.

Programación lineal, método del símplice y Conjetura de Hirsch

*Francisco Santos Leal. Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación. Universidad de Cantabria, Santander*

En mayo de 2010 anuncié la construcción de un contraejemplo a la “Conjetura de Hirsch”, planteada en 1957. Estrictamente hablando se trata de un problema de Combinatoria Geométrica: “¿cómo de grande puede ser el diámetro combinatorio de un polítopo, en función del número de variables y ecuaciones que lo definen?”. Pero es un problema con implicaciones en el contexto del “Algoritmo del Símplice” en programación lineal.

La programación lineal es el problema de encontrar el máximo o mínimo de una función lineal en un dominio definido por desigualdades también lineales. El llamado Método o Algoritmo del símplice, incluido en la lista de los “10 algoritmos matemáticos del siglo XX” según la revista *Computing in Science and Engineering*, resuelve este problema utilizando las propiedades combinatorias del dominio de soluciones, que es un poliedro. En particular, la conjetura de Hirsch tiene que ver con la complejidad de este algoritmo, uno de los problemas abiertos más básicos en Teoría de la Optimización.

## NT<sub>4</sub>. COMUNICAR EN, CON Y SOBRE LAS MATEMÁTICAS

Ni hablando me entiende la gente

*Rafael Ramírez Uclés. Colegio El Carmelo. Granada*

¿Realmente las matemáticas hablan por sí solas? ¿O necesitan de un asesor de técnicas de comunicación para mejorar la comprensión de su público? A partir de una selección de malas experiencias, las matemáticas hacen una autocrítica de sus dificultades para hacerse entender. Intentaremos ayudarles a que su



mensaje sea más comprensivo y atractivo tanto en clase como en los medios de comunicación, en una cena de amigos o en una reunión científica, en la intimidad o ante la multitud... Si lo conseguimos, después nos tocará a nosotros: ¿qué y cómo hablamos de matemáticas? Por supuesto, donde y cuando nos dejen. ¿Por qué?

### Un aprendizaje basado en competencias con la prensa y las matemáticas en un aula virtual

*José M<sup>a</sup> Barca López; Maruxa Barca López; M<sup>a</sup> Carmen Buitrón Pérez; M<sup>a</sup> José Fernández Martínez; Dolores Pilar García Agra; M<sup>a</sup> Esperanza Gesteira Losada; Olga Martínez Cancelas; Mirian Mosquera Macías; Julio Rodríguez Taboada. IES Laxeiro (Lalín); IES A Sangriña (A Guarda); CPI Viaño Pequeño (Trazo); IES de Valga (Valga); IES n<sup>o</sup> 1 de Ordes (Ordes); Asesoría de Contidos (Proxecto ABALAR); Klasiccké a španêlské gymnázium (Brno-Bystrc); IES de SAR (Santiago de Compostela); CPI Dos Dices (Rois)*

El trabajo que presentamos es una experiencia didáctica desarrollada con el periódico La Voz de Galicia, a través del cual pretendemos mejorar la competencia matemática y el resto de las competencias básicas de nuestro alumnado. Decidimos utilizar un aula virtual, que desenvuelve el Centro de Supercomputación de Galicia llamada Aula Cesga, en donde se materializó nuestro proyecto.

## NT<sub>5</sub>. MODELIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN EN MATEMÁTICAS

### La competencia matemática de modelización. Una propuesta para la Educación Infantil

*Luisa Ruiz Higuera. Universidad de Jaén, ESPAÑA*

Existe en la actualidad una fuerte corriente educativa que manifiesta la necesidad de dotar de sentido a los conocimientos matemáticos, haciendo que éstos aparezcan ligados a “situaciones reales de la vida” y a la “realidad de otras disciplinas”, por ser ámbitos donde encuentran sus verdaderas “razones de ser” y donde logran su necesaria vitalidad. En esta conferencia, en primer lugar, nos aproximaremos a la competencia matemática de modelización y, en segundo lugar, mostraremos cómo los alumnos de la Escuela Infantil pueden desarrollar una rica actividad de modelización matemática de sistemas dinámicos de variación reales.

### Modelos para aprender jugando

*Antonio Bueno Aroca. Dpto. de Matemáticas del IES Parque Lineal de Albacete, Dpto. de Sistemas Informáticos de la UCLM*

El juego y la modelización son dos elementos de gran potencia didáctica. El primero debe su efectividad a la atracción que ejerce sobre los alumnos de secundaria, siendo tarea del docente el reconducir esta atracción hacia juegos que favorezcan el desarrollo intelectual del alumno. El segundo permite acercar el estudio a la realidad, y también suele atraer la atención de los alumnos. La combinación de modelización y juego, sazónada con el uso de las nuevas tecnologías, abre un amplio abanico de posibilidades didácticas para la docencia en el campo de la matemática.



# Ponencias

## NT<sub>6</sub>. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y OTROS RECURSOS DE APOYO PARA TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS

### La matemática lúdica en el aula

*Encarnación Sánchez Jiménez. Universidad de Murcia, España*

Esta ponencia trata sobre el lugar de la matemática lúdica en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y sobre cuáles pueden ser sus objetivos. En particular, valora la relación de este tipo de actividades con el desarrollo y la evaluación de las competencias matemáticas de nuestros alumnos.

Se estructura en torno a tres cuestiones: ¿QUÉ situaciones o problemas son los que se pueden considerar lúdicos?, ¿PARA QUÉ utilizar las actividades lúdicas en las clases de matemáticas? y ¿CÓMO o DÓNDE situar la matemática lúdica en la secuencia didáctica? En la respuesta a estas cuestiones se utilizan problemas y juegos de primaria y secundaria, tanto los concebidos para practicar técnicas específicas como aquellos que implican el uso de heurísticas y estrategias que hagan funcionar los conocimientos matemáticos de manera creativa.

### Las matemáticas en el plan lector, escritor e investigador

*M<sup>a</sup> del Puerto Menéndez Prieto. IES Número 5 de Avilés, ASTURIAS*

Es necesario romper la brecha establecida entre “las dos culturas” (Letras y Ciencias) a favor de una educación integral del alumnado, establecer puentes y conexiones que recuperen el concepto de la cultura y el saber como algo único. Los estudiantes necesitan ver las conexiones entre conceptos y aplicaciones de principios generales en varias áreas. La introducción de objetivos relacionados con el desarrollo de competencias incluidas en los Planes Lectores (competencias comunicativas, competencia digital y tratamiento de la información, y competencia de aprender a aprender) posibilitan el uso de metodologías más innovadoras y motivadoras para el alumnado y la integración de estrategias de resolución de problemas. En este marco se desarrollan diferentes propuestas desde el área y de forma coordinada con otras áreas a través de la biblioteca escolar.

## NT<sub>7</sub>. CONEXIONES Y CONTEXTOS

### Los Simpson entran en el aula de matemáticas

*Abel Martín Álvarez. IES Pérez de Ayala, Asturias – España*

Invitemos a los personajes de los Simpson a participar en nuestra aula de Matemáticas. Comprobaremos cómo existe una estrecha vinculación con aspectos de la vida cotidiana que a menudo pasan desapercibidos. El hecho de que los guionistas y productores más importantes de la serie sean titulados universitarios en disciplinas relacionadas con las Matemáticas, explica la aparición de numerosos guiños y acertijos matemáticos, escondidos o especialmente visibles, en muchos de los episodios, confirmando que la aparente multiplicación de “efectos matematizantes” no es el típico espejismo de las personas que las ven en cualquier tiempo y lugar.



## Profe, ¿esto para qué sirve?

*Daniel Ruiz Aguilera. Centre d'Aprenentatge Cientificomatemàtic – CentMat, Palma – Illes Balears*

¿Cuántas veces se ha formulado esta pregunta en la clase de matemáticas? Analizaremos las razones por las que surge y señalaremos propuestas sobre cómo abordarla. Para ello, trataremos diversas formas de enfocar la metodología docente. Uno de los puntos clave en este análisis son los contextos matemáticos motivadores, sin perder de vista el currículum. A través de una serie de experiencias de aula, de diversos niveles educativos, presentaremos una visión de la educación matemática que aporta realidad al currículum. Desde esta visión la dichosa pregunta deja de tener sentido.



## NT<sub>1</sub>. PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Del cubo a la esfera. Coeficiente esferoidal y coeficiente de esfericidad de una sucesión de poliedros cuasi arquimedianos truncando y biselando un cubo

*Antonio Berhó Rodríguez. IES Emilio Alarcos. Gijón*

En el Papiro de Rhind se propone una forma de aproximar la superficie de un círculo mediante un octógono no regular. Primero se construyen cuatro poliedros situando este octógono no regular en las caras de un cubo. Después se generaliza este proceso utilizando traslaciones, simetrías centrales y para obtener una sucesión de poliedros cuasi arquimedianos. Se obtienen las funciones: superficie, volumen, coeficiente esferoidal y coeficiente de esfericidad, para analizar cuales de todos los poliedros estudiados se aproxima más a la esfera inscrita en un cubo. Se incluyen en un anexo tablas de datos, así como los desarrollos planos de los poliedros.

El valor del uso de la tecnología en la formación matemática de alumnado con TDHA

*Yolanda Colom Torrens; Núria Rosich Sala. Universidad de Andorra; Universidad de Barcelona*

Este trabajo presenta y valida, mediante un estudio cualitativo, una tipología de usos y posibles ventajas estratégicas asociados a las TIC, entendidas como plataforma para la resolución y aprendizaje de las matemáticas. Nuestros resultados muestran que los alumnos con TDHA integrados en aulas ordinarias presentan dificultades en la estructuración de los problemas, en la interpretación espacial en los problemas geométricos. En el trabajo se argumenta que con los alumnos con TDHA, mediante la aplicación de las TIC, se puede conseguir que mejoren su rendimiento académico. Este planteamiento de la utilización de las TIC para resolver problemas no son sustitutivos, sino complementarios.

Elaboración de material didáctico con TIC para abordar la competencia matemática y la resolución de problemas aritméticos en educación primaria

*Manuel Lucas Ledesma. Universidad Pontificia de Salamanca*

El presente artículo recopila los fundamentos teóricos y prácticos que justifican la elaboración de software específico para trabajar la Resolución de Problemas Aritméticos (R.P.A) a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Los destinatarios del software son los alumnos y las alumnas a partir de los seis años de edad.

La funcionalidad del software se basa en generar aleatoriamente problemas aritméticos según su estructura semántica, evaluando al instante la respuesta ofrecida por el alumnado y disponiendo una ayuda gráfica interactiva para facilitar la adquisición de competencias en la resolución de problemas aritméticos.

El software permite configurar el número de problemas que han de resolver correctamente los alumnos/as para progresar al nivel siguiente de mayor dificultad.

## Entrando en el palomar

*Alicia Pedreira Mengotti; Covadonga Rodríguez-Moldes Rey, IES Monelos, A Coruña; IES Mugarlos, Mugarlos, A Coruña*

¿Habrán en Gijón dos personas con el mismo número de pelos en la cabeza?... La solución la encontraremos entrando en el palomar de Dirichlet.

Gustav Legeune Dirichlet (1805-1859), matemático alemán, enunció el principio que lleva su nombre, más comúnmente llamado Principio del Palomar o de las Casillas y lo aplicó a la resolución de numerosos problemas de teoría de números.

En la comunicación se muestra la experiencia realizada con alumnado de secundaria para desarrollar de una forma amena y constructiva la capacidad de resolver problemas utilizando este principio a la vez que se dará respuesta científica a la pregunta planteada.

## Estrategias cognitivas que emplean los estudiantes cuando resuelven un problema de álgebra en grupos cooperativos

*Paloma Gavilán Bouzas. Universidad de Alcalá de Henares*

En este trabajo analizamos las estrategias cognitivas que emplean los estudiantes cuando resuelven un problema de álgebra en grupos cooperativos. Para ello, en primer lugar veremos brevemente las características del método de trabajo cooperativo empleado; a continuación resaltamos el papel del lenguaje y la comunicación en la resolución de problemas, para pasar a resaltar los conocimientos y estrategias cognitivas implicadas en la resolución de un problema. A continuación presentamos un fragmento transcrito de una clase, en que los estudiantes resuelven un problema en grupos cooperativos, analizando las estrategias que emplean.

## La enseñanza de un método gráfico para resolver problemas algebraicos verbales

*González Barrios, Fany Markela; Fernández García, Francisco. Universidad de Granada*

Se describe el desempeño en el proceso de resolución de problemas de álgebra escolar a través de un método gráfico, realizado con estudiantes de últimos cursos de educación primaria y primera etapa de educación secundaria. Este método está basado en el uso de segmentos, llamado MGL (método geométrico lineal). Los resultados observados nos muestran sus conocimientos y aceptación sobre el uso del método.

## La paradoja de Simpson. Un análisis didáctico

*José M. Contreras<sup>1</sup>, Gustavo Raúl Cañadas de la Fuente<sup>1</sup>, Carmen Batanero<sup>1</sup>, Assumpta Estrada<sup>2</sup>, Pedro Arteaga<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidad de Granada, <sup>2</sup>Universidad de Lleida Laboral.*

En estadística y probabilidad encontramos diferentes paradojas, de solución asequible a los estudiantes, que permiten organizar actividades didácticas en la enseñanza y aprendizaje. En este trabajo describimos la paradoja de Simpson, que produce múltiples errores en la interpretación de la asociación y correlación. Analizamos la paradoja y su historia, proponemos algunas soluciones y ejemplos. También analizamos los contenidos estadísticos trabajados en su solución, así como los posibles razonamientos erróneos de los estudiantes. Finalizamos con el estudio de la idoneidad didáctica para la clase de estadística.



# Comunicaciones

La resolución de problemas en el centro de la formación didáctica del master de formación del profesorado de secundaria de matemáticas

*Jordi Deulofeu Piquet; Romà Pujol Pujol. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias, Universitat Autònoma de Barcelona*

Con la puesta en marcha del nuevo master de secundaria en el curso 2009-2010, se ha iniciado la implementación de la formación en didáctica de las matemáticas para la educación secundaria. Esta comunicación presenta una parte de dicha implementación realizada en la Universitat Autònoma de Barcelona. En ella se utiliza la resolución de problemas para reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el papel de los problemas en dicho proceso. Se utiliza un campo de problemas, a modo de ejemplo, para mostrar el proceso que se propone para trabajar con problemas y como a través de ellos es posible analizar el trabajo en el aula de secundaria.

La resolución de problemas en un grupo experimental de Análisis Vectorial

*Ángela Aragón-Ángel<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Rosa Latorre<sup>2</sup>, Rafael Cubarsí<sup>1</sup>.*

*(1). Matemática Aplicada IV, Universidad Politécnica de Cataluña; (2)Escola Guinardó SCCL, Barcelona*

Se presenta una nueva propuesta metodológica para la asignatura de Análisis Vectorial llevada a cabo durante el curso académico 2009-2010. Los resultados de esta nueva propuesta han sido comparados con los resultados de otro grupo que ha seguido una metodología más tradicional. Se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar las actividades y los instrumentos de evaluación que dichas actividades fuesen útiles para el alumno/a para saber en qué punto del proceso de aprendizaje se encontraba y que además fuesen una parte de la calificación sumativa final. De esta manera, se implica al alumnado en el proceso de aprendizaje. Los resultados avalan esta nueva manera de trabajar en el aula.

Las tablas 2x2: Dificultades de interpretación y recursos para su análisis

*Gustavo Raúl Cañadas de la Fuente, José Miguel Contreras, Pedro Arteaga y Margherita Gonzato. Universidad de Granada*

Las tablas 2x2 aparecen con frecuencia en la prensa y el trabajo profesional, pero se les presta poca atención en la enseñanza. Sin embargo se han descrito numerosos errores en su interpretación y en la extracción de un juicio de asociación o cálculo de probabilidades a partir de las mismas. En este trabajo resumimos las investigaciones sobre errores y dificultades en la lectura de estas tablas y describimos algunas medidas sencillas de asociación que pueden ayudar a interpretar correctamente la asociación en este tipo de tablas. Sugerimos que estos instrumentos de análisis podrían enseñarse en la Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato.

Los problemas de estadística en la universidad: de las listas de problemas tradicionales al aprendizaje basado en problemas y el estudio de mini-casos

*Glòria Mateu Figueras; Pepus Daunis i Estadella; Esther Barrabés Vera. Dpt. Informàtica i Matemàtica Aplicada, Universitat de Girona*

En este trabajo se presentan dos experiencias en el ámbito de la enseñanza de la estadística a nivel universitario en el campo de la actividad de resolución de problemas. La problemática de la pasividad de los procesos actuales ha llevado a dos experiencias distintas en ámbitos diversos. Estas dos experiencias son el



Aprendizaje basado en problemas y el estudio de mini-casos. En ambas experiencias los resultados han sido satisfactorios tanto en lo que respecta a la participación del alumnado como a la del profesorado.

### Participación, aprendizaje matemático e interacción en un entorno virtual

*Edelmira Badillo<sup>1</sup>; Laura Morera<sup>1</sup>, Ignasi Corra<sup>2</sup>; Judit Chico<sup>1</sup>; Núria Planas<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universitat Autònoma de Barcelona, <sup>2</sup>Escola Salesiana Sant Domènec Savio, Badalona*

Esta comunicación muestra una experiencia con estudiantes de sexto de primaria, a quienes se les propuso resolver individualmente y por escrito un problema aritmético de repartición y luego comentar en grupo sus respuestas en un entorno virtual. Los resultados muestran que, en algunos casos, la “interacción virtual” entre estudiantes y profesor favorece la superación de dificultades matemáticas, pero en otros casos y a pesar de la elevada participación, hay dificultades de comprensión matemática que no se superan o bien que ni siquiera se explicitan.

### ¿Qué puede hacerse antes de llevar un problema al aula?

*Laura Morera; Blanca Souto; Pedro Arteaga. Universitat Autònoma de Barcelona; Universidad Complutense de Madrid; Universidad de Granada*

En este artículo presentamos algunas reflexiones en torno a cómo trabajar con problemas matemáticos antes de llevarlos al aula. La forma de trabajo y en particular la herramienta árboles completos de problemas, pueden ser útiles y se pueden aplicar en muchas situaciones diferentes. Para ilustrar esta afirmación, analizamos tres ejemplos de problemas con características diversas y planteados a diferentes niveles. Esperamos que este análisis sirva como material docente de aula o sirva de inspiración para generar nuevos análisis detallados de otros problemas.

## NT<sub>2</sub>. PENSAMIENTO Y RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

### A la memoria de Don Jesús Julián Fernández-Cedrón

*Carlos Pérez Villayandre; Carmen Fernández-Cedrón Alonso. IES Odra-Pisuerga, Melgar de Fernamental, Burgos*

Don Jesús Fernández-Cedrón fue uno de las personas encargadas de levantar ENSIDESA en sus comienzos. Premio extraordinario de su promoción 1950-55 en Ciencias Físicas, ejerció como jefe de mantenimiento de ENSIDESA desde su inicio – allá por 1955-56, hasta los años, en que por necesidades de la gran reconversión industrial que se sufrió en toda la metalurgia, le obligaron a jubilarse anticipadamente. Sin embargo, por necesidades familiares –padre de familia numerosa- se negó, y sus últimos años laborales, con despacho pero sin trabajo, los dedicó a resolver problemas de geometría de la misma forma que otros hacen crucigramas o sudokus. Aquí presentamos sus problemas manuscritos pasados por Geogebra.

### Coherencia de la estructura cognitiva y capacidad de cálculo mental: estudio en profesores

*Luis M. Casas García; Ricardo Luengo González. Universidad de Extremadura*

En este trabajo estudiamos las estrategias de cálculo mental utilizadas por los profesores y su relación con la percepción que expresan acerca de sus propias capacidades en este área.



# Comunicaciones

Para ello, se preguntó a 14 profesores participantes en un curso de formación cómo consideraban sus propias capacidades para el Cálculo Mental, calificándolas como “buenas”, “moderadas” o “malas”. A continuación, utilizando el software GOLUCA [15], se obtuvieron representaciones gráficas, en forma de Redes Asociativas Pathfinder [27], de las estructuras cognitivas de estos profesores en relación con las estrategias de Cálculo Mental que utilizaban, y se calculó el valor numérico de la coherencia de tales Redes.

Los resultados obtenidos permitieron identificar cuáles eran las principales estrategias de Cálculo Mental utilizadas por los profesores, consideradas como Conceptos Nucleares [2] [3] [4] en su estructura cognitiva y comprobar cómo aquellos profesores que tenían mejores capacidades presentaban estructuras cognitivas más simples y coherentes.

## Estrategia de aprendizaje basada en la Neuropedagogía para la enseñanza de las ecuaciones diferenciales

*Hilda Ameneyro Ameneyro. Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México*

En la actualidad está clara la necesidad de estimular en el estudiante capacidades cognitivas que le faciliten el aprendizaje, sin embargo, la mediación de los sentimientos, base del desarrollo cognitivo, no ha sido suficientemente considerado. En el presente trabajo, se diseña y pone a prueba una estrategia para el aprendizaje de las Ecuaciones Diferenciales, basada en la Neurodidáctica, la cual cambia el estado emocional del estudiante y lo predispone a aumentar su potencial de aprendizaje. La estrategia fue probada a través de un estudio pre y post-test, midiendo la actitud de los estudiantes usando las pruebas de diferencial semántico y Likert, con grupos control y experimental. Se encontró una alta actitud positiva con diferencia significativa entre ambos grupos.

## La enseñanza-aprendizaje de la asociación estadística

*Antonio Estepa Castro; María Magdalena Gea Serrano. Universidad de Jaén*

En la actualidad, asistimos a un aumento notable de publicaciones, diseños curriculares e investigaciones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de nociones estadísticas que manifiestan, en su mayoría, que las nociones estadísticas tratadas en la enseñanza de las matemáticas no son difíciles de comprender, y son muy utilizadas en nuestro día a día sin percatarnos del uso expreso que se realiza de la Estadística, tal es el caso de la noción de asociación estadística, utilizada en la mayor parte de los razonamientos y juicios que se emiten en situaciones de incertidumbre. El presente trabajo trata de exponer los resultados de investigación didáctica, a nuestro juicio, más relevantes para la enseñanza-aprendizaje de la asociación estadística, ofreciendo unas resumidas pautas para la planificación de la enseñanza.

## Propuesta metodológica de evaluación de competencias numéricas en el 1º curso del 2º ciclo de Educación Infantil

*María Salgado Somoza; María Jesús Salinas. Portugal*

El “número” está presente diariamente en la Educación Infantil y su enseñanza-aprendizaje juega un papel importante en la construcción de dicho conocimiento. El objetivo de este estudio es diseñar una propuesta de evaluación de las competencias numéricas de los niños de tres años. Se diseñó una entrevista, que constaba



de una serie de actividades para evaluar diferentes aspectos del número. Dicha entrevista se realizó a una muestra reducida de niños/as y se analizaron los resultados cualitativamente.

### Una experiencia de aula basada en el enfoque histórico y cultural de las matemáticas

*Jesús Salinas Herrera; Alexander Maz Machado. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, México; Departamento de Matemáticas, Universidad de Córdoba, España.*

Se presenta una experiencia de aula que considera una perspectiva histórica de las matemáticas para mostrar su rostro humano. Así, se hace énfasis en la dimensión cultural de las matemáticas y sus valores. El contexto histórico que se toma en cuenta es el que enmarca la aparición de la aritmética pitagórica. Se realizan actividades para que los alumnos conozcan aspectos históricos y culturales que propiciaron el surgimiento del enfoque deductivo de las matemáticas. Asimismo, se muestran algunas dificultades que tienen estudiantes de bachillerato para elaborar una demostración, así como la opinión que expresan del enfoque histórico utilizado.

## NT<sub>3</sub>. SIMBOLISMO, FORMALIZACIÓN Y DEMOSTRACIÓN EN MATEMÁTICAS

### La Geometría en la formación de maestros de primaria. Análisis de errores

*Noelia Jiménez Fanjul; Natividad Adamuz Povedano; Alexander Maz Machado; Rafael Bracho López. Departamento de Matemáticas, Universidad de Córdoba*

Los maestros de primaria son los encargados de enseñar los primeros conceptos básicos de geometría, por lo tanto es necesario que dominen tales conceptos. La realidad demuestra que tanto los maestros en ejercicio como aquellos en proceso de formación presentan deficiencias en tal sentido. Se presenta un estudio sobre los errores que cometen los profesores en formación en relación con ciertas figuras geométricas elementales. Se detectaron errores tanto en la graficación como en las definiciones. El rombo es la figura que produce mayor dificultad en su definición y el trapecioide en la graficación. Finalmente se establecen unas categorías según el tipo de error hallado.

## NT<sub>4</sub>. COMUNICAR EN, CON Y SOBRE LAS MATEMÁTICAS

### De Combinatione (Breve historia de la combinatoria de mano de dos españoles)

*Juan Martínez-Tébar Giménez. IESO "Cinxella", Chinchilla de Montearagón, Albacete*

La historia de las matemáticas no es habitual en las clases de secundaria. Y lo que es más inusual es que los protagonistas sean españoles. En esta comunicación se pretende dar a conocer cómo dos científicos españoles, Raimundo Lulio y Sebastián Izquierdo fueron precursores en este campo llegando su influencia a personajes como Leibniz o Jaques Bernoulli para que pueda servir como introducción a la correspondiente unidad didáctica del currículo.

### El lenguaje matemático. Su papel en la formación inicial de maestros de primaria

*Teresa Calabuig i Serra. Universitat de Girona*

Con este trabajo se presenta la experiencia llevada a cabo durante este último curso sobre lenguaje matemático en la formación inicial de maestros de primaria en la Universidad de Girona.



# Comunicaciones

Entre el lenguaje natural y el matemático existen diferencias pero ambos son lenguajes y como tales nos permiten expresar y poner orden a las ideas y pensamientos que tenemos en mente. La capacidad de hacer un buen uso de ellos nos permitirá mejorar el aprendizaje de las matemáticas y las habilidades profesionales de los maestros.

En esta ocasión se ha apostado por hacer una propuesta conjunta de trabajo de dos áreas de conocimiento relacionadas con el lenguaje: didáctica de la lengua y didáctica de las matemáticas.

## Factoritrón: campeonato de habilidad matemática

*Francisco Javier Ballester López; Joaquín Comas Roqueta; Alicia Martínez Henarejos; Noelia Navas Martos; M<sup>a</sup> Isabel Salas Vizcaíno. IES Sierra Minera, La Unión, Murcia*

Dentro de las actividades en torno al proyecto “Semana Matemática” que venimos realizando desde el año 2000 (Año mundial de las Matemáticas) en el IES Sierra Minera (La Unión, Murcia), y con el objetivo de fomentar y desarrollar el cálculo, especialmente la factorización de números, de una forma amena y divertida, hemos diseñado y llevado a cabo un campeonato inter-centros de habilidad Matemática denominado “FACTORITRÓN”. Presentamos su desarrollo y realización.

## Las matemáticas vuelan por la paz

*María de los Ángeles Gil Blanco. IES Castilla, Soria*

Tres son los ideales que han dado lugar a esta comunicación: educación (matemática), cultura y paz. Forma parte del proyecto “grullas por la paz” desarrollado en el IES Castilla durante el curso 2010/11. Se hace referencia al empleo de la papiroflexia como recurso didáctico en matemáticas, proporcionando diversas ideas para desarrollar en el aula. En particular, se trabajará con la figura de la grulla.

## Los profesores de matemáticas también leen

*Grupo LaX: Rafael Ramírez Uclés, Pablo Flores Martínez, Antonio J. Moreno Verdejo, Ana Belén Heredia Álvarez, Ana Margarita Aranda Rosales, Belén Cobo Merino, Benito López Calahorra, Francisca Izquierdo Gómez, Jordi Alba Rodríguez, José Ángel Viedma Martínez, José Manuel Toquero Molina, Juana M<sup>a</sup> Navas Pleguezuelos, Margarita García Schiaffino, María Peñas Troyano, María Luisa Marín Cámara, Miguel Ángel Fresno Martínez, Olalla Romero López, Sandra Gallardo Jiménez, Susana Rodríguez Domingo.*

En esta comunicación compartimos algunas reflexiones realizadas por profesores de matemáticas tras completar el curso “A leer matemáticas: propuestas didácticas para incluir la lectura en el aula”, dentro del programa de cursos a distancia THALES-CICA organizado por la SAEM THALES. Tras una breve descripción de la experiencia, recogemos las apreciaciones relativas a las diferentes interpretaciones de la relación entre literatura y matemáticas, la diversidad de propuestas didácticas y el interés por la creación de foros de encuentro para compartir estas experiencias.

## Matemáticas y su comunicación

*Fernando Blasco Contreras. Universidad Politécnica de Madrid*

Presentamos unas ideas sobre comunicación y transmisión de las matemáticas que han resultado efectivas. Nos centraremos en los usos de los diferentes canales comunicativos y en la importancia de la cooperación



con los medios de comunicación. Aludiremos a la experiencia personal en televisión, radio y prensa, a la organización de eventos matemáticos que sean noticiables y a la influencia que tienen estos medios en la difusión de las matemáticas. También repasaremos nuevos canales de comunicación, como son los blogs o las redes sociales, entendiendo que a ellos puede acceder un mayor número de personas.

### Sistema de ecuaciones lineales en $\mathbb{R}^n$ : Aportes pedagógicos para su enseñanza

*Celia María Torres Bugeau; Marta Inés Torres; Lidia Beatriz Esper. Universidad Nacional de Jujuy, Universidad Nacional de Tucumán*

La educación matemática ha atravesado diversas etapas en los últimos años, el desarrollo de la Didáctica de la Matemática como ciencia ha replanteado el trabajo del profesor en el aula. El diseño de situaciones didácticas para promover el estudio de temas de índole matemática nos permite intervenir de manera más sistemática en el proceso de aprendizaje.

Este trabajo brinda la oportunidad de profundizar el replanteo de nuestra práctica docente y mejorar nuestro quehacer diario, enriqueciendo las estrategias pedagógicas en juego, con aportes planteadas desde las distintas teorías pedagógicas constructivistas, en el tema de Sistema de Ecuaciones Lineales.

Un estudio acerca de las concepciones de los alumnos de la escuela media sobre las matemáticas *Nora Gatica*<sup>1</sup>; *Alexander Maz Machado*<sup>2</sup>; *Graciela Echevarría*<sup>1</sup>; *Karina Olguin*<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidad Nacional de San Luis (Argentina); <sup>2</sup>Universidad de Córdoba

El presente trabajo se inscribe en la línea de investigación de didáctica de la matemática que estudia las concepciones que tienen los alumnos sobre la matemática y su relación con la vida diaria.

Nuestro interés se focalizó no solamente en conocer y medir las apreciaciones subjetivas de los alumnos, sino también en que el estudiante, al contestar el cuestionario, reflexione y conozca sus propias concepciones. Es importante que el alumno tome conciencia sobre lo que significa “hacer matemáticas”.

Se elaboró una encuesta acerca de su interés por las matemáticas y la utilidad en la vida diaria de esta disciplina.

## NT<sub>5</sub>. MODELIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN EN MATEMÁTICAS

Actividades interdisciplinarias en colaboración Universidad- Institutos de Enseñanza Secundaria *M<sup>a</sup> Antonia Cejas Molina; José Luis Olivares Olmedilla; Antonio Blanca Pancorbo; Dept. de Matemáticas; Dept. de Ingeniería Eléctrica; Dept. de Física Aplicada; Escuela Politécnica Superior de Córdoba, Universidad de Córdoba*

El bajo nivel de conocimientos con que acceden los alumnos a la Universidad, y más concretamente a los estudios de ingeniería industrial, nos ha llevado en los últimos años a diseñar un conjunto de actividades, destinadas a los alumnos de bachillerato, sobre problemas reales de la vida cotidiana, pero con base en conceptos matemáticos, físicos, químicos, biológicos, etc. estudiados en las materias impartidas en bachillerato. En el presente artículo se describe una experiencia interdisciplinaria desarrollada por profesores de Universidad e Institutos de Enseñanza Secundaria, que se enmarca dentro de un proyecto mucho más amplio que comenzó a desarrollarse en el curso 2009-2010 y continúa en el presente curso académico.

# Comunicaciones

## Competencia matemática: un modelo para el óptimo meso-económico

*María Rosa Rodríguez; Aldo Mario Sota; Jesús Alberto Zeballos. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina*

El objetivo de este trabajo es modelar matemáticamente un problema de optimización, estructurando formalmente un saber empírico y resignificando epistemológicamente al saber matemático. Se procura, así, estimular las competencias matemáticas, el pensamiento no lineal y una cierta intuición racional. Se integra la teoría con la práctica y los conocimientos matemáticos con los costos, beneficios sociales y óptimo meso-económico. Se utilizan representaciones geométricas que explican con áreas de figuras planas temas económicos de interés. Con ello intentamos generar en estudiantes y usuarios un nuevo significado operativo, predominando una metodología que explica y predice fenómenos económicos.

## Competencias algebraicas en el proceso de modelización

*Onofre Monzó; Luis Puig. IES Veles e Vents de Torrent; Universitat de València Estudi General*

En el documento de discusión para el ICMI *Study The Future of the Teaching and Learning of Algebra* se incluyen algunas preguntas referidas al uso de datos reales en la enseñanza del álgebra, en las que se plantea, entre otras cosas, qué consecuencias tiene este uso en el dominio del manejo de las expresiones algebraicas por parte de los estudiantes. Las calculadoras gráficas permiten que sea posible que los datos reales sean obtenidos en experimentos realizados en las aulas, y que sean presentados en tres sistemas de signos – tablas, gráficas cartesianas y expresiones algebraicas – a través de un proceso de modelización. En esta ponencia esbozaremos un estudio en el que pretendemos enseñar las competencias algebraicas que están ligadas a ese proceso de modelización, en particular, las relacionadas con el manejo de las expresiones algebraicas para reducirlas a formas canónicas, que expresan propiedades de los fenómenos que se modelizan.

## Estrategias de aprendizaje basadas en la modelización matemática en educación secundaria obligatoria

*Lorena Sierra Galdón<sup>1</sup>; M. A. Juan Blanco<sup>2</sup>; L. M. Garcia-Raffi<sup>2</sup>; Joan Gómez Urgellés<sup>3</sup>. <sup>1</sup>IES Moixent. Moixent deValencia; <sup>2</sup>Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada de la Universitat Politècnica de València; <sup>3</sup>Matemáticas IV Escola Politècnica Superior d'enginyeria de Vilanova I La Geltrú, Universitat Politècnica de Catalunya*

En este trabajo presentamos una experiencia llevada a cabo en el Instituto de Educación Secundaria de la Población de Moixent durante el curso 2009-2010. En el trabajo se presentan una serie de herramientas diseñadas para la implantación de la modelización matemática en el aula como una herramienta didáctica más que ayude a la consecución de los objetivos de la etapa y la adquisición de competencias. Se analiza en detalle la adecuación del material diseñado y se establecen unas conclusiones generales que nos permitirán en este curso la realización de la experiencia de forma más amplia.

## La curva loxodrómica vista desde Mathematica

*Elena Alemany Martínez; María Teresa Capilla Romá; Josefa Marín Molina. Departamento de Matemática Aplicada, Universidad Politècnica de Valencia*

Presentamos una aproximación al estudio de la curva loxodrómica de una manera eminentemente práctica, ayudándonos de las útiles herramientas que nos proporciona el programa *Mathematica* y la creación

de objetos dinámicos. Tomando como base la geometría de la superficie esférica, vemos las propiedades que caracterizan dicha curva poniéndolas de manifiesto de una forma gráfica para que los estudiantes las comprendan mejor. A la vez se definen funciones sencillas con las que resolver los problemas que aparecen en este contexto.

### Los mapas en la competencia matemática

*Antonia Vázquez Menguiano; María Blanca Aparicio Martín ; Antonio Bueno Aroca; Joaquín Girón Sevilla; Vicente Pascual Fidalgo; Luis Luque Martínez. IES Parque Lineal, Albacete.*

Se presentan seis actividades para trabajar con mapas durante la educación secundaria. Estas actividades de desarrollan utilizando mapas de forma muy variada, incluyendo el uso de coordenadas, el cálculo de medidas de distancias y transformaciones en el plano.

### Medir en el campo: aplicación del cálculo integral a las características de una dolina

*Ricardo Alonso Liarte. IES Salvador Victoria, Monreal del Campo, Teruel*

Esta comunicación muestra la experiencia realizada con alumnos de segundo de Bachillerato en la que se calcula el tamaño de un sumidero localizado en la provincia de Teruel. El conocimiento sobre cálculo integral estudiado en clase se pone en juego. El proceso seguido se lleva a cabo recogiendo los datos, se sitúan en un modelo matemático y se realizan los cálculos correspondientes. Para desarrollar esta experiencia, se utilizan GPS y diferentes recursos TIC para recoger la información necesaria y procesar los datos, respectivamente.

### Trabajando la dimensión fractal en el aula: contorno de una ciudad

*Joaquín Comas Roqueta; María Jesús Herrera Ponz. IES Sierra Minera, La Unión, Murcia; IES Thiar, Pilar de la Horadada, Alicante*

Se presenta una actividad dirigida a alumnos de Secundaria que relaciona los fractales y más concretamente la dimensión fractal, con las ciudades. Inicialmente es necesario introducir el concepto de fractal y dimensión fractal para poder realizar la actividad, pero seguro que el esfuerzo merece la pena al comprobar que estamos “rodeados” por estos entes matemáticos.

Se ofrece una breve incursión en el concepto de fractal y dimensión fractal, para pasar posteriormente a una propuesta de trabajo con indicación de un posible orden en los pasos a seguir para estimar la dimensión fractal del contorno de una ciudad.

### Una propuesta docente para introducir los modelos basados en el individuo: diseño e implementación en el aula

*Marta Ginovart. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.*

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la metodología de la modelización basada en el individuo y sus posibilidades para utilizarla en el aula, en el estudio de biosistemas y en la adquisición de la competencia de modelización. Se ha preparado un material docente con una breve y esquemática descripción de los modelos basados en el individuo, una introducción de la plataforma NetLogo, y un ejemplo detallado que ilustra la manera de proceder con este tipo de modelo desde esa plataforma. La implementación en el aula de este material ha generado los primeros resultados que presentaremos y discutiremos.



15 JOeM  
JOURNÉES DE L'ŒUVRE DE LA MATHÉMATIQUE

# Comunicaciones

## NT<sub>6</sub>. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y OTROS RECURSOS DE APOYO PARA TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS

Algunas actividades docentes en las asignaturas de matemáticas en el marco del EEES

*Luis Bayón; José M. Grau; José A. Otero; María M. Ruiz, Pedro M. Suárez. Departamento de Matemáticas, EPI de Gijón, Universidad de Oviedo*

A lo largo del presente curso, la Universidad de Oviedo implantó el primer año de los diferentes grados de Ingeniería. Con este trabajo pretendemos compartir nuestras experiencias para, a partir de ellas, ofrecer orientaciones y sugerencias cuando la metodología didáctica implica otro tipo de actividades que no conlleven exclusivamente la enseñanza presencial.

Presentamos diferentes actividades docentes, tanto supervisadas, como autónomas, o presenciales que buscan la adquisición de ciertas competencias seleccionadas. A diferencia de la enseñanza tradicional en donde la secuenciación de tareas es lineal y regulada por un calendario, en la actualidad la superposición de diferentes actividades es una de las notas más significativas. Esto hace que el proceso de enseñanza-aprendizaje exija el “acompañamiento docente”. Y es que, los pilares que determinan el éxito del proceso educativo, son: la comunicación educativa (“comunidad de aprendizaje”) y el diseño de actividades y materiales ad hoc que guíen, orienten y faciliten el aprendizaje.

Aplicaciones didácticas del juego del Monopoly

*Eugenio M. Fedriani Martel; Ana M. Martín Caraballo; José Molina Machuca. Universidad San Pablo de Obispo, Sevilla*

El Monopoly ha sido uno de los juegos de mesa más populares del siglo XX y es probable que siga manteniendo una relativa influencia en nuestra sociedad durante mucho tiempo. En esta comunicación se demuestra que constituye, además, una posible herramienta para despertar el interés de los alumnos hacia el Álgebra, la Estadística, la Informática y la Economía. En concreto, nos referimos a la Teoría de Matrices, al Cálculo de Probabilidades, a las simulaciones y al Capitalismo. No debe olvidarse que el objetivo final del juego es lograr el monopolio y que, por supuesto, es lícito hacer uso de conocimientos científicos para conseguir los mejores resultados posibles.

Base de datos WIRIS quizzes: matemáticas “ready-made” para Moodle Quiz

*Carles Aguiló Collado; Ramon Eixarch Ferrer. Maths for More, Barcelona*

Esta comunicación quiere presentar los contenidos con licencia Creative Commons desarrollados conjuntamente con la Universidad Politécnica de Cataluña y que serán el inicio de una base de datos de cuestionarios WIRIS quizzes que los usuarios podrán enriquecer y modificar para su propio uso.



## b-Learning y Geometría en 6º de Primaria: Un taller con GeoGebra, blogs e iTest

*Nuria Joglar Prieto; José M<sup>a</sup> Sordo Juanena. Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, CES Felipe II, Universidad Complutense; Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Complutense.*

Las tecnologías de la información y de la comunicación de la web 2.0 están llegando a los centros educativos de nuestro país permitiendo el diseño y la implantación de nuevos entornos de aprendizaje con gran potencial didáctico y tremendamente motivadores para los alumnos. En este artículo se describe y analiza la puesta en marcha de un taller piloto de Geometría con los alumnos de 6º de primaria de un colegio de Aranjuez (Madrid) en el que se ha creado un ambiente de blended learning al combinar el método tradicional con tres herramientas informáticas gratuitas y de manejo sencillo: GeoGebra (Geometría Dinámica), Blogger (creación de blogs para comunicarse) e iTest (evaluación formativa online).

## Compartir y reutilizar material didáctico de matemáticas en formato digital estándar

*Victòria Oliu Subiranas. INS La Bisbal, La Bisbal d'Empordà*

Presentación del trabajo desarrollado por Victòria Oliu Subiranas, gracias a una licencia retribuida concedida por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Este trabajo empieza realizando un estudio de los formatos digitales educativos estándares y de algunas herramientas para crear, empaquetar y catalogar material didáctico en formato digital estándar. El núcleo del trabajo es la creación de material educativo de matemáticas para la ESO. El resultado del trabajo es una colección de objetos de aprendizaje digitales, disponible en la red, para enseñar y aprender matemáticas en la ESO, que se pueden compartir, reutilizar, editar, traducir y adaptar.

## Contar y + contar. Historias de los números

*Abel Martín Álvarez; Marta Martín Sierra. IES Pérez de Ayala; Universidad de Oviedo*

Los números, base de nuestra cultura, son la forma de representar gráficamente cantidades de manera sencilla. A lo largo de la historia no siempre se representaron igual, por lo que supusieron un desafío para la mente humana. El proyecto "Contar y + contar" que presentamos se basa en quince viajes en el tiempo, donde la evolución de los números ha sido continua, sin pausas, y coincidente, muchas veces, entre pueblos que no tenían ningún contacto entre sí. Se hace desde una triple acción: (1) Lámina diseñada a acuarela, representando cada momento histórico (2) Relato breve, reflejando la época y la forma de contar (3) Actividades on-line.

## ¿Cuántos colores son necesarios para colorear un mapa?

*Juan Núñez Valdés; Estrella Rodríguez Lorenzo; Marithania Silvero Casanova. Dpto. de Geometría y Topología, Universidad de Sevilla.*

En esta comunicación se presenta el desarrollo de una experiencia llevada a cabo por los autores con alumnos de 3º de E.S.O. de un I.E.S. de Sevilla capital en torno al denominado "Teorema de los Cuatro Colores" y se analiza de forma cualitativa el resultado de la misma. Se incluye asimismo una breve pincelada sobre la evolución histórica de este problema.



# Comunicaciones

## El aprendizaje matemático a través de los recursos literarios

*José Luis González Fernández*<sup>(1)</sup>; *Juan Antonio Flores Romero*<sup>(2)</sup>; *Pedro González Coello*<sup>(2)</sup>; *Jesús Rodríguez*<sup>(2)</sup>; *Juan Lirio Castro*<sup>(1)</sup>; *Margarita Marín Rodríguez*<sup>(1)</sup>. <sup>(1)</sup> Universidad de Castilla-La Mancha; <sup>(2)</sup> C.C. Ntra. Sra. Del Prado, Ciudad Real

Los recursos literarios constituyen un poderoso aliado de los docentes para motivar y fomentar el desarrollo de la competencia matemática. Los contenidos matemáticos se presentan en un contexto y con una razón de ser. Sin embargo, ofrecen una dificultad: si no se tiene una buena competencia lectora, no se entenderá adecuadamente el texto y, por ende, no conseguiremos desarrollar la competencia matemática. Presentamos en esta comunicación una ejemplificación del uso de estos recursos para fomentar tanto la competencia lectora como la matemática con el objetivo de conseguir una buena comprensión de los enunciados de los problemas matemáticos, primer e imprescindible paso en su resolución.

## El diario como herramienta didáctica en el aula de matemáticas en la formación inicial del profesorado

*Anna Torres Vázquez; Lucía Martín García; Sonia Cabrera; Verónica Sacristán García. Escuela Universitaria Cardenal Cisneros, Alcalá de Henares*

El presente artículo describe el uso del diario de clase como una herramienta didáctica de reflexión y profundización sobre los procesos matemáticos y didácticos de los estudiantes de Magisterio en el aula.

## El teorema de Pitágoras en los diferentes niveles educativos

*Sonia Bibiana Benítez; Lidia María Benítez. Facultad de Ciencias Naturales e I. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán (Argentina)*

Se desarrolló un curso-taller sobre el teorema de Pitágoras, como una de las actividades del Centro de Investigación relacionado con la enseñanza de la Matemática, destinado a docentes de los niveles educativos: básico y medio. Los objetivos fueron: 1) Revalorizar la geometría, teniendo en cuenta la importancia fundamental que en ella tiene el teorema de Pitágoras y 2) lograr que el docente se motive para enseñarlo desde el nivel inicial. Se presentaron diferentes tipos de demostraciones, tanto algebraicas como meramente geométricas. Puede ser desarrollado mediante rompecabezas desde el nivel inicial y durante la EGB 1. En la EGB 2 los alumnos adquieren el conocimiento de área de cuadrados y de triángulos, estando en condiciones de formalizar el Teorema de Pitágoras. En la EGB3 con el concepto de congruencia se pueden realizar demostraciones geométricas. Para el Polimodal se trabajaron demostraciones algebraicas, teniendo en cuenta que el alumno ya tiene los conceptos de triángulos semejantes, razones y proporciones.

## El uso de la pizarra digital interactiva en la formación inicial de profesores de la especialidad de matemáticas del máster de secundaria

*Modesto Sierra Vázquez; Carmen López Esteban. Universidad de Salamanca*

La pizarra digital en el aula de clase abre una ventana abierta al mundo, que permite compartir y comentar todo tipo de materiales y trabajos realizados por los profesores y los estudiantes y actúa como germen de innovación y cooperación.



Su disponibilidad en el aula va induciendo una notable renovación de las metodologías docentes y de los procesos de enseñanza y aprendizaje, incrementa la motivación de los estudiantes, revitaliza la autoestima profesional de los profesores y facilita el logro de aprendizajes más significativos y acordes con la sociedad actual.

Se pretende diseñar la mejor forma de utilizar las pizarras digitales interactivas en las aulas, para aprovechar al máximo su potencial de innovación pedagógica y de eficacia didáctica en la formación inicial de profesores de la Especialidad de Matemáticas del Máster de Secundaria.

### Enseñando trigonometría con Geogebra

*Estrella Fernández Guardado; José Ángel Huidobro Rojo; M<sup>a</sup> Luisa Serrano Ortega. Universidad de Oviedo*

El objetivo de este trabajo es presentar una experiencia realizada con alumnos de enseñanza secundaria con la finalidad de facilitar el aprendizaje de conceptos elementales relativos a las funciones trigonométricas. Las representaciones gráficas, como recurso didáctico, son utilizadas frecuentemente en la enseñanza de las matemáticas y, en esta línea, los recursos informáticos ofrecen posibilidades muy interesantes. En este trabajo se diseñaron unas actividades para realizar con el programa Geogebra de forma que los alumnos pudieran experimentar y visualizar de una forma sencilla los conceptos requeridos. Según los resultados obtenidos, parece que las actividades resultaron interesantes para los alumnos y fueron útiles para el aprendizaje.

### Experiencia virtual en perfeccionamiento docente

*Lina Oviedo; Ana Kanashiro; Mónica Benzaquen; Mónica Gorrochategui. Facultad de Ingeniería Química U.N.L. Santa Fe, República Argentina; Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, U.N.L. Santa Fe, República Argentina; Escuela de Enseñanza Media Particular Incorporada N° 8106 "Don Bosco" de Santa Fe República Argentina*

El surgimiento y auge de Internet en los diversos ámbitos de la sociedad ha posibilitado entrever nuevas alternativas en el campo educativo. El e-learning o aprendizaje virtual, instalado desde hace un par de años en el ámbito educativo universitario, permite la renovación de la tradicional educación a distancia.

El presente artículo narra una experiencia realizada en el marco de la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de Litoral, Santa Fe, República Argentina. La misma consistió en la implementación y dictado del curso "La exploración matemática a través de modelos matemáticos". La experiencia resultó sumamente enriquecedora tanto para los profesores como para las docentes que integramos este equipo.

### Formación en tecnologías del aprendizaje y la comunicación del profesorado de matemáticas en Cataluña

*Raúl Fernández Hernández; Ramon Miquel Bergadà Marimon. INS Sta Eugènia, Girona; INS Terres de Ponent, Mollerussa, Lleida*

¿Qué aportan las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación) a la formación matemática del alumnado de primaria y de secundaria? ¿Qué recursos digitales aportan valor añadido a la clase de Matemáticas? ¿Cómo utilizar las TAC en el aula?



15 JOEM  
JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

# Comunicaciones

La formación en Matemáticas y TAC pretende dar una respuesta a estos interrogantes y lo hace a partir de tres ejes fundamentales: 1) La competencia matemática y sus subcompetencias 2) los recursos TAC que pueden favorecer el trabajo del profesorado y el aprendizaje significativo del alumnado 3) la reflexión sobre el trabajo en el aula, como estrategia de integración de los contenidos de la formación al trabajo diario en los centros educativos. Por último, adaptación de la formación a las características del proyecto Escuela 2.0.

## Formación telemática del profesorado de matemáticas en Cataluña

*Sergi Muria Maldonado; David Obrador Sala. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya*

El Departament d'Ensenyament de Catalunya tiene una larga tradición organizando cursos telemáticos de formación del profesorado que complementan la oferta de formación presencial. Precisamente este año se cumple el 25 aniversario de la creación del Programa de Informática Educativa. En esta comunicación presentamos la formación específica diseñada para el profesorado de matemáticas y un breve resumen de como se organizan y estructuran estos cursos: número de cursos y personas involucradas, plataforma virtual Moodle, materiales abiertos en una wiki con actualización dinámica...

## Gastronomía y matemáticas

*José Luis Ruiz Fernández. IES Alfonso XI, Alcalá la Real, Jaén*

¿Es posible aprender matemáticas usando la gastronomía? En el departamento de Matemáticas del IES Alfonso XI de Alcalá la Real pensamos que si. Desde nuestro punto de vista la gastronomía puede ser una gran aliada para ayudar a que nuestros alumnos entiendan mejor las matemáticas.

## Innovación del tema: ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de primer grado en la facultad de Ciencias Naturales

*Sonia Bibiana Benítez, Lidia María Benítez. Facultad de ciencias Naturales e I. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán (Argentina)*

Las transformaciones generadas por el fenómeno de la globalización e incrementadas por los recursos tecnológicos provocan cambios significativos en la educación y fundamentalmente en el nivel superior. Se propone una innovación pedagógica para la enseñanza y aprendizaje del tema Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de 1º grado y de 1º Orden en la carrera Lic. en Ciencias Biológicas. Se ha observado que en el ciclo básico se sigue enseñando con el modelo tradicional, de carácter netamente teórico, con una práctica logística, en la que existe una fuerte tendencia a lo abstracto. Esta innovación responderá a una planificación coordinada, en la que se distribuirán por etapas las actividades y acciones a realizar, para el logro de competencias y habilidades que mejoren el aprendizaje del tema en cuestión por parte del alumno, utilizando métodos y técnicas participativas.

## Juego interactivo-creativo, con presentación multimedia, para motivar la matemática

*Salvador Vidal Raméntol. Universidad Internacional de Catalunya UIC*

Después de trabajar durante dos semestres la didáctica de las matemáticas con los alumnos de 2º del Grado de MAGISTERIO Primaria les proponemos que realicen un juego interactivo con presentación multimedia para motivar el aprendizaje de la matemática. Se les pide que piensen en un ciclo de educación primaria y que utilicen los recursos que se han explicado durante los semestres, matemática recreativa, estrategias



para mejorar la participación o la atención o la motivación y apliquen sus conocimientos en TIC para presentar este material didáctico. Hay dos resultados espectaculares como el Dibudoku, Crucinúmeros, que os queremos presentar.

La divulgación de las matemáticas a través de un museo ¿Cómo trabajar con las actividades del museo de matemáticas de Catalunya antes, durante y después de las visitas?

*Esther Barrabés Vera. Dep. d'Informàtica i Matemàtica Aplicada, Universitat de Girona*

A menudo es difícil encontrar un museo donde los visitantes queden entusiasmados por enfrentarse a diversos retos. Cuando esto sucede, el reto del museo es conseguir que las experiencias vividas no se transformen en meros juegos que, aunque hayan sido sumamente interesantes, pierdan toda su gracia y pasen pronto al olvido.

En esta comunicación se pretende mostrar cómo procuramos evitar este problema en el Museo de matemáticas de Catalunya (MMACA). A través de algunos ejemplos veremos cómo se pueden ampliar las actividades entorno a algunos módulos del museo. Esta ampliación permite aprovechar las mismas actividades durante el curso escolar, y a menudo también permite crear nuevas actividades relacionadas con las visitas de los escolares.

Además, los módulos son unos elementos sumamente interesantes para trabajar un mismo concepto desde todos los niveles educativos, desarrollando actividades que van desde Primaria hasta Universidad. Este hecho permite incidir especialmente en los cambios de etapa Primaria-ESO, ESO-Bachillerato y Bachillerato-Universidad.

Los bits de inteligencia como ayuda al desarrollo del cálculo mental

*Carlos Pérez Villayandre; Carmen Fernández-Cedrón Alonso. IES Odra-Pisuerga, Melgar de Fernamental, Burgos*

Con esta comunicación se pretende presentar una experiencia llevada a cabo por los profesores arriba citados durante el desarrollo de sus clases. Convencidos de que la agilidad en el cálculo es importante y que muchas veces no se trabaja lo suficiente en las aulas idearon unas estrategias basadas en los Bits de Inteligencia.

Se elaboraron una serie de fichas con flashes de información que presentaban a los alumnos para que ellos escribieran las respuestas en sus cuadernos. La experiencia se llevaba a cabo durante 10 minutos al principio de la clase y se procuraba que fuese siempre el mismo día para crear una rutina.

Matemáticas y/con videojuegos

*Enrique Hernando Árnáiz. Centro La Merced-Jesuitas; Burgos*

En clase usamos películas de cine, documentales, música/canciones, periódicos, televisión; pero en los últimos años la industria de los videojuegos ha facturado más dinero que la de la música y el cine juntas. El ocio electrónico arrastra muchos prejuicios, pero se impone como vía de aprendizaje fuera de las aulas. Es hora de que entre en ellas. Cómo (y por qué) utilizar videojuegos (de videoconsola: lúdicos, no didácticos) para trabajar ciertos conceptos en el aula a modo de "Laboratorio de Matemáticas", es decir, que los videojuegos



15 JOAM  
JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

# Comunicaciones

sean un simulador de situaciones reales que es preciso “matematizar” (representar, interpretar, responder, crear modelos, tabular, hacer estadísticas, calcular probabilidades, calcular, pensar ángulos, ...).

## Matematizando la vida

*María M. Vega Quirós; Gema Ruiz Olmedo; Antonio Parrales Molina. EE.PP. de la Sagrada Familia de Écija, IES San Fulgencio de Écija*

En esta comunicación presentamos algunos de los trabajos realizados dentro del grupo de investigación de profesores de Educación Secundaria Matemáticas competentes: hacer para comprender. Con ellos pretendemos mostrar, mediante ejemplos concretos, que otra forma de trabajar es posible y como, poco a poco, la vamos incorporando en nuestras aulas.

## Matrices para trabajar una lluvia de datos

*Abel Martín Álvarez; Marta Martín Sierra. IES Pérez de Ayala, Oviedo; Universidad de Oviedo*

En la construcción del conocimiento, los medios tecnológicos son herramientas esenciales para enseñar, aprender y en definitiva, para hacer matemáticas. En esta actividad, a partir de una gran cantidad de datos, que vendrán dados en forma de ilustración gráfica, la calculadora se convierte en un instrumento para el tratamiento de situaciones que manejan datos estructurados en forma de tablas. Tenemos que estar continuamente traduciendo al lenguaje matricial, identificando sus elementos y tomando decisiones para determinar qué operaciones matriciales hay que utilizar: traspuestas, sumas, multiplicaciones, matrices inversas, etc. teniendo como horizonte, en todo momento, el gran objetivo de PENSAR.

## Posición relativa de rectas y planos. Un trabajo colaborativo

*Germán Arbiol Oliver. Instituto Samuel Gili y Gaya, Lleida*

Las posibilidades didácticas del trabajo colaborativo para el aprendizaje de las matemáticas, utilizando software matemático y un espacio virtual de comunicación, son estudiadas en este trabajo sobre las posiciones relativas de rectas y planos en el espacio. Las herramientas de cálculo y de representación de un calculador simbólico así como los recursos para el trabajo en grupo que un espacio virtual de aprendizaje proporciona, facilitan la adquisición de habilidades y competencias, tanto generales como específicas en matemáticas, del bachillerato.

## Practicando matemáticas en el instituto o en casa desde la misma web

*José Ireno Fernández Rubio. IES Poeta Julián Andúgar de Santomera, Murcia*

70 alumnos de 3º y 4º ESO, durante los 5 primeros meses del curso actual han realizado y registrado, vía web, mas de 1000 prácticas, todas ellas realizadas en el instituto o en casa. El número de prácticas a fecha del 14 Marzo de 2011 es de 100, y abordan todos los bloques temáticos del currículo. A todas se accede desde una misma dirección web. Casi todas las actividades contienen valores aleatorios, bien en datos numéricos o bien en las medidas y posición de los elementos gráficos que intervienen. El número de usuarios ha ido creciendo a lo largo del curso, el sistema está disponible para los alumnos de 23 profesores de varios centros de secundaria.



## Presentaciones digitales en las clases de matemáticas

*Joaquín Comas Roqueta; María Jesús Herrera Ponz. IES Sierra Minera, La Unión, Murcia; IES Thiar, Pilar de la Horadada, Alicante.*

Nuestros alumnos viven en un mundo en el que la información les “entra” por los ojos (y oídos). Los profesores de Matemáticas podemos aprovechar el potencial que ofrecen las presentaciones digitales con el fin de despertar el interés de los alumnos por la asignatura. Nuestra experiencia en el uso de las presentaciones digitales en las clases nos confirma que los alumnos pueden estar mucho más receptivos al aprendizaje si son usadas de una forma adecuada. Mostramos diversas y variadas presentaciones que nos han ayudado a ayudar en el desarrollo de nuestras clases.

## Proyecto integrado de matemáticas

*José Luis Ruiz Fernández. IES Alfonso XI, Alcalá la Real, Jaén*

A veces la falta de tiempo por poseer un currículo demasiado amplio, nos lleva a los profesores, a no dejar tiempo para determinadas actividades que personalmente considero esenciales para alcanzar muchas de las competencias matemáticas que se presupone que los alumnos/as deben conseguir al finalizar la ESO y el Bachillerato. Así, el proyecto integrado de matemáticas se convierte en una materia ideal para ese tipo de actividades. Una materia de carácter dinámico, que puede y debe salir de las paredes de las clases, en la que los alumnos/as aprendan matemáticas, usen las nuevas tecnologías, trabajen en grupos y sobre todo se diviertan.

## Proyecto matemáticas sociales. Cómo mejorar la competencia matemática y la consecución del currículo del alumnado de bachillerato social

*Carme Vila Verdú; Xavier Vinyals Mont-Roig. Escola Joviat, Manresa*

La problemática actual de los alumnos que escogen la modalidad de Bachillerato Social en nuestro centro, nos ha empujado a buscar soluciones efectivas a partir de los recursos disponibles en el aula. La mayoría de dichos alumnos carecen de los conceptos matemáticos básicos, es por ello que les es difícil asimilar a la vez parte del currículo del curso. Nuestro proyecto, de un año de duración, consiste por un lado en fraccionar dicho currículo y por otro en hacer hincapié en los conceptos básicos que ya deberían de haberse adquirido. El método usado para evaluar ha sido continuo y los resultados nos han demostrado la eficacia de este proyecto.

## Reconstrucción del espacio en la pintura del Barroco Español

*Jesús Hernando Pérez. IES Los Castillos, Alcorcón, Madrid*

A través de la perspectiva cónica analizaremos, utilizando un software de geometría dinámico (DGS), algunas obras maestras de la pintura barroca española. Obtendremos una aproximación al espacio real euclídeo, donde tiene lugar la escena, en el que situaremos y dimensionaremos algunos de los objetos presentes. El resultado es un conjunto de actividades integradas en el currículo de la geometría de figuras planas y espaciales, es decir, áreas y volúmenes, que utilizan el Arte como contexto para aprender matemáticas y las TIC como herramienta en este proceso.



# Comunicaciones

## Secuencias de aprendizaje

*Josefina Bernabeu Vegara; Albina Denia García; Santiago Franco Gálvez; Antonia Garre Rosique; M<sup>a</sup> Isabel Lobato Canedo; María del Carmen Marín López; Ana María Martínez Guerrero; Julia Carolina Vázquez Calvo. I.E.S “Gil de Junterón”, Beniel; I.E.S “J. S. Elcano”, Cartagena; I.E.S “Ruíz de Alda”, San Javier; I.E.S “Dos Mares”*

Las secuencias de aprendizajes pretenden ser un instrumento que ayude al profesorado a dar una respuesta a la creciente desmotivación de los alumnos. Se trata de diseñar una forma de presentar las tareas básicas de la asignatura, concretamente los bloques de ejercicios, de manera que resulten fáciles y asequibles para ellos. Con esta forma de trabajar se les invita a realizar los ejercicios y por tanto a conseguir un aprendizaje. Para ello partiremos de actividades simples y concretas y a través de la secuencia intentaremos que los alumnos descubran principios y soluciones matemáticas, y a continuación por sí solos elaborarán las correspondientes abstracciones.

## Un análisis de la agrupación de datos estadísticos en los libros de texto de 4º de la ESO, opción “B”

*Pelayo Izquierdo García; Luis J. Rodríguez Muñiz. Unidad de Consultoría Estadística; departamento de Estadística e I. O. y Didáctica de la Matemática, Universidad de Oviedo*

En este trabajo se realiza un estudio de cómo se presentan y se trata la agrupación de datos estadísticos en los libros de texto de Matemáticas de 4º curso de la ESO en la opción “B”. El estudio respalda las hipótesis formuladas por los autores respecto de una forma de presentar y tratar estos datos, manifiestamente mejorable y actualizable, especialmente en lo que respecta a la utilización de programas informáticos para los cálculos de las medidas estadísticas asociadas a estas muestras. Finalmente, presentamos algunas propuestas de mejora de estos materiales.

## Una experiencia de formación, innovación e investigación en torno a la utilización de materiales manipulativos para el desarrollo del sentido numérico en niños y niñas de primer ciclo de educación primaria

*Teresa García Pérez<sup>1</sup>; Rafael Bracho López<sup>2</sup>; Alexander Maz Machado<sup>2</sup>; M. Dolores Hidalgo Ariza<sup>2</sup>; Cristina Adrián Jiménez<sup>2</sup>; Noelia Jiménez Fanjul<sup>2</sup>. <sup>1</sup>CEIP Bembézar; <sup>2</sup>Universidad de Córdoba*

Se presenta una experiencia de trabajo colaborativo en fase de desarrollo en torno a la utilización de materiales manipulativos diseñados para acompañar a los niños/as de 1º y 2º de Educación Primaria en sus primeras experiencias con los números. El proyecto, en el que participa profesorado de E. Primaria, de Didáctica de la Matemática, asesores de formación y alumnado universitario, además de más de 200 niños/as, pone en acción iniciativas para la formación inicial y permanente del profesorado, la experimentación en el aula y la evaluación en el aprendizaje de los materiales objeto de estudio.

## Una experiencia de trabajo en grupo para el estudio de funciones

*José Manuel Fernández Rodríguez; Encarnación López Fernández. IES “El Almijar”, Cómputa; IES “Vega de Mar”, San Pedro de Alcántara*

En esta comunicación se quiere presentar la experiencia desarrollada por los autores con alumnos y alumnas de 4º de E.S.O. (Op B) para el estudio de las funciones elementales. La dinámica de trabajo elegida ha sido el trabajo en grupo bajo la filosofía del trabajo cooperativo y la tutoría entre iguales, dos líneas metodológicas



que pretenden aprovechar el capital humano presente en nuestro alumnado para la mejora del ambiente de trabajo en clase y en consecuencia del rendimiento escolar. Se presentarán los materiales utilizados así como la forma en la que se han utilizado. Sinceramente pensamos que aunque sea una experiencia manifiestamente mejorable nos ha servido para comenzar a trabajar de otra forma en clase.

### Unidades didácticas desde la perspectiva de las competencias

*Iosu Osta Jiménez. IESO Berriozar, Navarra*

A partir de una licencia por estudios del Gobierno de Navarra, he elaborado una propuesta de nueve unidades didácticas y otra más sobre problemas, para 1º de la ESO desde la perspectiva de las competencias. Cada unidad didáctica consta de numerosas actividades que forman un proceso coherente con los objetivos, los criterios de evaluación, las competencias y la evaluación. Conscientemente se ha preparado un menú amplio de actividades para que el profesorado, según su contexto, seleccione las que crea convenientes.

### XLOGO para la docencia estadística

*Alejandro Alonso Pajares; Ángela Blanco Fernández; Carlos Enrique Carleos Artime; Eduardo Zurbano Fernández. Departamento de Estadística, I. O. y Didáctica de la Matemática, Universidad de Oviedo*

La docencia estadística se desarrolla de formas diversas en los diferentes niveles educativos. Uno de los fenómenos observados que resulta común a todos los niveles es la dificultad que encuentran muchos alumnos para abordar la teoría de la probabilidad, que constituye la parte más abstracta de la estadística. La aprehensión de los conceptos probabilísticos podría ser más sencilla si éstos se empotraran en un marco de algoritmos, donde el alumno tuviera control para simular muestras, modificarlas sistemáticamente, etc. En este trabajo se propone el empleo del entorno informático Xlogo para la docencia estadística en un primer curso universitario. Con ese fin, se presenta una biblioteca estadística para Xlogo, que implementa la mayor parte de las herramientas estadísticas necesarias en un curso de introducción a la estadística, incluyendo descriptivos numéricos y gráficos, operaciones conjuntistas, generación de pseudoaleatorios según diversas distribuciones de probabilidad y algunos conceptos de inferencia básica; la sintaxis sencilla de Logo y su capacidad para manejar palabras y listas cubren el resto. El uso de la biblioteca estadística se ilustra a través de un par de ejemplos prácticos.

## NT<sub>7</sub>. CONEXIONES Y CONTEXTOS

### Abriendo puertas

*Aina María González Juan; Catalina Llobera Balle; María Magdalena Martí Pons; Félix Rodríguez Díaz. CEIP Marian Aguiló, Palma de Mallorca; Universitat de les Illes Balears*

En esta comunicación presentamos una unidad didáctica experimentada con alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria en la que se trabaja sobre el concepto de ángulo a partir de una situación cotidiana como es abrir la puerta de la clase. La importancia del contexto, dar un papel activo al alumno y fomentar el diálogo en clase son algunas de las directrices seguidas durante la experiencia.



# Comunicaciones

## Análisis de frisos en bordados segovianos con software de geometría dinámica

*Jesús Hernando Pérez. IES Los Castillos, Alcorcón.*

La búsqueda de herramientas didácticas en el campo de la enseñanza de las matemáticas, nos ha llevado a la investigación de elementos habituales en el contexto de nuestras tradiciones, como los son los bordados populares castellanos, donde el aprendizaje puede alcanzar una mayor significación. Colateralmente hemos encontrado los siete grupos de simetría de los frisos, aunque nuestro objetivo era explotar las posibilidades gráficas de un DGS como Geogebra, una poderosa herramienta para la enseñanza actual de la geometría al combinar simulación y visualización dinámicas.

## Caminos de aprendizaje hacia la estadística

*María M. Vega Quirós; Pilar Azcárate Goded; José M. Cardeñoso Domingo. EE.PP. de la Sagrada Familia de Écija; Univ. de Cádiz; Univ. de Granada*

En esta comunicación pretendemos dar respuesta, a dos de las cuestiones principales a las que se enfrentan los profesores de matemática en la actualidad: Cómo programar tareas que desarrollen el nivel competencial de nuestros alumnos y cómo comprobar el nivel competencial adquirido por los mismos tras el proceso de enseñanza/aprendizaje. Apoyándonos en la investigación en Didáctica de la Matemática, proporcionaremos la base teórica acompañada por un ejemplo práctico dentro de la Estadística Descriptiva de 3º de ESO, que nos ayudará a contextualizar toda la información proporcionada por la literatura especializada.

## Cifrado de imágenes y reparto de secretos en clase de matemáticas

*Ángela Rojas Matas; Alberto Cano Rojas. Universidad de Córdoba*

En este trabajo se describe una experiencia docente desarrollada en un primer curso universitario cuyo objetivo era presentar a los alumnos aplicaciones reales y útiles de las Matemáticas. Entre estas aplicaciones hemos visto incluido algunas relacionadas con imágenes digitales. Las imágenes digitales no son más que matrices y por ello tienen mucho que ver con el Álgebra Lineal. En este trabajo veremos cómo cifrar una imagen digital y cómo repartir una imagen secreta entre varias personas de modo que sólo cuando se junten un número autorizado de ellas se pueda recuperar dicha imagen. Las imágenes digitales se convierten, por tanto, en una excelente herramienta docente en clase de Matemáticas.

## Contextos de vida cotidiana para aprender matemáticas en las primeras edades

*Ángel Alsina. Universidad de Girona*

Esta comunicación pretende ser una herramienta útil para un amplio colectivo -profesorado de Educación Infantil, futuros maestros, profesorado universitario de Didáctica de las Matemáticas, etc.- que comparten la idea que una educación matemática de calidad es aquella que respeta las necesidades de los niños y niñas para aprender matemáticas. Desde este marco se argumenta la importancia de trabajar a partir de contextos de vida cotidiana y cómo trabajar. La comunicación finaliza con la presentación de situaciones de aprendizaje de las matemáticas en contextos de vida cotidiana implementadas por profesorado del 2º ciclo de Educación Infantil que, en realidad, son los verdaderos artífices del trabajo que se presenta.



## Curso de adaptación interactivo e interdisciplinar en las asignaturas de Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Matemáticas y Circuitos

*Antonio Blanca Pancorbo; M<sup>a</sup> Antonia Cejas Molina; José Luis Olivares Olmedilla. Dept. Física Aplicada; Dept. Matemáticas; Dept. Ingeniería Eléctrica. Universidad de Córdoba*

En este artículo describimos metodología, estructura y utilización de un curso adaptativo, interactivo e interdisciplinar on-line para las asignaturas de Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Matemáticas y Circuitos de los primeros cursos de las titulaciones del Grado en Ingeniería Industrial de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba. Dicho curso se puede seguir desde cualquier PC conectado con Internet, entrando en la plataforma Moodle, además, ofrece la posibilidad de utilizar on-line un examinador con el que los alumnos puedan seleccionar al azar diferentes exámenes de problemas y cuestiones, evaluando así de forma interactiva el progreso en su aprendizaje.

## ¿Desarrollan competencias nuestros estudiantes desde el aula de matemáticas? Ejemplificaciones de tareas

*Sara Álvarez Morán; M<sup>a</sup> José Arce Murillo; Ángel Vicente Cortés; Ramón López-Sela Fernández-Caveda; Daniel Tesón Menéndez; Ángel Manuel Sierra Gómez. Grupo de trabajo del CPR de Oviedo*

En este siglo XXI los distintos países de la Unión Europea acuerdan que un aprendizaje en competencias es una respuesta válida para que sus sistemas de educación y formación proporcionen a sus ciudadanos las herramientas para manejarse en la sociedad del conocimiento. Ya no basta con que en la escuela se traten de desarrollar las capacidades de los estudiantes y suponer que eso les va a hacer competentes para desenvolverse en las situaciones que se les presentan en el “día a día”: hay que darles la importancia que les corresponde a los “contextos”. Se presenta el concepto de tarea, como motor que ha de funcionar cuando se quieren desarrollar y evaluar competencias, a la vez que se hacen propuestas de trabajo desde las clases de matemáticas que permitan el desarrollo de competencias del alumnado.

## El mundo de la matemática en el contexto de la naturaleza

*Raquel Fernández César<sup>1</sup>; Margarita Marín Rodríguez<sup>1</sup>; Oscar Colonia Alcalde<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Departamento de Matemáticas, Universidad de Castilla-La Mancha; <sup>2</sup>Institución Educativa Normal Superior “Jorge Isaacs”*

Esta comunicación incluye la descripción de la implementación de un novedoso proyecto en Educación Matemática en Colombia: El mundo de las Matemáticas en la Naturaleza. El objetivo del autor es describirlo, analizarlo como un intento de contextualización de las matemáticas para acercarla a los alumnos, y dar valor a la innovación en la enseñanza de las matemáticas, enfatizando la importancia de la verbalización en el proceso de aprendizaje, así como la comunicación entre iguales en contextos matemáticos formales y no formales.

## Enseñamos, aprendemos, colaboramos... disfrutamos

*Inmaculada Crespo Calvo; Montserrat Gelis Bosch; Manuela Moreno Gil. IES Blas Infante, Córdoba; INS Montsacopa, Olot; IES Poeta Sánchez Bautista, Murcia*

Estamos seguras que en más de un momento de vuestro trabajo diario os habéis parado a mirar a vuestros alumnos y, sonriendo, os habéis dicho: “Es fantástico verlos hacer matemáticas”. Por este motivo nos hemos decidido a enseñaros nuestra “experiencia”, “Córdoba, Murcia y Olot, un poquito más cerca”, un proyecto de



15 JOEM  
JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

# Comunicaciones

Agrupaciones Escolares. Durante dos cursos, profesorado y alumnado hemos trabajado colaborativamente, aprendiendo, compartiendo pensamientos, ideas y lenguas. Descubriendo, nuevas formas de hacer matemáticas y de usar los recursos informáticos para estar un poquito más cerca, conocernos y mostrar a los demás un trocito de nuestro “rincón”.

## La distancia entre Bolonia y Gijón

*M<sup>a</sup> Luisa Serrano Ortega; Jesús Suárez Pérez del Río. Departamento de Matemáticas, Universidad de Oviedo*

Quando se empezó a hablar de los planes de estudios adaptados al EEES, se hicieron previsiones muy optimistas y nadie sospechaba la crisis económica que nos íbamos a encontrar en plena implantación. Los recortes presupuestarios de la administración hicieron que “la distancia” entre los planes de Bolonia y la realidad haya sido mayor de la deseada. En este trabajo pretendemos describir, desde la experiencia personal de dos profesores de la EPI de Gijón, lo que ha sido el proceso y cómo la realidad trajo consigo una carga de trabajo mucho mayor para alumnos y profesores, pero unos resultados que distan bastante de los previstos.

## La divulgación matemática en el concurso “Ciencia en Acción”

*Rafael Ramírez Uclés; Rosa M. Ros. Colegio El Carmelo de Granada; Universidad Politécnica de Cataluña y Directora del Concurso Ciencia en Acción*

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), la Real Sociedad Española de Física (RSEF, la Sociedad Geológica de España (SGE) y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) organizan anualmente el programa “Ciencia en Acción”. El objetivo principal de “Ciencia en Acción” consiste en acercar la ciencia y la tecnología, en sus diferentes aspectos, al gran público, así como encontrar ideas innovadoras que hagan la ciencia más atractiva para la ciudadanía y mostrar la importancia de la ciencia para el progreso de la sociedad y el bienestar de los ciudadanos. En esta comunicación presentamos el papel divulgador de algunos trabajos premiados en el ámbito matemático.

## Las formas geométricas de la Universidad Laboral de Gijón

*Aida Rodríguez Serrano<sup>1</sup>; José Ángel Huidobro Rojo<sup>2</sup>; M<sup>a</sup> Luisa Serrano Ortega<sup>2</sup>. <sup>1</sup>LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, <sup>2</sup>Universidad de Oviedo*

En este trabajo proponemos un recorrido físico e histórico a través de uno de los edificios más emblemáticos de la arquitectura asturiana del siglo XX, la Universidad Laboral de Gijón. A través de este paseo descubrimos las formas geométricas que en ella se esconden, y buscaremos sus raíces en los grandes tratados teóricos de la historia de la arquitectura. Con una metodología activa y participativa, se proponen una serie de actividades que serán desarrolladas en el aula por los alumnos y que, realizando un trabajo de campo e investigación, pretenden ser un punto de partida para despertar su curiosidad.

## Las matemáticas en la escuela mesopotámica

*José Antonio Castro Lodeiro; Ana María Pérez Cubillo. Instituto Teológico Compostelano; I.E.S. Campiña Alta, Departamento de Matemáticas (El Casar, Guadalajara) / Instituto Bíblico y Oriental*

Las matemáticas, al igual que la escritura, surgen en estas primeras culturas orientales, tanto egipcia como mesopotámica, por las distintas necesidades a las que se enfrenta el hombre en busca de ser resueltas de la forma más práctica y brillante posible, como recoger la información para poder memorizarla y no perderla.



Para ello necesita, tanto sistemas de escritura como de numeración, comprensibles para todos. Analizaremos paso a paso el sistema de numeración posicional y sexagesimal utilizado en Mesopotamia, desde sus inicios hasta la resolución de problemas que llevan asociados estrategias y herramientas muy sofisticadas, mostrando al mismo tiempo cómo sería el proceso aprendizaje-enseñanza en aquella época. Y destaquemos para finalizar que en la actualidad lo seguimos utilizando tal y como ellos nos lo hicieron entender.

### Las Matemáticas en la transición del bachillerato a la universidad

*José Ángel Huidobro Rojo<sup>1</sup>; Alejandro Cambor Fernández<sup>2</sup>; Arturo Llamedo Fernández<sup>3</sup>; José Luis Álvarez García<sup>4</sup>; M. Ana Méndez García<sup>1</sup>; M. Concepción López Díaz<sup>1</sup>; M<sup>a</sup> Luisa Serrano Ortega<sup>1</sup>; Pelayo Izquierdo García<sup>1</sup>; Raimundo Llames Prado<sup>5</sup>; Susana Montes Rodríguez<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidad de Oviedo; <sup>2</sup>IES Rey Pelayo de Cangas de Onís; <sup>3</sup>IES Carmen y Severo Ochoa de Luarca; <sup>4</sup>IES N<sup>o</sup> 5 de Avilés; <sup>5</sup>Consejería de Educación del Principado de Asturias*

El proceso de adaptación a los estudios universitarios supone una serie de dificultades que los alumnos deben superar. El objetivo general propuesto en este trabajo es mejorar la coordinación curricular entre las asignaturas de Matemáticas que se imparten en el bachillerato y en el primer curso de las enseñanzas de grado de la Universidad de Oviedo con el fin de facilitar la adaptación de los estudiantes de bachillerato a los estudios universitarios. En primer lugar, se analiza la situación de las Matemáticas en el bachillerato y en los primeros cursos de los nuevos grados universitarios. Después se presentan los resultados de unas encuestas realizadas a estudiantes y profesores de primer curso de universidad y a profesores de bachillerato sobre los aspectos que suponen una mayor dificultad en la adaptación del bachillerato a la universidad. La principal consecuencia es la necesidad de establecer mecanismos que mejoren la coordinación entre el bachillerato y la universidad.

### Matemáticas a la vista

*Inmaculada Fernández Benito. I.E.S. Núñez de Arce - Valladolid*

En esta comunicación se ofrecen ideas para elaborar actividades matemáticas en contextos cercanos al alumnado. El objetivo principal con el que han sido diseñadas las actividades es potenciar el desarrollo de la competencia matemática en particular y de las competencias básicas en general. Las actividades se han agrupado en cuatro bloques o “vistazos” y versan sobre contenidos curriculares correspondientes a los niveles de 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> de E.S.O.

### Matemáticas alla romantica

*Josep Lluís Pol i Llompарт. Societat Balear de Matemàtiques SBM-XEIX*

Con motivo del 200 aniversario del nacimiento de Fryderyk Chopin, muy vinculado a Mallorca por su estancia en Valldemossa durante el invierno de 1838-1839, el presente artículo recoge el contenido de una serie de conferencias/conciertos que se hicieron en Mallorca y Menorca durante el año 2010 en las que se relacionan las líneas musicales de cinco preludios del músico polaco con sendas funciones matemáticas.



# Comunicaciones

## Matemáticas en la quincena de la ciencia

*Dolors Rubirola Sitjas. Escola L'Estació, Sant Feliu de Guixols. Grupo "Perímetre", Girona*

Muchas actividades realizadas en la escuela conllevan un componente matemático implícito, aunque a simple vista no estén pensadas para ello. En esta comunicación pretendemos mostrar una experiencia que realizamos en nuestro centro hace ya unos cuantos años, a la cual llamamos Quincena del Medio y de la Ciencia. Es una propuesta transversal con contenidos de todas las áreas del currículum, centradas en cinco temas que se repiten cíclicamente.

Se trata, sobre todo, de que los alumnos hagan descubrimientos a través de la observación, la manipulación, la investigación y el trabajo en diferentes formas de agrupamiento. Y cómo no, utilizar los conocimientos matemáticos para hacer deducciones.

## Matemáticas para construir un editor de imágenes

*M<sup>a</sup> Joaquina Berral Yerón; Inmaculada Serrano Gómez. Departamento de Matemáticas. Universidad de Córdoba*

Si tus fotos tienen poco-demasiado brillo, poco-demasiado contraste o mucho ruido, para mejorarlas puedes usar conceptos matemáticos tan simples como suma de matrices, diagramas, funciones afines, media aritmética...

En esta comunicación mostramos que con esos conceptos y mathematica, o cualquier otro lenguaje que trabaje con imágenes, podemos construir un editor de imágenes que nos permite mejorar nuestras fotografías y de camino nuestros estudiantes ven aplicaciones de las matemáticas a un tema que por regla general les interesa, porque ¿quién no ha realizado una foto con una cámara digital y posteriormente la ha intentado modificar?.

## Matrices para aprendices... de gestores educativos. Una aplicación práctica del cálculo matricial a la gestión de un centro de educación secundaria

*Jerónimo Menéndez Company; Ricardo García Mesa. IES Virgen de la Luz, Avilés.*

En el presente trabajo proponemos una sencilla, aunque interesante, aplicación práctica del cálculo matricial a la resolución de un problema organizativo real de un centro de enseñanza secundaria, en el que los autores tenemos responsabilidad en la gestión. El interés de la misma radica seguramente más en el acercamiento entre matemática y realidad que en la dificultad del procedimiento y, en el caso de los autores o de cualquier otro Jefe de estudios o Director, en el resultado práctico del algoritmo propuesto.

## Números y sociedad. Elementos cotidianos de la cultura matemática

*Carles Puig-Pla. ETSEIB-UPC*

En esta comunicación queremos destacar algunos elementos que permiten subrayar la necesidad de la utilización de los números en la sociedad actual. Es posible mostrar de forma amena que la cultura matemática en el ámbito más elemental de las actividades de contar y medir impregna una multiplicidad de aspectos de la vida cotidiana y hace imprescindible la utilización de los números. Algunos de estos elementos pueden ser utilizados imaginativamente para la enseñanza de las matemáticas.

## Pata de gallo. Huella matemática

*Jordi Alba Rodríguez; Pablo Flores Martínez. Universidad de Granada*

El interés por analizar los elementos matemáticos de nuestro entorno es un aspecto que debemos fomentar en nuestro alumnado, con el objetivo de formar personas críticas. Estos elementos matemáticos están presentes en las construcciones y transformaciones que existen en nuestro alrededor, ya sea de forma natural o como consecuencia de la manipulación de los seres vivos. Algunos ejemplos pueden ser el nido de abeja, estructuras arquitectónicas, señales de tráfico, la sucesión de Fibonacci en la naturaleza o en el entrelazado de los hilos de las prendas que vestimos.

## Pitágoras en China o el procedimiento Gou gu. Razonamiento con diagramas

*Iolanda Guevara Casanova. INS Badalona VII, Badalona-ICE de la UPC, Barcelona*

El Teorema de Pitágoras es un procedimiento relacionado con el triángulo rectángulo que prevalece en todos los currículos de secundaria. En la historia de la matemática europea occidental existen diversas demostraciones del Teorema, tal vez la más conocida es la Proposición I, 47 de los Elementos de Euclides. Pero en esta ocasión viajaremos a Oriente y nos detendremos en los problemas del capítulo 9 de los Nueve capítulos de los procedimientos matemáticos (Jiuzhang Suanshu) texto clásico de referencia para la matemática China antigua. Estos problemas han sido el punto de partida para diseñar la colección de actividades didácticas para el aula de 3º de ESO que se presentan en esta comunicación.

## Trigonometría oculta en la catedral de Mallorca

*Daniel Ruiz Aguilera; Josep Lluís Pol i Llompart. Centre d'Aprenentatge Cientificomatemàtic, Palma de Mallorca*

Las catedrales góticas representan la culminación en la Edad Media de todo un conjunto de conocimientos arquitectónicos que fundamentan las matemáticas. El paso de los siglos ha dejado enterrados aspectos maravillosos que la trigonometría nos permite redescubrir. Este es el caso de la catedral de Mallorca donde los alumnos de 4º de ESO y de 1º de Bachillerato descubren por sí mismos algunos aspectos sorprendentes de la orientación de este templo que cinco años atrás nadie conocía.

## Una estrategia diferente en la enseñanza del análisis de regresión lineal aplicado a situaciones reales

*Nora Gatica<sup>1</sup>; Alexander Maz Machado<sup>2</sup>; Jorge Leporati<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidad Nacional de San Luis (Argentina), <sup>2</sup>Universidad de Córdoba (España)*

La regresión y la correlación son dos técnicas estadísticas que se pueden utilizar para solucionar problemas comunes en los negocios. Sin embargo en la enseñanza tradicional se pone énfasis en el desarrollo matemático y no en los problemas en los que se pueden aplicar estas técnicas.

Presentamos una nueva metodología donde el objetivo es que los alumnos estudien algunos usos, dentro de contextos reales, del concepto de regresión lineal y correlación en los que se refieren marcos de referencia más amplios que los considerados en el discurso escolar.

# Comunicaciones



15 JOEM  
JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Se argumenta la importancia de introducir casos reales, buscados por los propios alumnos, que contribuyan a mejorar la enseñanza.

## Editor de lecciones interactivas: “Discursos de Descartes”

*José R. Galo Sánchez. Proyecto Descartes, ITE, Ministerio de Educación, España*

El objetivo del proyecto Descartes es promover la innovación en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas con TIC. Como medio, cuenta con una herramienta con la que se desarrollan materiales educativos interactivos que contribuyen al aprendizaje significativo y a la formación en competencias. Desde 1998 la herramienta Descartes ha sido objeto de un desarrollo continuo. En esta comunicación presentamos una innovadora mejora que permite una fácil edición de lecciones científicas interactivas al incorporar en un contexto sencillo y amigable la escritura de textos y fórmulas manteniendo la interactividad intrínseca a Descartes. Son los “discursos interactivos de Descartes”.

## El Proyecto Estalmat. Presentación del libro: Matemáticas para Estimular el talento II. Actividades del Proyecto Estalmat

*Manuel Torralbo Rodríguez; Rafael Ramírez Uclés. Presidente de la SAEM Thales; Centro Educativo: Colegio El Carmelo de Granada*

El Programa ESTALMAT es un proyecto de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que tiene como objetivo la detección y el estímulo del talento matemático, de alumnos de 12-14 años y en cuyo desarrollo colaboran distintas sociedades de Profesores de Matemáticas.

El Programa, concebido, diseñado e impulsado en su origen por el profesor Miguel de Guzmán Ozámiz, comenzó su andadura en el año 1998 en la Comunidad de Madrid, desde el año 2000 está patrocinado por la Fundación Vodafone-España y, desde el 2007, por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Estos patrocinios se extienden a todos los programas que, en la actualidad, el proyecto tiene en España: Madrid, Castilla-León, Canarias, Cataluña, Andalucía, Valencia, Galicia y Cantabria.

Tras un período inicial de maduración y asentamiento, imprescindibles en un proyecto de la novedad y originalidad de éste, el Programa Estalmat es hoy en día una fascinante realidad que aspiramos a divulgar en estas JAEM.

Es nuestra intención no sólo hablar de los aspectos generales o de su funcionamiento sino, principalmente, entrar en concreciones acerca del método y las actividades que desarrollamos. Al mismo tiempo, aprovecharemos para presentar el libro: Matemáticas para Estimular el talento II. Actividades del Proyecto Estalmat. Dicho libro continúa la idea del primero de título análogo, dar a conocer a todo el profesorado el material de las actividades que desarrollamos con nuestros alumnos.

Al mismo tiempo que presentamos el proyecto y el libro, pretendemos abrir un debate en torno al tratamiento en nuestro sistema educativo de los alumnos y alumnas con altas capacidades.

## Encuentro del profesorado participante en el programa “Ven x+ Matemáticas”

*José Luis Álvarez García; Ángel Requena Fraile. IES Nº 5 de Avilés, ATD ITE; IES Enrique Nieto, Melilla*

El Ministerio de Educación ha puesto en marcha el programa PROFUNDIZA, de profundización de conocimientos, dirigido al alumnado con mayor capacidad y motivación para aprender. La FESPM ha tenido



# Proyectos

una participación importante en la concreción de este programa en el área de Matemáticas, elaborando materiales e impulsando el programa Ven x+ Matemáticas.

La experiencia, en la que participaron un buen número de estudiantes, se desarrolló en varias comunidades autónomas. Aunque los materiales eran comunes, los talleres de ven x+ Matemáticas, se desarrollaron con diferentes formatos. En este encuentro se trata de intercambiar experiencias entre los profesores y profesoras que han tenido una participación activa en el programa, valorar las diferentes estrategias empleadas y establecer algunas pautas que permitan mejorar el programa de cara a próximas ediciones.

¿Física?... eso que es parecido a «las mates»

*Luis Ignacio García González. IES Juan A. Suanzes. Avilés. Asturias*

La relación entre la Física y las Matemáticas es bien conocida por todos, también por nuestro alumnado, que cuando trata de explicar rápidamente en qué consiste la asignatura de Física contesta con la frase que constituye el título de esta presentación. El desarrollo de los conceptos físicos, su formalización y concreción, necesitan del lenguaje matemático. La famosa frase “no conocemos verdaderamente un fenómeno físico mientras no seamos capaces de reducirlo a una ecuación matemática”, es el objetivo perseguido en toda teoría física. Una vez que el fenómeno estudiado se logra describir mediante una ecuación matemática llegamos a un conocimiento muy profundo del mismo, conocemos como influyen en el resultado final las variables que intervienen, y estamos en disposición de realizar predicciones.

MathsLAB. Matemáticas, imagen, tecnología

*Fernando Corbalán Yuste; Abel Martín Álvarez; Ángel Salar Gálvez, Belarmino Corte Ramos; Santos González Jiménez. Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias*

MATHSLAB es un espacio abierto, sugerente, lúdico e interactivo para la sorpresa, la experimentación y el conocimiento, en el que las matemáticas, la tecnología y la imagen son las bases para el desarrollo de la creatividad. Está ubicado en LABoral, centro de arte y creación industrial, ocupando un espacio autónomo de unos 300 metros cuadrados.

MATHSLAB procura ser un espacio mágico, donde se participa, se experimenta, se crea y se aprende en un ambiente estimulante; donde por medio del juego y la manipulación se ayuda a la génesis y consolidación del conocimiento. Viene funcionando de forma ininterrumpida desde su inauguración el 8 de abril de 2010. En principio está dirigida a grupos de alumnos desde 5º de Primaria hasta el final de bachillerato, así como a visitantes (no escolares ni jóvenes) de un centro de Arte, y desde el 9/10/2010 se ha incorporado al programa general de visitas de LABoral del fin de semana.

Poesía Visual y Resolución de Problemas en torno a la XXIIIª edición del Open Matemático

*Colectivo Frontera de Matemáticas: Antonio Ledesma López (coord.); Antonio Fernández-Aliseda Redondo; José Muñoz Santonja; Covadonga Rodríguez-Moldes Rey; Margarita Santiago Pazos. IES Uno Requena (Valencia); IES El Majuelo Gines (Sevilla); IES Macarena Sevilla; IES Mugardos (Coruña); IES Vilalonga Sanxenxo (Pontevedra)*

Poesía Visual y Matemáticas son dos disciplinas que transcurren por caminos aparentemente distintos, pero a lo largo de la historia se han dado, más que puntualmente, momentos de encuentro.



Con esta comunicación se pretende mostrar cómo la edición del Open Matemático de este año estudió esos momentos de convergencia y vio qué relaciones ha habido, hay y puede haber entre ambas, y qué experiencias se han puesto en práctica en los distintos centros, colegios e institutos, participantes, dando, así, pautas para introducir la Poesía Visual en el aula de matemáticas y en el entorno escolar en campañas de divulgación de las matemáticas. Y con la exposición que le acompaña, proponer un sinfín de atractivos, ingeniosos y lúdicos ejercicios de análisis, de interpretación, de decodificación y de trasgresión que, sin duda, pondrán a prueba la astucia y la sagacidad de los visitantes.

### Proyecto Internacional de Alfabetización Estadística (ISLP)

*Ana Serradó Bayés. La Salle-Buen Consejo*

El Proyecto Internacional de alfabetización eStadística (ISLP) tiene por misión dar soporte, crear y participar en actividades de alfabetización estadística para su promoción a lo largo del mundo. Para comprender cómo se desarrolla su misión y su evolución histórica se describen y comparan los términos de matematización, numeración, alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico. Se aplican dichos conceptos en la descripción de dos modelos de evaluación, secuencial y longitudinal, del desarrollo de la competencia estadística. Su comparación se realiza a través de la introducción de ejemplos que permiten conocer diferentes proyectos, y actividades recogidas en la Web del proyecto ISLP. Dichos modelos son un referente a la hora de analizar las actividades de evaluación asociadas a la “competición internacional de alfabetización estadística” que tiene lugar bianualmente.

### Proyecto “Ven x + Matemáticas” del Ministerio de Educación, elaborado por la FESPM

*Javier Brihuega Nieto, Consejero técnico, Dirección General de Formación Profesional del , Ministerio de Educación; Jordi Comellas i Blanchart, Secretario de Actividades con alumnos, FESPM; Francisco Martín Casalderrey, Secretario General, FESPM; Teresa Romero Domínguez, Asesora Técnica, Dirección General de Formación Profesional, Ministerio de Educación*

El Ministerio de Educación ha puesto en marcha dentro del programa de cooperación territorial “Profundiza” un proyecto titulado “Ven x + matemáticas” cuya elaboración y coordinación ha encargado, mediante convenio, a la FESPM. El proyecto, que se dirige a los alumnos y alumnas especialmente interesados en las matemáticas de 4º curso de la ESO, se ha desarrollado de forma experimental en el segundo cuatrimestre del curso 2010-2011 en varias comunidades autónomas y en Ceuta y Melilla. Se presentan las ideas básicas de este proyecto y los materiales que se han preparado así como las previsiones de desarrollo para el curso próximo. Los materiales, están también a disposición de todos los profesores para los que pueda ser útil para atender la diversidad de este tipo de alumnado, tanto en las actividades regladas habituales de la asignatura, como para la planificación de actividades complementarias de profundización.



# Espacios de debate

## Formación del profesorado de Matemáticas

*Juani Navas Pleguezuelos; Manuela Moreno Gil. Comité de Programa*

La formación continua del profesorado es una pieza clave en la calidad de la enseñanza. La mayoría de las veces los profesores no participamos en la decisión de cuales son las líneas prioritarias sobre las que se debe incidir en dicha formación, ni siquiera disponemos de espacios donde opinar y debatir sobre estas cuestiones. Queremos que este sea un espacio de participación donde podamos opinar, debatir y finalmente aportar propuestas coherentes sobre esta temática.

## Calculadoras en el aula

*Agustín Carrillo de Albornoz Torres. IES Sierra Morena, Andujar*

Ya es habitual el término Escuela 2.0 que define los proyectos que se están desarrollando en distintas comunidades para incorporar las TIC al aula, basados en la entrega de portátiles al alumnado como material de uso habitual. Ante esta situación, queremos plantear en qué situación quedan las calculadoras en sus distintas versiones, desde las científicas hasta las que ofrecen la posibilidad de realizar cálculos gráficos y simbólicos.

¿Consideramos a la calculadora como un recurso TIC? ¿Qué características debe tener y que posibilidades es necesario que ofrezca para favorecer su uso sin restricciones en el aula? o, ¿Por qué se prohíbe el uso de la calculadora en las pruebas de acceso a la Universidad en determinadas comunidades a pesar de las recomendaciones de los Diseños Curriculares que promueven su uso? Serán algunas de las cuestiones que se plantearán en el foro de debate sobre la calculadora como recurso didáctico.

## Geometría dinámica

*José Antonio Mora Sánchez. IES San Blas, Alicante*

Los primeros objetivos de este espacio de debate son la difusión de los trabajos realizados, el intercambio de experiencias, conocimientos e ideas y el debate sobre el cambio metodológico que provoca el uso de la Geometría Dinámica.

Como punto de partida se toman los acuerdos del grupo de debate que tuvo lugar en las XIV JAEM de Girona, 2009. Se plantearon varios temas de discusión:

1. Recopilación de experiencias. Se han recogido muchas de las direcciones de Internet en español que muestran trabajos en Geometría Dinámica. Se presenta un concurso de logotipos animados con GD para alumnos de un centro.
2. Construcciones sencillas. Hasta el momento se han presentado varias propuestas de geometría (Pitágoras, espirales. semejanza), estadística (regresión) y un interesante concurso de retos matemáticos para los alumnos.
3. Utilizar la GD en clase. Han expuesto experiencias de clase Julio Valbuena y el propio coordinador.
4. Materiales interactivos para el aprendizaje de las matemáticas. Por ahora se ha presentado el proyecto Gauss.

Recientemente se han abierto dos temas más:

5. La GD y la evaluación externa de los conocimientos matemáticos.
6. El futuro de la Geometría Dinámica. Ya hay una intervención de Ramón Eixarch que relaciona la introducción de los sistemas CAS con la enseñanza de la geometría analítica.

### Pizarra digital interactiva

*Gregori García Ferri. CEFIRE d'Ontinyent, Valencia*

Las pizarras digitales interactivas (PDI), en mayor o menor medida, ya son una realidad en nuestros centros. Queda en nuestras manos qué uso queremos hacer de ellas, si las integramos o las dejamos de lado en nuestras clases de Matemáticas.

Los diferentes formatos de PDI y el modelo de aula que mejor se adapte a nuestras necesidades será un punto a tratar, así como las diferentes aplicaciones de software y materiales digitales más adecuados para nuestras clases de Matemáticas.

Será también un tema muy interesante conocer las diferentes experiencias de los compañeros y de las compañeras que en sus clases de Matemáticas están utilizando la PDI.

### Matemáticas 2.0

*Eva M<sup>a</sup> Perdiguero Garzo. IES Ribera de Bullaque, Ciudad Real*

Lugar donde compartir inquietudes, ideas, recursos y experiencias en el uso de las TIC en Matemáticas, en particular, y de la web 2.0 en general, aplicadas a las Matemáticas.

El desarrollo del proyecto “Escuela 2.0” ha activado el uso de las TIC en nuestras aulas, siendo el área de Matemáticas una de las que más material y recursos podemos encontrar en internet. El uso de las TIC mejora el aprendizaje de nuestros alumnos y conlleva un cambio en la metodología y papel del profesor en el aula. Espacios como éste nos pueden ayudar a despejar dudas que tengamos en la organización de nuestras aulas, en los recursos a utilizar, cuando utilizarlos, así como la forma de evaluar. Compartiendo experiencias podemos aprender entre todos sobre el futuro de nuestras aulas.

Por otra parte, internet nos ofrece un espacio donde poder trabajar compañeros de muy diferentes centros y comunidades. La distancia se hace invisible y proyectos que no se podían realizar hace unos años hoy son posibles. Las ideas de otros compañeros nos pueden ayudar a crear otras nuevas, en espacios como este podemos conocernos, compartir y ayudarnos unos a otros.



# Talleres

## Algunos métodos de resolución de problemas

*Francisco Bellot Rosado. Sociedad Castellano-Leonesa de Educación Matemática “Miguel de Guzmán”, Valladolid*

Se propondrán cinco problemas del tipo que se podría llamar “no convencionales”, para estudiar las posibles vías de abordarlos (si hay más de una), y, en el caso de ser “de vía única”, considerar la manera más adecuada de dar con ella. El nivel de dificultad será variable, pero todos se han utilizado en el programa ESTALMAT en Valladolid o en los Seminarios de Preparación de Olimpiadas Matemáticas que el autor imparte en la Facultad de Ciencias de dicha Universidad.

## Crea tu propia programación digital

*Miguel Aguado Bernal; Luis García Fernández; Raquel Muñoz Vara; Alba Pavón Bernal. Centro de Profesores y Recursos de Cáceres; IES Santa Lucía del Trampal, Alcuéscar, Cáceres; Centro de Profesores y Recursos de Badajoz; IESO Cella Vinaria, Ceclavín, Cáceres*

Actualmente el profesorado puede encontrar múltiples recursos de matemáticas en Internet: animaciones flash, escenas de Descartes y Geogebra, JClic, applets, presentaciones, imágenes, vídeos, etc. Sin embargo, suele ser necesario clasificarlos y adaptarlos a las características del alumnado. En este taller aprenderemos a crear nuestra propia programación digital utilizando blogs, wikis o eXeLearning e insertando en ellos, todos los elementos interactivos disponibles en la Web bajo licencia Creative Commons. De esta forma, aprovecharemos las posibilidades que nos ofrece la Web 2.0, en la que los usuarios no son meros receptores, sino que desarrollan un papel activo en la creación de contenidos.

## Cuestionarios matemáticos en Moodle: WIRIS quizzes

*Carles Aguiló Collado; Ramon Eixarch Ferrer. Maths for More, Barcelona*

Este taller pretende dar a conocer la herramienta WIRIS quizzes para crear cuestionarios matemáticos en Moodle. Esta herramienta integra un editor de fórmulas con control automático de la sintaxis matemática para la introducción de la respuesta por parte del alumno y un sistema de computación algebraica (o CAS, por sus siglas en inglés), para evaluar la respuesta del alumno. El resultado es la generación de preguntas aleatorias de cualquier tipo (múltiples opciones, emparejamiento, respuesta abierta...) que se comprueban usando equivalencia matemática y que se programan usando un lenguaje sencillo y potente.

## Descubriendo la geometría con “pajifiguri”

*Esperanza Teixidor Cadenas*

Las actividades se basan en la manipulación de un cubo hecho con pajitas e hilo elástico que puede convertirse en siete polígonos (hexágono, trapecio, rombo, cuadrado, triángulo, rectángulo y romboide) y tres cuerpos (cubo, tetraedro y pirámide cuadrangular). Un pajifiguri tiene todas las características que son deseables para un material manipulativo ya que es: atractivo en su presentación, de sencilla construcción y fácil de transportar.

## Digitalización del sonido

*Eran Itzhak Levin Parenti. American School of Valencia, Pucol. Valencia*

El objetivo del siguiente taller es observar y experimentar la aplicación directa de las matemáticas usando el ejemplo de digitalización de sonido y manipulación del sonido digital. En el taller se mostrará el proceso en el cual se convierte el sonido físico en un sonido digital, es decir, una matriz de números. A continuación se mostrará cómo se puede manipular esta matriz de números usando diferentes funciones matemáticas para manipular el sonido.

## El plano afín. Aplicaciones a otras disciplinas

*Julio Valbuena Herrero; Antonio Berhó Rodríguez. IES de Pravia, Pravia. Asturias; IES Emilio Alarcos, Gijón. Asturias*

Taller en-línea, desarrollado como curso bajo la plataforma Moodle, con applets de GeoGebra/Wiris, con el que se pretende un acercamiento al PLANO AFÍN, tanto desde el punto de vista (PV) meramente matemático (punto de vista geométrico-analítico, punto de vista geométrico-sintético, como subespacio del plano proyectivo, transformaciones afines e invariantes) como el de sus aplicaciones a otras disciplinas (física y dibujo técnico/geometría descriptiva). El taller es demostrativo, interactivo, participativo y colaborativo (foro, glosario, Wiki, tarea).

## Elaboración de juegos topológicos con materiales cotidianos

*Luis García Fernández; Alba Pavón Bernal; Miguel Aguado Bernal; Raquel Muñoz Vara. IES Santa Lucía del Trampal, Alcuéscar, Cáceres; IESO Cella Vinaria, Ceclavín, Cáceres; Centro de Profesores y Recursos de Cáceres; Centro de Profesores y Recursos de Badajoz*

Uno de los principales obstáculos con el que nos encontramos los profesores de Matemáticas en la Enseñanza Secundaria es el adiestramiento eficaz de los alumnos en la resolución de problemas, precisamente la destreza más importante de esta área científica. A través del juego se revelan algunas estrategias para resolver problemas matemáticos. Por eso, en este taller pretendemos elaborar juegos matemáticos con materiales de uso habitual. De este modo desarrollaremos la capacidad de crear instrumentos de aprendizaje y entretenimiento de una forma económica y respetuosa con el medio ambiente.

## Enseñanza de matemáticas en Moodle

*Raúl Fernández Hernández. Institut Santa Eugènia - Girona*

En este taller mostraremos diferentes soluciones para trabajar las matemáticas íntegramente en Moodle. Desde la escritura de fórmulas matemáticas, hasta como añadir ejercicios auto-evaluables, pasando por mostrar recursos multimedia e interactivos.

## Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) Matemático

*Luis Miguel Iglesias Albarrán. IES Nuevo Milenio, Zalamea la Real, Huelva, Andalucía*

Que las TIC han llegado es una realidad más que palpable. Que han venido para quedarse, es más que evidente. Su presencia en nuestras vidas es cada vez mayor y en la de nuestro/as alumno/as, igual o, quizás superior. Su aparición en la Escuela, de manera formal, es bastante reciente. Pero, ¿cómo encajamos esta nueva pieza, cada vez con más peso en la sociedad del conocimiento en el proceso de Enseñanza



# Talleres

za-Aprendizaje, y más concretamente, en el campo matemático? ¿Qué repercusión tiene en los modelos de Enseñanza-Aprendizaje existentes? ¿Y en los matemáticos? Lo que se pretende en este taller, es mostrar/encontrar/crear modelos de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) MatemÁTicos, donde queden conectados: Escuela, TIC (Herramientas), Matemáticas y Personas.

## Geometría analítica con la calculadora Classpad 330

*Mauricio Contreras del Rincón. IES Benicalap, Valencia*

Con la opción de Geometría dinámica, la ClassPad 330 permite hacer construcciones geométricas paso a paso, analizando el proceso seguido. Además, se pueden diseñar animaciones, medir longitudes y áreas, construir polígonos y lugares geométricos, hallar puntos de intersección, dibujar bisectrices de ángulos, cónicas, etc. En estas actividades se ponen en acción diversas competencias: razonar, argumentar, representar, comunicar, modelar, ... En este taller se mostrarán ejemplos de actividades desarrolladas con la ClassPad 330 para tratar el currículo habitual de Geometría analítica en ESO y Bachillerato, analizando especialmente la influencia del uso de la calculadora en el desarrollo de las competencias básicas.

## La calculadora científica en el aula de matemáticas

*Encarnación Amaro Parrado, Agustín Carrillo de Albornoz Torres. IES Virgen de la Cabeza, Marmolejo (Jaén); IES Sierra Morena, Andújar (Jaén)*

El objetivo del taller es mostrar a los participantes una visión de las posibilidades que ofrecen las calculadoras científicas para desarrollar los contenidos de las Matemáticas en Secundaria para intentar convertir esta herramienta en un recurso más en el aula de Matemáticas. El taller estará enfocado a fomentar el uso de la calculadora científica como apoyo en la enseñanza de las matemáticas para aprovechar las posibilidades que ofrece, sobre todo para el desarrollo de los contenidos de la Educación Secundaria Obligatoria.

## La calculadora ClassPad como recurso didáctico para la enseñanza de la estadística

*José M<sup>a</sup> Chacón Íñigo. Agustín Carrillo de Albornoz Torres. I.E.S. Llanes, Sevilla. Universidad de Córdoba.*

La calculadora gráfica, en especial la calculadora ClassPad de CASIO, constituye un excelente recurso didáctico y una herramienta para el aula de matemáticas para el aprendizaje y consolidación de conceptos estadísticos. El objetivo de este taller es dar a conocer al profesorado asistente las posibilidades que la calculadora ofrece para estudiar, enseñar y aprender Estadística. Se abordan temas de estadística unidimensional, bidimensional, combinatoria, varios tipos de contrastes de hipótesis, intervalos de confianza para diferentes parámetros y los tipos más conocidos y usados de distribuciones de probabilidad.

## La composición y la edición de materiales digitales para matemáticas con eXe Learning

*Gregori García Ferrí. Centro de Formación, Innovación y Recursos d'Ontinyent – València*

La aplicación libre y de código abierto eXe Learning es un entorno de autoría basado en XHTML. Es un programa para la composición, la creación y la edición de contenido multimedia para ser visualizado por internet, así como para ayudar al profesorado a crear materiales de calidad sin necesidad de tener conocimientos de programación web, ni utilizar complicados programas de publicación en web. Los recursos que ofrece eXe Learning son útiles para cualquier materia, pero cabe destacar, que para Matemáticas, incluye el editor de ecuaciones en latex y la posibilidad de insertar applets de GeoGebra. Veremos como crear un

pequeño recurso didáctico con actividades interactivas, de espacios en blanco, animaciones, applets de GeoGebra y Jclíc, así como su exportación a web y paquete IMS.

### Laberinto problemático

*Esther Banderas Morán; Antonio García Arrabal; Ana González García; M<sup>a</sup> del Mar Rodríguez Gallego; M<sup>a</sup> Esther Zafra García. I.E.S. “Villa de Setenil”; IES “Politécnico - Jesús Marín”; I.E.S. “Martín Rivero”; I.E.S. “Martín Rivero”; C.E.I.P. “La Inmaculada y S. José de la Montaña”. Grupo Aleph de Ronda, Málaga.*

Vamos a construir un tablero de juego que nos ayudará a desarrollar el cálculo mental, afianzar operaciones aritméticas, resolver problemas utilizando el cálculo mental, detectar dificultades de comprensión oral y desarrollar la atención y la memoria. Nivel educativo: Primaria y Secundaria.

### Lo lúdico con GeoGebra o cómo trabajar las listas y secuencias

*Débora Pereiro Carbajo; M<sup>a</sup> Esperanza Gesteira Losada; Ignacio Larrosa Cañestro; Fernando Zacarías Maceiras; Enrique de la Torre Fernández. CGTD. Extensión do IES Sánchez Cantón, Pontevedra; CGTD. Extensión do IES Sánchez Cantón, Pontevedra; IES Rafael Dieste, A Coruña; IES As Mariñas, Betanzos; Dpto. de Pedagogía e Didáctica, Universidade da Coruña.*

El programa GeoGebra constituye una potente herramienta con una enorme utilidad didáctica en la clase de matemáticas. Su facilidad de manejo e ilimitadas posibilidades de aplicación lo hacen idóneo para trabajar contenidos diversos en el aula de Educación Secundaria, desde la geometría y el álgebra, a la estadística o la plástica. En este taller se han elegido las posibilidades que proporciona el manejo de listas y secuencias, así como la elaboración de macros, para hacer dos construcciones. Una puede recordarnos tanto una actividad de educación plástica como las curvas envolventes. La otra es la aplicación de las listas y el comando “secuencia” para realizar un tablero de damas.

### Los juegos de tablero de la escuela europea en la enseñanza de las matemáticas en el aula de compensatoria de primaria

*Ignacio López Tarifa; Fernando Domínguez Santos. CEIP Ciudad de Mérida. Parla (Madrid). Universidad Rey Juan Carlos (Madrid)*

Una de las estrategias que hemos seguido durante este curso para la enseñanza de las matemáticas en nuestro aula ha sido la de emplear juegos de tablero de la escuela europea. Sus reglamentos sencillos, la vinculación de sus mecánicas con contenidos propios de nuestra área y su capacidad de motivación del alumnado nos han hecho decidirnos para su empleo como eje de organización de determinados contenidos de primaria. El objetivo de este taller es ofrecer un pequeño repertorio de juegos de tablero pertenecientes a la escuela europea sobre los que hemos realizado un artículo más detallado para estas JAEM.

### Magia y cálculo

*Fernando Blasco Contreras; Arturo Olivares. Universidad Politécnica de Madrid; IES Fernando de los Ríos (Madrid)*

Presentamos un taller, continuación de los ya ofrecidos en las XIII y XIV JAEM sobre magia matemática y cálculo ultrarrápido, entendiendo que es un buen método para involucrar a los estudiantes en actividades matemáticas. Se desarrollará de un modo eminentemente práctico y participativo, abordando tanto el cálculo



## Talleres

mental rápido como juegos de magia numéricos, geométricos o de cartomagia. El interés por esta materia se ha constatado y hay muchos centros educativos en los que los alumnos han comenzado a realizar, y a explicar, juegos de magia matemática. Para seguir el taller puede ser útil llevar al mismo una baraja de póker, aunque no es necesario.

### Matejuegos

*Josefina Bernabeu Vegara; Albina Denia García; Santiago Franco Gálvez; Antonia Garre Rosique; M<sup>a</sup> Isabel Lobato Canedo; María del Carmen Marín López; Ana María Martínez Guerrero; Cristóbal Moreno Soriano; Mercedes Sánchez García; M<sup>a</sup> José Sánchez García; Julia Carolina Vázquez Calvo. I.E.S “Gil de Junterón”, Beniel; I.E.S “J. S. Elcano”, Cartagena; I.E.S “Ruíz de Alda”, San Javier; I.E.S “Dos Mares”; I.E.S “Ricardo Ortega”. Grupo CIMAT*

Los Juegos CIMAT son una respuesta a la tendencia cada vez más extendida, a la vez que justificada, hacia el uso del juego como recurso didáctico con múltiples posibilidades educativas, siendo particularmente oportuno si consideramos que hay que combatir una creciente desmotivación de los alumnos, a la vez que intensificar la atención a la diversidad, a lo cual puede contribuir de forma significativa el uso de este material, dado que el carácter lúdico, la repetición controlada y la ayuda entre iguales son aspectos de especial relevancia para los alumnos más desfavorecidos.

### Matemáticas con software de animación 2D

*Manuel Escalante Torres; Cinthia González Segura; Teresita Montañez May; Víctor Chi Pech. Universidad Autónoma de Yucatán, México*

El taller proporcionará los conocimientos básicos del área de animación 2D utilizando el software Scratch. Esta sencilla herramienta permitirá al profesor diseñar y desarrollar estrategias divertidas y motivadoras para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas. Dentro del taller se mostrarán los pasos necesarios para animar en la computadora dos situaciones reales “movimiento de robots transportadores” y “movimiento de aviones en vuelo”, esto con ayuda de conceptos matemáticos de nivel bachillerato y superior.

### Matemáticas y Google Maps

*Raquel Muñoz Vara; Antonino Vara Gazapo; Miguel Aguado Bernal. Centro de Profesores y Recursos de Badajoz; IES Eugenio Hermoso, Fregenal de la Sierra, Badajoz; Centro de Profesores y Recursos de Cáceres*

Para el desarrollo de las competencias básicas es necesario utilizar múltiples estrategias metodológicas y recursos que den un papel más activo y cooperativo al estudiante. Entre las distintas herramientas virtuales para el trabajo colaborativo destaca Google Maps, por su fácil manejo y las posibilidades de contextualizar los conocimientos adquiridos. Esta herramienta, permite crear mapas colaborativos personalizados con rutas, marcadores, fotos, vídeos, enlaces, etc. En el presente taller veremos cómo explotar desde un punto de vista didáctico y matemático todas las posibilidades que los mapas digitales nos ofrecen en el contexto de la web 2.0.



## Matemáticas y Moodle

*Eider Antxustegi-Etxarte Aranaga; Mercedes Jimeno Badiola; José Manuel López Irastorza*

La enseñanza de las matemáticas en los diferentes niveles educativos es una tarea a la que cada día se enfrentan miles de docentes. Hasta ahora este proceso siempre ha estado ligada a los libros de texto y a la imaginación del profesor, siendo el reto más importante el avanzar en ese camino que implica el “despertar” la capacidad de razonamiento de su alumnado. El taller va dirigido a compañeras/os que quieran empezar o profundizar en la creación de cursos Moodle de matemáticas en un entorno compartido. Los cursos creados en “Mateguay” se podrán migrar a continuación a las plataformas de cada centro para utilizarlos con los alumnos.

## Materiales para el estudio de familias de funciones

*Onofre Monzó; Luis Puig. IES Veles e Vents, Torrent. Universitat de València*

Se analiza el comportamiento de algunas funciones usando la calculadora gráfica Classpad 330: las polinómicas, las racionales, las trigonométricas y las exponenciales. En todas ellas nos fijaremos en la relación de la expresión analítica con la forma de la gráfica, para poder explicar la relación existente entre los parámetros de la función expresada en una determinada forma canónica y su representación gráfica. La identificación entre los parámetros y la gráfica se puede desarrollar a partir del estudio de los cambios que se producen en la representación gráfica al cambiar los parámetros, ya que el dinamismo que se puede imprimir a la edición de la función lo facilita.

## “Murphyx”, el juego del 9. Aplicación al aula de matemáticas

*Javier Muñoz Andújar. Logical Games S.L., Valencia*

MURPHYX, es un juego de números creado para incrementar el Potencial Aritmético. Los objetivos son:

- 1) enseñar a los alumnos el dominio del uso de “la prueba del 9”, con el consiguiente ahorro del tiempo empleado en los exámenes de matemáticas;
- 2) usar una forma divertida de enseñar a los alumnos a calcular.

## No más ecuaciones sin fase manipulativa

*José Manuel Vidal González*

La resolución de ecuaciones suele tratarse como un procedimiento abstracto que requiere capacidades que muchos alumnos aún no han adquirido. Así nos encontramos en bachillerato algunos que dudan al resolver sencillas ecuaciones. En este taller presentaremos una actividad en la que con fichas de parchís, cajas de fósforos y euros (falsos claro) y bolsas de congelar alimentos creamos una problemática que se modeliza perfectamente con ecuaciones. De ahí al lenguaje matemático hay una pequeña pendiente que con la guía adecuada se asciende con facilidad.



# Talleres

## Pik2 X los fractales

*Francisco Javier Ballester López; Joaquín Comas Roqueta; Alicia Martínez Henarejos; Noelia Navas Martos; Ana M<sup>a</sup> Pérez-Nieto Mercader; Pedro Sandín Antúnez; M<sup>a</sup> Isabel Salas Vizcaíno. Dpto Matemáticas, I.E.S Sierra Minera, La Unión, Murcia, SEMRM*

Desde el año 2000 («Año mundial de las Matemáticas») realizamos en el IES Sierra Minera (La Unión, Murcia) una Semana Matemática en la que todos podemos descubrir que las Matemáticas se encuentran en muchos otros lugares, además de estar en las pizarras y en los libros. La VIII Semana, última edición que ha tenido lugar en abril de 2010, ha tenido como eje motor a los FRACTALES. Presentamos, desde una perspectiva interdisciplinar, un taller de variadas actividades con el objetivo de comprobar muchas de las posibilidades que los fractales pueden ofrecer para que nuestros alumnos descubran un mundo apasionante lleno de sorpresas y curiosidades.

## Pon un matemático en tu vida

*David Gómez Curieses. Colegio Brains, Alcobendas (Madrid)*

Las actividades las realizamos en el colegio en 1º ESO, pero muchas de ellas se podrían utilizar también en segundo. Utilizo situaciones del día a día, cercanas al alumno, como herramienta para trabajar ejercicios y problemas que afiancen conocimientos matemáticos. Resolución de problemas de ecuaciones de primer grado planteadas con voces de personajes famosos, como Rajoy, Zapatero, Torrente, Mickey Mouse, Donald, Boris Izaguirre o la duquesa de Alba.

## Programación lineal con calculadora gráfica

*Daniel Vila Martínez. Institut Manuel Blancafort, La Garriga. (Barcelona)*

La calculadora gráfica es un excelente recurso para el estudio y análisis de la programación lineal en Bachillerato, nos permite dar un enfoque diferente a las clases, fomentando el razonamiento, la argumentación y la interpretación crítica de los resultados por encima de los cálculos repetitivos. Este taller, realizado con la calculadora ClassPad 330 de CASIO, a partir de ejemplos prácticos, tiene por objetivo mostrar al profesorado las diferentes posibilidades que ofrece la calculadora para la enseñanza y el aprendizaje de la programación lineal.

## Puzles geométricos y juegos de ingenio aritméticos

*Joan Folguera Farré. Institut Gili i Gaya, Lleida. Museo de las Matemáticas, Cataluña.*

El taller se llevará a cabo en tres fases: Presentación de un archivo audiovisual donde se mostrarán una colección de puzles y juegos, enseñando sus usos didácticos en el aula, así como demostraciones geométricas. Reparto de material a los asistentes con el fin de que puedan manipularlo, además de practicar con los juegos. También, se distribuirá la información necesaria para construir alguno de los juegos ya sea en el aula ya sea en casa. Los asistentes podrán disfrutar de la colección de puzles geométricos y juegos de ingenio realizados por el autor de dicho taller, todos ellos están contruidos con cartulina o cartón.

### Puzles geométricos usando goma o papel “EVA”

*Esther Banderas Morán; Antonio García Arrabal; Ana González García; M<sup>a</sup> del Mar Rodríguez Gallego; M<sup>a</sup> Esther Zafrá García. I.E.S. “Villa de Setenil”; IES “Politécnico - Jesús Marín”; I.E.S. “Martín Rivero”; I.E.S. “Martín Rivero”; C.E.I.P. “La Inmaculada y S. José de la Montaña”. Grupo Aleph de Ronda, Málaga.*

El papel EVA es un material muy fácil de conseguir. Cortando este material, usando algunas plantillas, podemos obtener diversos puzles sencillos y manipulables para que los alumnos y alumnas adquieran una visión clara de geometría plana que facilite la adquisición de algunas competencias básicas. Proponemos el uso de un material sencillo y poco conocido, pero muy eficiente, el papel-goma EVA, para realizar puzles de disección de algunas figuras planas: la pajarita, el cuadrado, etc. Sólo hacen falta EVA, papel y lápiz, regla y unas tijeras para entrar en el mundo de Planilandia.

### Resolución de problemas: Aspectos parciales

*Núria Carazo Torres. Escola Guillem Fortuny, Cambrils (Tarragona)*

Esta comunicación, enmarcada en una experiencia realizada a Primaria, pretende hacer un pequeño análisis de las principales dificultades en que nos encontramos a la hora de trabajar los problemas en el aula; así como dar algunas pautas e ideas de actividades que pueden ayudar a los alumnos a mejorar en su tarea de resolución de problemas.

### Resultados históricos de las matemáticas

*Antonio Berhó Rodríguez; Julio Valbuena Herrero. IES Emilio Alarcos, Gijón (Asturias); IES de Pravia, Pravia (Asturias)*

Taller en línea, desarrollado como curso bajo la plataforma Moodle, con applets de GeoGebra/Wiris, hoja de cálculo, etc., mediante el cual se pretende un acercamiento a los resultados históricos de las matemáticas. El taller es demostrativo, interactivo, participativo y colaborativo (foro, glosario, Wiki, tarea).

### Rompecabezas matemáticos con papiroflexia

*Covadonga Blanco; Teresa Otero; Alicia Pedreira Mengotti. Dept. de Matemáticas, Universidade da Coruña; IES Antón Fraguas, Santiago de Compostela; IES Monelos, A Coruña*

El objetivo de este taller es dar ideas y proporcionar material al profesor de matemáticas para poder trabajar en el aula consiguiendo que los alumnos aprendan matemáticas (estimulando su pensamiento) con rompecabezas matemáticos hechos de papel. Construiremos las piezas de un rompecabezas plano siguiendo las técnicas de la papiroflexia. Las seis piezas construidas nos permitirán la realización de cinco puzles matemáticos distintos. Se realizará también una caja cuadrada que servirá de caja contenedora para las piezas del rompecabezas.

### Taller de calculadoras: Geometría dinámica. Mosaicos y curvas clásicas, animaciones con la ClassPad

*José Manuel Fernández Rodríguez; Encarnación López Fernández. IES “El Almijar”, Cómpea; IES “Vega de Mar”, San Pedro de Alcántara*

Manipular objetos geométricos, investigar y descubrir relaciones, analizar las consecuencias de los cambios que introducimos, son algunas de las posibilidades que nos ofrecen los programas de geometría dinámica.



# Talleres

En este taller aprenderemos a utilizar la aplicación Geometría de la calculadora ClassPad 330, construyendo la pajarita nazarí y alguna de las curvas que han destacado a lo largo de la historia de la Matemática. Realizaremos nuestras propias animaciones y aprenderemos a modificarlas para que tengan el aspecto que nosotros deseemos. En la documentación que se ofrece aparecen las construcciones como curvas mecánicas de la espiral de Arquímedes y la espiral logarítmica entre otras.

## Taller de papiroflexia matemática

*Francisco Maíz Jiménez*

El uso del papel como elemento accesible y cotidiano para los alumnos hace del origami una herramienta a tener en cuenta en la enseñanza de las matemáticas. Las actividades son muy llamativas y entretenidas tanto para los alumnos como para el profesor. Además los alumnos comprueban que lo aprendido en la clase de matemáticas no es algo irreal, sino tangible y que efectivamente se usa en la vida cotidiana. La actividad está destinada a profesorado de primaria y secundaria y también recomendable al profesorado que trabaje con alumnado problemático o desmotivado.

## TutorMates desde el aula

*Lidia Patiño; Ariane Mate; Antonio Limón; M<sup>a</sup> Rosa Latorre. Universidad de La Rioja, Universidad de Cantabria, IES Jaume Balmes de Barcelona, Escuela Guinardo de Barcelona*

En este taller presentamos el software educativo TutorMates. Se trata de un material que integra en un mismo entorno todos los elementos básicos de las lecciones de matemáticas de secundaria - teoría, ejemplos, ejercicios, problemas y evaluación- acompañados de comandos de cálculo científico y geométrico. De esta forma, el estudiante puede aprender matemáticas utilizando el potencial de la tecnología más avanzada adaptada a su nivel. El profesor puede personalizar el material adaptándolo a sus preferencias docentes, ya que TutorMates también incorpora herramientas -generadores de ejemplos, de ejercicios y de test de evaluación, libreta digital y editor de expresiones matemáticas- que permiten adaptarlo a distintas formas de uso en el aula. En el taller se explicará el funcionamiento de TutorMates y se ejemplificarán diferentes formas de uso en el aula en la ESO.

## Un módulo en cada pupitre

*Guido Ramellini; Pura Fornals Sánchez; Josep Rey Nadal; Quim Tarradas i Isern; Manel Udina Abelló. Associació per promoure i crear un museu de matemàtiques a Catalunya, Barcelona*

El “taller” consta de tres fases: 1) Presentación del proyecto “exposición en pequeño formato”, destinada no sólo a los centros educativos, sino también a las situaciones de aprendizaje no formal: bibliotecas, salas de exposiciones, centros para mayores, colonias... según las líneas de desarrollo de los proyectos “Learning outside classroom”. 2) Breve presentación del material, centrada en discutir las diferencias que creemos que existen entre exposición, taller o trabajo en el aula: información, modalidades, tiempos, consistencia, apariencia... 2) Manipulación de los 30-40 módulos que componen la propuesta piloto, que son en gran parte una versión (no siempre sólo una reproducción a escala reducida) de los que solemos presentar en las exposiciones del MMACA. 3) Discusión sobre virtudes y defectos de nuestra propuesta y su lugar en la gestión didáctica de las escuelas, ya que, en nuestra opinión, lo que presentamos no substituye ninguna de



las otras modalidades de aprendizaje manipulativo (aula, taller, exposición), sino que es un instrumento para su refuerzo.

Una aportación a la formación docente por competencias. Buenas prácticas comunicativas para distintos contextos escolares

*Claudia Guzner. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza – Argentina*

La situación en materia de aprendizaje de la Matemática resulta muy preocupante. Acerca de la naturaleza del problema, no se trata sólo del tiempo dedicado a su enseñanza, sino más bien al enfoque utilizado para enseñarla. Actualmente, comienza a cobrar sentido la visión que promueve que enseñar significa promover espacios que articulen la dimensión del saber con la dimensión de la acción. Esta concepción involucra tres aspectos fundamentales, uno de ellos en relación a cómo se transfiere lo “aprendido”. En este marco, el presente taller tiene por finalidad debatir aspectos conceptuales y didácticos relacionados con la temática mencionada.

Visualizar matemáticas usando fotografías

*Roser Codina Pascual; Carme Burgués Flamarich; Manel Montanuy Fillat. Universitat de Barcelona, Barcelona*

En este taller se considera la fotografía como un recurso en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y se quiere profundizar en la mirada matemática del entorno ampliando las actividades que se proponen en los concursos fotográficos. Para ello se presentarán diversas experiencias de uso de la fotografía en clase de matemáticas, con aportaciones de los trabajos realizados por los alumnos, en nuestro caso, del grado de Formación del Profesorado de Educación Primaria y aplicables al ciclo superior de Primaria y ESO. Se propondrán actividades a realizar por los asistentes en las que se relacionarán imágenes y se plantearan problemas. Cada participante deberá aportar una fotografía que considere de interés matemático. Esta imagen, guardada en un lápiz USB, será entregada al principio del taller para poder confeccionar un álbum con todas las contribuciones y facilitar el trabajo posterior.



## Presentaciones

La nueva calculadora Casio en color y con uso de imágenes: presentación exclusiva para Europa  
*Jordi Baldrich Álvarez. División Didáctica CASIO/ FLAMAGAS*

Se presentará en exclusiva para Europa la nueva calculadora Casio CG20 con pantalla LCD en colores (65.000 colores), de alta resolución, con prestaciones como geometría dinámica, hoja de cálculo y el tratamiento de imágenes (50 imágenes precargadas) que se pueden modelizar permitiendo a los usuarios trazar gráficos sobre curvas y otras formas familiares de la vida real. Esta calculadora obtuvo diversos galardones en el CES del 2011.

Tutor-Mates: un nuevo paradigma en la enseñanza de las matemáticas  
*Addlink Software científico*

TutorMates es una herramienta para profesores y alumnos de Matemáticas que adapta el uso de los potentes métodos computacionales a los niveles adecuados para cada alumno. Integra teoría, ejemplos, problemas y ejercicios de autoevaluación de todo el currículo de las Matemáticas de la ESO y aporta infinidad de ejemplos. Fomenta la interactividad y el aprendizaje con el profesor y el aprendizaje a través de la experimentación en el aula. Dispone de una libreta digital para apuntes, resolver ejercicios e intercambiar información entre profesores y alumnos mediante la plataforma de gestión moodle. Es un producto de bajo coste, multiplataforma y multilinguaje.

Recursos matemáticos interactivos y entornos virtuales de aprendizaje. Un ejemplo de uso de GRETA en la ESO  
*Carlos San José Villacorta. Departamento de Contenidos y Servicios en Red, Grupo Anaya*

GRETA (Gestor de Recursos Educativos Tecnológicos para el Aprendizaje) es un Moodle modificado puesto a punto por Anaya para mostrar el comportamiento de sus recursos digitales en este tipo de entornos. Desde nuestra editorial aceptamos el reto de aportar para los entornos virtuales de aprendizaje contenidos curriculares, interactivos, compatibles, trazables y que sigan estándares.

Los recursos matemáticos se desenvuelven especialmente bien en este ámbito; en esta comunicación se muestran desde dentro de GRETA unos materiales de matemáticas de primer curso de la ESO desde el punto de vista del profesorado (selección, parametrización, control) y del alumnado (interacción, ejercitación).

Habrà una reflexión final sobre las posibilidades de las aulas virtuales y su impacto sobre la práctica docente.

Matemáticas activas e interactivas: nuevos libros de educación primaria de Digital-Text  
*Toni Pou; Sandro Maccarrone*

La incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje supone diversas ventajas: la mejora de la atención a la diversidad, el protagonismo del alumnado en su proceso de formación, el acceso a recursos audiovisuales e interactivos, etc. Sin embargo, el soporte digital resulta insuficiente si no va acompañado de los contenidos y aplicaciones educativas adecuadas. Para Digital-Text, la calidad de dichos materiales se garantiza a tres niveles: el rigor académico, el planteamiento pedagógico y el aprovechamiento del soporte multimedia y de la red. La propuesta de Digital-Text para la etapa de Educación Primaria ha contado con el asesoramiento pedagógico de Graó.



## Otra forma de enseñar y aprender Matemáticas

*Ricardo Coelho; Mercedes Ibarrola. educaLine; C.P. Sant Carles*

educaLine, editorial de contenidos digitales e interactivos, comprometida con la enseñanza de las matemáticas presenta este año “iTeach”, plataforma para el profesor online, una propuesta editorial que permite crear presentaciones que se adaptan a todas las metodologías y modelos didácticos gracias a las funcionalidades de edición y modificación de los recursos con posibilidad de ampliarlos y/o complementarlos con contenidos propios, haciendo especial hincapié en la interactividad con los estudiantes.

Después de presentar “Destino Mates” en la edición de JAEM '10, educaLine invita este año al Colegio Sant Carles de Ibiza a presentar los resultados de la aplicación de estos contenidos en sus clases y en el desarrollo de competencias y aptitudes en el alumnado.

## MyMathLab, el recurso digital definitivo para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato

*José Luis Pérez Sanz. Pearson Educación*

MyMathLab es una innovadora herramienta de cursos online que ofrecen específicamente los textos de matemáticas y estadísticas de Pearson. Desde 2001, MyMathLab ha ayudado a más de 3 millones de alumnos a aprobar matemáticas en más de 1.750 universidades e institutos. Los ejercicios, las pruebas, las soluciones guiadas, el contenido multimedia y los tutoriales online hacen de la herramienta la mejor del mercado.

## WIRIS, herramientas matemáticas que te ayudan en clase

*Carles Aguiló; Ramón Eixarch. Maths for More S.L.*

La familia de herramientas WIRIS está concebida como una solución completa de ayuda a los profesores y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La solución global WIRIS incluye herramientas básicas de trabajo como un editor de fórmulas [www.wiris.com/editor](http://www.wiris.com/editor) o la conocida calculadora online WIRIS [www.wiris.com/cas](http://www.wiris.com/cas). También contenidos adaptados para el trabajo con Pizarra Digital Interactiva o proyector [www.wiris.com/whiteboard](http://www.wiris.com/whiteboard).

Muchos de nosotros trabajamos a diario con Moodle, Eleven o otras plataformas de aprendizaje. Os presentaremos brevemente las posibilidades de uso de WIRIS en los llamados Entornos Virtuales de Aprendizaje. [www.wiris.com/plugins](http://www.wiris.com/plugins)

La comunidad de usuarios de WIRIS crece día a día. Aprovéchate y contribuye si los deseas. En WIRIS collection <http://collection.wiris.com> encontraremos materiales creados por otros profesores que podrás descargar libremente para utilizar en tus clases.



15 JOeM  
JORNADAS SOBRE EL ORDENAMIENTO Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

# Exposiciones

## MathsLab

*Fernando Corbalán Yuste; Abel Martín Álvarez; Ángel Salar Gálvez, Belarmino Corte Ramos; Santos González Jiménez. Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias*

Propuesta de actividades matemáticas para personas de todas las edades (niños, jóvenes, adultos...) a partir de cuestiones interesantes y atractivas que permitan obtener respuestas parciales y plantearse nuevas preguntas a partir de la experimentación y la práctica, haciendo matemáticas y obteniendo conocimiento con las manos y el cerebro. Propone tareas para lograr resultados diferentes: aprender en la acción y aplicar la creatividad para la resolución de situaciones complejas, reales, diversas y atractivas.

Dispone de una gran sala para proyecciones y discusiones, con proyectores, pantallas, televisores y zonas de reunión, donde se podrán ver las presentaciones '*MarteMATICAS*', sobre las relaciones entre arte y matemáticas y '*Matemáticas con... Los Simpson*' sobre las múltiples referencias que se hace en esta serie de televisión a las matemáticas. Además existen tres salas-taller, con equipamientos informáticos y espacios para la creación, en las que se realizarán talleres de niveles distintos a horas prefijadas, dirigidos por monitores ('*A la busca del logo perdido*', sobre análisis y realización de logotipos; '*Matemáticas con los Simpson*', sobre sugerencias de los episodios de la serie; '*Mosaicos*', para la realización de mosaicos personalizados). Y, por último, un amplio pasillo con juegos en diferentes formatos (lonas, tableros, ordenadores, pizarras digitales,...) para participar, reflexionar y encontrar estrategias ganadoras (que permiten ganar siempre) o no perdedoras (con las que se logra no perder).

En las diferentes actividades se hace un desarrollo aplicado de ideas generales a un caso concreto mediante la puesta a punto de una serie de juegos en los que el motivo central es el logotipo de *MathsLAB*: el número de fichas y la forma de los tableros son las letras del mismo. La presentación de estos juegos se hace en diferentes formatos que van de los tableros convencionales para jugar con fichas, a las aplicaciones informáticas interactivas y a unas grandes lonas dispuestas en el suelo en las que los asistentes constituyen, ellos mismos, las fichas del juego. En cada uno de estos contextos la actividad mental y la reflexión se produce de forma muy distinta aun tratándose de la misma tarea. Con ser importante para *MathsLAB* lo lúdico, además, lo que se promueve es la reflexión en torno a unas propuestas de profundo contenido matemático para tratar de que se desarrollen ideas generales aplicadas a un caso concreto mediante actividades en diferentes contextos y situaciones.

El tratamiento de las estancias en MathsLAB es una apuesta por la creatividad y en su origen y contenidos buscan dar a conocer las diferentes maneras en que las matemáticas pueden ayudar al desarrollo artístico (utilizando mosaicos mudéjares, logotipos existentes, la presencia en la serie de los Simpson, y, más adelante, en el taller 'Pintar las matemáticas') y a la creatividad.

## Suertes e (In)certidumbre

Una de las ampliaciones previstas para incorporar a MathsLab. Es una exposición de Miguel San Miguel, Gerardo Sanz y Fernando Corbalán desarrollada de forma conjunta por el Departamento de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza y el Programa 'Matemática Vital', del Gobierno de Aragón. Está dividida en tres partes (Probabilidad, Estadística e Historia), con murales extensibles, actividades y materiales manipulativos. Lleva ya varios años de recorrido por centros educativos de todos los niveles y por centros



culturales, pero es un proyecto en actualización y desarrollo. Está dirigido tanto a escolares como a ciudadan@s en general.

El formato presentado en las 15 JAEM incluye videoinstalaciones para la percepción del azar - (in)certidumbre, materiales informáticos y videos para lograr una experiencia más completa sobre la estadística, la incertidumbre y el azar.

## Imaginary

Exposición concebida por el Mathematisches Forschungsinstitut (Instituto de Investigación de Matemáticas de) Oberwolfach como parte de las actividades a desarrollar a lo largo del año 2008, considerado como el año de las matemáticas en Alemania. Las imágenes fueron recopiladas por profesionales de las matemáticas y artistas gráficos de fama internacional, expresamente para esta exposición.

Consta de creaciones matemáticas, presentadas de forma inédita y original, procedentes de la geometría moderna, que es mucho más que la geometría del triángulo que la mayoría de las personas recuerda de los tiempos de la escuela. Este campo de las matemáticas es muy importante en la actualidad y mediante imágenes generadas por ordenador con la ayuda de programas matemáticos se pueden mostrar algunas construcciones de forma muy atractiva.

Organizadas en galerías, se presentan imágenes increíblemente bellas que, a menudo, obedecen a fórmulas bastante sencillas. Las leyendas de las imágenes indican el origen y el significado de las mismas y sugieren algunos conceptos matemáticos.

Estas imágenes de superficies y sus singularidades resultan ser algo más que un mero entretenimiento visual. De hecho en la página web de Imaginary se pueden consultar artículos en los que se ilustran algunos de los contenidos matemáticos subyacentes, aplicaciones a la economía y a la industria y algunas de las conexiones del Álgebra y la Geometría con otras ciencias.

La idea en la que se basa la exposición Imaginary consiste en usar los componentes estéticos y visuales de las Matemáticas como estímulo para explicar a los visitantes el contenido matemático subyacente de forma interactiva. Se ilustra tanto lo imaginable como lo inimaginable de las Matemáticas, para lo que se recurre a imágenes que uno mismo puede crear.

La exposición consta, por una parte, de una galería de imágenes matemáticas atractivas e interesantes tomadas de la Geometría Algebraica. Cada imagen está acompañada de un panel que explica sus propiedades matemáticas y cómo ha sido creada. También se describen los elementos más importantes de las imágenes como, por ejemplo, las singularidades. Por otra parte, hay diferentes instalaciones interactivas en la exposición que invitan al visitante a que él mismo forme parte de la acción artístico-matemática. Para ello se diseñó el programa Surfer, con el que se pueden representar y modificar superficies algebraicas en tiempo real. En una pantalla táctil gigante, los visitantes pueden escribir o modificar ecuaciones polinómicas, cambiar los parámetros, decidir los colores de las superficies o girar las figuras en todas direcciones.



15 JOEM  
FORNADO SOBRE EL APUNTE DE  
LA INGENIERIA DE LAS MATEMATICAS

# Exposiciones

El programa interactivo Surfer ofrece un contacto lúdico con la geometría: los usuarios se sienten estimulados a crear y cambiar fórmulas por sí mismos de una manera creativa. Es sorprendente constatar cómo esta aproximación gráfica conduce paulatinamente a comprender la relación entre las fórmulas y las figuras, es decir, entre el álgebra y la geometría.

Además en la exposición se podrán ver películas, volar entre las imágenes usando un ratón y unas gafas 3D y crear imágenes interactivas con la ayuda de pizarras digitales y pantallas táctiles.

## Arte fractal y Matemáticas

Las obras que forman parte de la exposición “*Arte fractal: belleza y matemáticas*” han sido seleccionadas a través del Concurso Internacional de Arte Fractal ICM2006 Benoît Mandelbrot

[www.fractalartcontests.com/2006/](http://www.fractalartcontests.com/2006/)

presidido de forma honoraria por el propio Benoît Mandelbrot, considerado como el padre moderno de la geometría fractal, y también, por invitación, forman parte del jurado artistas fractales de reconocido prestigio. El jurado estaba formado por artistas fractales, miembros de la organización del Congreso Internacional de Matemáticos Madrid 2006 y de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Se han presentado al concurso más de 350 obras y el proceso de selección de las que finalmente componen esta exposición ha sido una labor compleja para el jurado debido a la calidad de las obras presentadas. Sin embargo, tanto trabajo ha merecido la pena ya que la exposición está compuesta de obras de gran belleza y calidad artística que seguro causarán admiración entre los visitantes de la misma. La exposición “*Arte fractal: belleza y matemáticas*” es una exposición heterogénea que cubre el amplio espectro de la situación del arte fractal actual, así como de las diferentes técnicas utilizadas en el mismo.



## Exposición de fotografías matemáticas

*Alicia González Ortiz, María del Carmen Galán Mata, José Luis Ruiz Fernández. IES Padre Miravent de Isla Cristina (Huelva); IES Alfonso XI de Alcalá la Real (Jaén)*

La exposición está compuesta por 40 fotografías que de alguna u otra forma están relacionadas con las matemáticas. En ellas, encontramos referencias a movimientos en el plano (simetrías, rotaciones, traslaciones), fractales, límites de sucesiones, polígonos, circunferencias, poliedros y otras figuras en el espacio, etc...

Dichas fotografías están realizadas por alumnos/as de los centros IES Padre Miravent de Isla Cristina (Huelva) y del IES Alfonso XI de Alcalá la Real (Jaén) y son fruto de los diferentes concursos que hemos realizado durante tres años consecutivos en nuestros centros.

## Exposición de poliedros duales gigantes y figuras fractales tridimensionales

*Germán Arbiol Oliver; Juli Borda; Joan Folguera Farré; Pere Manzanares; Josep Varela. Departamento de Matemáticas del INS Samuel Gili i Gaya de Lleida – Catalunya*

La exposición consta de dos partes diferenciadas por su contenido.

En primer lugar, se expondrán poliedros regulares duales de gran tamaño, hecho con tubos de poliuretano y manguera de plástico. Sus dimensiones, entre dos y tres metros, permiten trabajar las figuras de una forma directa para conocer mejor sus características así como para descubrir elementos geométricos.

La otra parte del Zoco consta de unas figuras fractales tridimensionales, hechas en cartulina, que sorprenden por su espectacularidad.

Todo el material que se expondrá está hecho por alumnos que están cursando la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

## Rincón de pajifiguris

*Esperanza Teixidor Cadenas*

El pajifiguri es un cubo hecho con pajitas e hilo elástico que, al manipularse, puede convertirse en siete polígonos (hexágono, trapecio, rombo, cuadrado, triángulo, rectángulo y romboide) y tres cuerpos (cubo, tetraedro y pirámide cuadrangular).

Este zoco expone distintos Pajifiguris realizados con distintos materiales, la mayoría de reciclado (bolígrafos, rotuladores...) o encontrados en la naturaleza, como las cañas.

Se pretende que sea un espacio en el que los participantes manipulen dicha construcción y saquen ideas sobre el material utilizado para ponerlo en práctica en sus centros.

## Cine y Matemáticas

*José Luis Ruiz Fernández. IES Alfonso XI de Alcalá la Real (Jaén)*

El conjunto de posters que aparecen en esta exposición es el fruto del trabajo de los alumnos de 1º de bachillerato del IES Alfonso XI de Alcalá la Real dentro de la asignatura de proyecto integrado de matemáticas.

## Zoco

En la asignatura, durante el primer trimestre, hemos analizado diversas películas que de una manera u otra presentan cierta relación con las matemáticas.

Las matemáticas y el cine. El 2011 como horizonte.

*Abel Martín Álvarez; Marta Martín Sierra. IES Pérez de Ayala, Asturias; Facultad de Matemáticas de la Universidad de Oviedo, Asturias*

Tras las muestras realizadas en las JAEM de Granada de 2007 y de Girona de 2009, presentamos un ZO-CO-EXPOSICIÓN de 100 láminas de las películas más emblemáticas, añadiendo otras recientes, que han sido seleccionadas por su interés y actualidad, donde las Matemáticas adquieren una importancia más o menos relevante y que podremos aprovechar, como recurso didáctico, en las aulas. Forman parte de un “Proyecto” que se inició hace cinco años, y cuyo objetivo fundamental es la utilización del CINE como medio de popularización y divulgación para hacer matemáticas, mostrando aspectos relativos a este tema y que, en muchos casos, pasan desapercibidos.

Matemáticas en Burkina Faso

*Carmen da Veiga Fernández*

En las vacaciones de Navidad del curso 2010-2011, un grupo de profesores de matemáticas, miembros de la Asociación “Escuela Sansana”, fue a la aldea de Sansana, situada al suroeste de Burkina Faso para, dentro de un proyecto de cooperación llevar materiales didácticos de matemáticas a los alumnos: una gran cantidad de piezas de polydrón, policubos, tangrams, polígonos de plástico, juegos de cuerpos geométricos para equivalencias, etc.

Durante varias sesiones, los maestros burkineses fueron conociendo nuevas formas de trabajar las matemáticas y descubriendo la posibilidad de abordar nuevos contenidos. Las piezas de polidrón y los policubos les abrieron el campo del espacio y los polígonos de plástico, los tangrams y todos los demás materiales didácticos les permitieron tocar y materializar los conceptos. Es hermoso comprobar cómo es posible comunicarse con cualquiera en cualquier rincón del mundo con el lenguaje universal de las matemáticas.

Rincones de competencias básicas

*María Taló Moya; Agnès Capdevila Segalés. Escola Immaculat Cor de Maria, Sant Feliu de Codines, Barcelona*

Se trata de unos rincones matemáticos pensados para favorecer el aprendizaje, en pequeño o gran grupo, donde los alumnos sean capaces de resolver situaciones cotidianas mediante habilidades matemáticas, es decir, que sean matemáticamente competentes.

Nuestra presentación consiste en una serie de carteles explicativos de este trabajo por rincones, completos con fotografías hechas en clase con los alumnos.

Zoco MMACA

*Guido Ramellini; Pura Fornals Sánchez; Josep Rey Nadal; Quim Tarradas i Isern; Manel Udina Abelló. Associació per promoure i crear un museu de matemàtiques a Catalunya, Barcelona*

El objetivo es presentar las últimas actualizaciones del mmaca y sus proyectos futuros: Exposiciones 2009-2011, Intervenciones, Exposiciones en pequeño formato, museo virtual, teatro matemático y colaboraciones.

### Rincones matemáticos

*María Taló Moya; Agnès Capdevila Segalés. Escola Immaculat Cor de Maria, Sant Feliu de Codines, Barcelona*

Es un trabajo de rincones matemáticos pensados para favorecer el aprendizaje, en pequeño grupo, donde los alumnos sean capaces de resolver situaciones cotidianas mediante habilidades matemáticas, es decir, que sean matemáticamente competentes.

El trabajo consta de una serie de rincones donde se trabajan estas competencias agrupadas según su contenido: capacidad, masa, longitud, dinero, juegos de mesa y de ordenador y varios (combinándose más de un aspecto). Es un trabajo quincenal y rotativo.

### Muestra de materiales para trabajar la resolución de problemas

*Núria Carazo Torres. Escola Guillem Fortuny, Cambrils, Tarragona*

Muestra de materiales y recursos para trabajar la resolución de problemas en Educación Infantil y Educación Primaria.

### Poesía Visual y Resolución de Problemas en torno a la XXIIIª edición del Open Matemático

*Colectivo Frontera de Matemáticas: Antonio Ledesma López (coord.); Antonio Fernández-Aliseda Redondo; José Muñoz Santonja; Covadonga Rodríguez-Moldes Rey; Margarita Santiago Pazos. IES Uno Requena (Valencia); IES El Majuelo Gines (Sevilla); IES Macarena Sevilla; IES Mugardos (Coruña); IES Vilalonga Sanxenxo (Pontevedra)*

Poesía Visual y Matemáticas son dos disciplinas que transcurren por caminos aparentemente distintos, pero a lo largo de la historia se han dado, más que puntualmente, momentos de encuentro.

Queremos proponer un sinfín de atractivos, ingeniosos y lúdicos ejercicios de análisis, de interpretación, de decodificación y de trasgresión que, sin duda, pondrán a prueba la astucia y la sagacidad de los visitantes.



## Comunicaciones - Poster

El software cabri géomètre para la formación inicial de licenciados en Matemáticas: estudio en el “Programa PIBID/UNIMONTES”

*Maria Rachel Alves; Fernanda Alves Maia; Maria Tereza Carvalho Almeida; Flavia Dias Alves Fonseca; Silvana Diamantino França; Erika Barbosa de Queiroz. Universidad Estatal de Montes Claros, Brasil*

Se describe una pesquisa realizada con académicos del Curso de Licenciatura en Matemáticas, de la Unimontes, Montes Claros/MG - Brasil, becarios del Programa Institucional de Becas de Incentivo a Docencia - PIBID. Para tanto, fue utilizada la pesquisa descriptiva, exploratoria e bibliográfica que tuvo como objetivo describir y analizar los conceptos de un software de Geometría Dinámica para la formación inicial de futuros profesores de Matemáticas.

Las TIC en el aprendizaje de las Matemáticas: Diseño de actividades dentro del Máster de Enseñanza Secundaria

*María Antonia García Muñiz; Covadonga Nieto Fernández. Universidad de Oviedo*

En este trabajo se exponen propuestas y modelos de actividades para desarrollar en la docencia de la asignatura de Matemáticas en los niveles de secundaria y bachillerato con la ayuda de herramientas informáticas. Forman parte de los temas que se han trabajado con los alumnos del Máster en Formación del Profesorado, con el fin de proporcionarles ideas y recursos que les sirvan de inspiración en el ejercicio de su actividad docente.

Ecuaciones y sistemas de ecuaciones con Wiris, Geogebra y Moodle para alumnado de 3º de E.S.O.

*Patricia Álvarez González; Pelayo Izquierdo García; Beatriz Menéndez Menéndez. Universidad de Oviedo*

Este trabajo describe la experimentación en el aula con alumnado de 3º de E.S.O. de dos actividades con Wiris y Geogebra contextualizadas en la unidad didáctica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones del bloque de álgebra. La práctica con Geogebra consiste en utilizar dicha herramienta para estudiar gráficamente las soluciones de una ecuación de segundo grado. La actividad con Wiris tiene por objetivo que el alumnado conozca esta herramienta y que la maneje para resolver una serie de ejercicios. Se muestran sendas actividades y guiones tal y como se han sido proporcionado a los estudiantes a través de la plataforma Moodle del centro.

Triángulos: Actividades didácticas con Wiris y GeoGebra.

*Patricia Álvarez González; Pelayo Izquierdo García; Beatriz Menéndez Menéndez. Universidad de Oviedo*

El triángulo es el polígono más sencillo que existe, pero no por ello es el menos interesante. Tras él se esconden multitud de resultados curiosos, útiles o incluso fundamentales en Matemáticas. Es por esta razón, que las actividades didácticas propuestas tienen como principal objetivo facilitar la comprensión por parte del alumnado de algunos conceptos y resultados relacionados con estos polígonos (clasificación, teorema de Pitágoras, rectas y puntos notables, etc.), al tiempo que permitirán introducir a éstos en el manejo de los programas informáticos Wiris y GeoGebra.

## Derivabilidad con Wiris y Geogebra

*Patricia Álvarez González; Pelayo Izquierdo García; Beatriz Menéndez Menéndez. Universidad de Oviedo*

El presente trabajo pretende diseñar una actividad de Geogebra dedicada a la interpretación gráfica de la derivada, así como los máximos, mínimos, puntos de inflexión y la curvatura de una función.

Por otro lado, se diseñará una práctica con el programa Wiris dedicada al cálculo de derivadas de una función dada. Esta práctica no pretende que los alumnos aprendan a derivar, si no que asimilen los procedimientos para el estudio de una función.

## Materiales de apoyo para el aprendizaje de la geometría plana en una ingeniería

*Llúcia Monreal Mengual, Ángel Balaguer Beser, María José Felipe Román. Departamento de Matemática Aplicada, ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica, Universidad Politécnica de Valencia*

En este trabajo se muestra una manera de trabajar los conceptos de geometría plana basándonos en ejemplos reales donde el uso de dichos conceptos permite obtener la resolución de un problema dado. La falta de ejemplos y de casos reales da lugar a que las asignaturas de matemáticas carezcan, con frecuencia, de sentido práctico para el alumno. Es importante, por lo tanto, motivar la introducción de conceptos teóricos mediante ejemplos prácticos que doten de sentido la necesidad de su estudio, y al mismo tiempo, mostrar la potencia de las matemáticas como herramienta científica.

## La evaluación como herramienta de aprendizaje de las matemáticas

*Llúcia Monreal Mengual, Josefa Marín Molina, Elena Alemany Martínez, Ángel Balaguer Beser, María Teresa Capilla Romá, Emilio Checa Martínez, María José Felipe Román. Departamento de Matemática Aplicada. ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica, Universidad Politécnica de Valencia*

En este trabajo se muestra que la evaluación puede ser una herramienta potente en el aprendizaje de nuestros alumnos. Es por ello que, aprovechando el cambio que supone el Espacio Europeo de Educación Superior hemos propuesto unos sistemas de evaluación, ligeramente diferentes, en las asignaturas de matemáticas que imparte el departamento de Matemática Aplicada en el primer curso del grado de ingeniero en Geomática y Topografía la ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la Universidad Politécnica de Valencia. Se muestran los resultados obtenidos y se hace una comparativa de las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos.



15 JOÁM  
PREMIOS SOBRE EL PROFESORADO Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

## Premio GSV

La Junta de Gobierno de la Federación Española de Profesores de Matemáticas concede nuevamente el Premio Gonzalo Sánchez Vázquez, en homenaje de quien fue su Presidente de honor. El objetivo es premiar la labor docente y los valores humanos: la entrega desinteresada, el amor, el espíritu tolerante la buena disposición... hacia sus alumnos, compañeros, amigos y, en general, hacia la enseñanza de la Matemática. Es decir, el magisterio en su sentido amplio.

En esa ocasión, VII Premio Gonzalo Sánchez Vázquez a la labor docente y los valores humanos en la Educación Matemática, recae, a propuesta de la Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas “Emma Castelnuovo”, en el profesor Fernando Alonso Molina.

Fernando Alonso Molina

Premio Gonzalo Sánchez Vázquez a los valores humanos

*Palabras de Carmen Da Veiga Fernández*



En primer lugar quiero agradecer a la Sociedad Madrileña de Profesores “Emma Castelnuovo, que me haya dado la oportunidad de presentar, hoy y aquí, a mi querido amigo Fernando Alonso Molina ganador del VII Premio Gonzalo Sánchez Vázquez.

A Fernando muchos de los que estáis ahí sentados lo conocéis y habéis tenido muchas ocasiones de compartir con él sus opiniones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Me propongo en esta presentación acercaros un poco más a su persona.

Fernando nace en un barrio muy popular y castizo de Madrid, el de las Vistillas, estudia sus primeros años en el colegio Nacional de su barrio, el “Vázquez de Mella”, a continuación estudia el Bachillerato en el Instituto San Isidro de Madrid. Este Instituto ha estado ligado en muchas ocasiones a la Enseñanza de las Matemáticas, en él fue Catedrático Don Pedro

Puig Adam, y también ha sido lugar de numerosas reuniones y actividades en los albores del movimiento que ha devenido en la FESPM,

No sabemos si las paredes del instituto le impregnaron de las Matemáticas necesarias para orientar sus pasos posteriores, dado que en el ambiente familiar en el que crece no hay antecedentes universitarios. Estudia Matemáticas en la UCM de Madrid, siendo uno de esos pocos jóvenes, hijos de obreros, que llegan a la Universidad a finales de los años 60. Quizá por esto, Fernando, aprende desde pequeño a luchar hasta conseguir aquellas cosas que para él son importantes, y a perseverar en el empeño, cualidad ésta que le acompañará a largo de toda su trayectoria, tanto vital como profesional.

En esa universidad de finales de los 60 y principios de los 70, llena de revueltas estudiantiles, sufre como muchos de nosotros, un cierto desencanto, no solo por las matemáticas excesivamente formalistas que encuentra, sino también por la actitud de los profesores de la época ante los alumnos, distantes en su mayoría, lo que le hace abandonar sus estudios durante un corto periodo de tiempo.



Es un grupo de amigos y compañeros, entre los que se encuentra nuestra querida compañera y amiga M<sup>a</sup> Ángeles Ortiz, que más tarde será su mujer, quien lo recupera de nuevo para la Universidad. Termina su carrera en 1974.

De su paso por la universidad, aparte de su título, de Licenciado en Matemáticas, aprende lo importante que es para muchos alumnos la actitud del profesor hacia ellos y la importancia del trabajo en grupo. Valores estos que estarán siempre presentes en su vida.

Una vez terminada la licenciatura, comienza su andadura profesional. De 1974 a 1976 trabaja como profesor de la Escuela de Magisterio María Díaz Jiménez. En 1977 aprueba las oposiciones de profesor Agregado de Enseñanza Media, siendo su primer destino el IES Quintanar de la Orden. Siguieron luego otros centros hasta el actual IES La Almudena de Madrid.

Interesado por todos los frentes de la enseñanza, entre 1985 y 1996 trabaja en la Subdirección de Formación del Profesorado, colaborando en las primeras etapas de la constitución y desarrollo de los Centros de Profesores. Entre otras actividades, organiza cursos de formación de asesores de CEP y de Formadores de Formadores. Desde 1988, hace coincidir este trabajo con el de profesor tutor de la UNED. Año en que conoce a M<sup>a</sup> José, su mujer actual.

Antes de terminar la carrera, Fernando ha descubierto ya su vocación de profesor. Sabe que esta será su profesión, y como no podía ser de otra manera en él, dirige todos sus esfuerzos a ser un “Buen Profesor”. Estudia la especialidad de Metodología, completa su formación, primero con los estudios de Magisterio, que termina en 1978, y posteriormente, con los de Pedagogía. Termina la licenciatura en Ciencias de la Educación en 1983.

Busca por todos los sitios imaginables, personas o instituciones que puedan ayudarle con sus consejos y sugerencias, y sobre todo un grupo de compañeros que estén en una situación parecida y tengan como objetivo “Aprender a Enseñar”. Eso hace, que se matricule en el verano de 1980, en la Escuela de Verano de Madrid convocada por Acción Educativa.

Es en esa Escuela de Verano donde surge el grupo AZARQUIEL, del que él y yo formamos parte desde su inicio, y es ahí donde yo conozco a Fernando, hace 31 años. En este grupo de compañeros primero, y luego amigos, es donde encuentra él y todos los que lo formamos, el ámbito adecuado para reflexionar y avanzar en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Ya como miembro del recién nacido grupo Azarquiel, asiste a la histórica reunión de Diciembre de 1980 en Sevilla, y desde entonces ha asistido a casi todas las JAEM, así como a numerosos cursos, seminarios, y reuniones de la Federación. Participa en la creación de la Sociedad Madrileña de profesores de Matemáticas. Desde entonces, ha colaborado en diferentes actividades y continúa siendo un miembro activo de la “Emma Castelnovo”.

Fernando habla con los alumnos, los apoya, los anima, los encausa y sobre todo los sigue, incluso los persigue, en su caminar académico. Si me pidieran que destacara la faceta que mejor ha desarrollado como

## Premio GSV

Profesor, diría que es su especial interés por aquellos alumnos que, por razones de diferente índole, se desaniman y se bloquean.

En los últimos años, en el IES La Almodena de Madrid, centro con gran número de inmigrantes y que está considerado de especial dificultad, para atender a la problemática que se encuentra, estudia técnicas de grupos cooperativos, con el fin de ayudar a sus alumnos. En la última época, y en este mismo centro, ha sido 6 años Jefe de Estudios de Educación a Distancia. En esta modalidad educativa abundan los alumnos que buscan una segunda oportunidad, y que están desorientados, podríamos decir que no pocos alumnos de los que habían abandonado sus estudios reglados, han conseguido acabar el bachillerato en parte por las acciones de Fernando.

Como muchos habréis pensado, a estas alturas de la presentación, Fernando tiene una gran capacidad de trabajo y es incapaz de hacer solamente una cosa. Comienza simultaneando los estudios, desde los doce años, con el trabajo de ayudar a su padre que era viajante de comercio, él cuenta que cuando empezó “él lleva una maletita pequeña y su padre una grande y cuando lo dejó el lleva la grande y su padre la pequeña”. Después, ejerce como profesor, hace dos carreras más, aprende a tocar la guitarra, estudia francés... y hace materiales, investigaciones, y proyectos curriculares en el seno del grupo Azarquiel.

Fernando siempre ha sido muy sensible hacia las personas con más necesidades, fueran éstas intelectuales, físicas o materiales. Así, de 1998 a 2000, junto con M<sup>a</sup> José, colabora con Save the Children en el diseño y realización de un proyecto en Tetuán, dedicado a la atención de alumnos de educación especial. Para la realización de este proyecto, viaja varias veces al lugar con el fin de trabajar con los responsables del Centro Hanan, y con los profesores participantes.

Es un gran amante del Teatro y de la Opera, su hija se llama Violeta por la protagonista de la Traviata. Su afición por el teatro se la inculca su hermana mayor, que de joven pertenece a grupos de teatro y le lleva con él a los ensayos, incluso se podría pensar que hay un cierto gen familiar ya que entre sus familiares está el conocido actor José Sacristán. Fernando dice, que esta afición le ha ayudado mucho en diversas ocasiones, sobre todo con grupos de alumnos de especial dificultad.

Además, es un viajero incansable, amante de conocer nuevos países, nuevas personas y distintas formas de vida. En el verano de 2008, durante un viaje turístico por Burkina Faso, junto con un grupo de amigos, la mayoría profesores, visitando un pequeño pueblo de la zona, Sansana, e impresionados por las carencias que ven, empiezan a concebir la idea de que hay que hacer algo. In situ compran material escolar y hacen una donación a la escuela.

Contrariamente a lo que suele ocurrir con estas buenas intenciones, que se van difuminando cuando se vuelve a la vida diaria, la idea continuó adelante. Abrieron una cuenta para recoger las aportaciones que iban haciendo los amigos y unos meses más tarde constituían una asociación a la que pusieron el nombre de “Escuela Sansana”. Se abre así una nueva perspectiva en la vida de Fernando. Es la proyección social de su tarea didáctica a otro país, tan necesitado como este pequeño pueblo de burkineses



Fernando dice que han tenido mucha suerte, y han ido encontrando personas que se han entusiasmado con el proyecto y les han apoyado. Pero, la realidad es que si detrás de esto no hubiera estado una persona como él, con su capacidad de trabajo, con su aptitud para contagiar entusiasmo, y con su tesón a la hora de luchar por aquellos proyectos que considera necesarios, hubiera ocurrido lo de siempre, que todo hubiera quedado en un bonito sueño.

Quiero acabar esta presentación dándote las gracias Fernando por todo cuanto aportas a nuestra Sociedad matemática, por el entusiasmo con que nos contagias a todos los que trabajamos contigo, y, cómo no, por esa dedicación al proyecto Sansana del que tantos niños y niñas se verán beneficiados.

*Carmen da Veiga Fernández  
Gijón, 5 de julio de 2011*

## Palabras de Fernando Alonso Molina

### 1. Agradecimientos

Muchas gracias, Carmina, por tus palabras tan afectuosas, gracias a la Sociedad Madrileña Emma Castelnuovo por su propuesta y a la Federación y a sus Sociedades que han tenido la amabilidad de concederme este premio tan prestigioso; para mí es un gran honor; y gracias a todos vosotros por asistir a este acto. Y quiero felicitar a la Sociedad Asturiana “Agustín de Pedrayes” por su excelente organización de estas Jornadas.

Cuando me comunicaron la propuesta de este premio, sentí una mezcla de incredulidad, ilusión y responsabilidad. Incredulidad, porque nunca pensé que fuera merecedor de esta distinción, estoy seguro de que muchos profesores de matemáticas tienen iguales o más méritos que yo. Ilusión, que es fácil de entender al tratarse del que, sin duda, es el más importante de los premios de la enseñanza de las matemáticas, el que dan los compañeros, y responsabilidad porque lleva el nombre de Gonzalo, persona de inmensa humanidad, y porque supone formar parte de un grupo de personas que han demostrado, no sólo su valía y su trabajo como profesores de matemáticas sino también sus valores humanos.

No resulta fácil estar aquí, en el lugar que han ocupado Luis Balbuena, María Antonia Canals y todos los demás premiados. Y quiero agradecer a Luis Balbuena su felicitación tan cariñosa.

### 2. Mi orientación hacia las matemáticas

Antes de terminar mis estudios de matemáticas, estuve buscando a quien pudiera explicarme qué era eso de ser profesor de matemáticas, hacia lo que sentía una gran vocación pero de lo que desconocía casi todo. Algunos de los profesores con los que hablé entonces me transmitieron su forma de entender las matemáticas y la profesión de profesor, sus logros, sus dudas y sobre todo el gran esfuerzo que exige, pero faltaba traducir estas ideas a la experiencia.

Puedo decir con seguridad que mi primer maestro fue Alberto Aizpún. Mi primera experiencia como profesor la tuve en la Escuela de Magisterio de la que él era director. Se daba la paradoja de que yo me iniciaba en la enseñanza dando clase a futuros profesores, por lo que decidí asistir a sus clases en las que descubrí por



# Premio GSV

primera vez técnicas y materiales didácticos. Fue un gran acontecimiento para mí, que lo único que tenía entonces, recién terminada mi carrera, eran unas cuantas ideas matemáticas embrolladas. Su autoridad intelectual y el trato exquisito que daba a todos sus alumnos me impresionaron y marcaron la forma de relacionarme con ellos a lo largo de mi vida.

Debo muchas de mis experiencias a la que fue mi mujer, M<sup>a</sup> Ángeles Ortiz, con la que compartí mis años universitarios, mi búsqueda del sentido de las matemáticas y de cómo se podían enseñar, muchos años de trabajo en didáctica, mi hija Violeta y tantas otras cosas. Magnífica profesora, persona con una energía y un entusiasmo extraordinario, se fue en su mejor momento vital e intelectual en el año 2007. Las JAEM y la revista Suma le dedicaron ese año un merecido recuerdo.

### 3. Grupo Azarquiel y Ministerio de Educación

Supongo que algunos recordaréis la estupenda película de Woody Allen, gran admirador de estas tierras, la película Match Point. En ella se pone de manifiesto el papel tan importante que tiene el azar, la suerte, en muchos de los momentos decisivos de nuestras vidas. Yo he tenido suerte, porque me he dedicado a la enseñanza de las matemáticas, que es lo que quería hacer desde mis primeros años de estudiante, y he tenido una vida profesional con muy buenas experiencias.

He tenido la suerte de vivir una época en la que gran parte de las energías políticas y sindicales que había en España después de la llegada de la democracia se orientaron hacia un campo desde el que se pensaba que se podía hacer la mayor de las revoluciones: la enseñanza.

He tenido la suerte de participar en 1980 en un curso de la Escuela de Verano de Acción Educativa impartido por Pepe Colera del que surgió el Grupo Azarquiel.

En él, fuimos buscando, con mucha voluntad y mucha intuición, una línea, un método de trabajo y unos resultados basados en la experimentación siguiendo el camino que marcaban los Grupos Cero, en una época en la que en España había mucho por hacer en didáctica de las matemáticas. He compartido una infinidad de horas con Santiago Gutiérrez, Carmen da Veiga, Inmaculada Fuentes, Juan Manuel García, con el que he trabajado hasta el final, M<sup>a</sup> Jesús Palacios, Vicente Rivière, Ana García, Joaquín Pérez, Enrique Camacho, Pedro Álvarez, Antonio Arribas, Carmen Barbero y, quiero recordarlos especialmente, Paco Herrero y M<sup>a</sup> Ángeles Ortiz.

Hemos hablado de todo, hemos discutido apasionadamente hasta la extenuación, hemos trabajado todo lo que se puede trabajar y nos lo hemos pasado muy bien compartiendo nuestras ideas sobre la forma de enseñar las matemáticas. Con ellos he vivido la experiencia del trabajo en equipo, con sus virtudes y sus dificultades, que me ha dado muy buenos momentos y que he llevado a mi práctica docente. Y hemos consolidado una especie de familia que acude, como una sola persona, a todas las convocatorias que hace cualquiera de sus miembros.

He pasado muy buenos momentos en clase. He disfrutado mucho con las matemáticas y su enseñanza, pensando, leyendo y escribiendo, aunque no tengo especial talento para ellas, sólo tengo una cualidad: la perseverancia, a la que muchos de mis amigos llaman cabezonería.



He tenido la suerte de estar en el momento oportuno y en el lugar adecuado: en el inicio del movimiento de grupos de trabajo y sociedades, en la reunión de Sevilla de 1980, en la que, juntos, iniciamos un camino que ha llevado al extraordinario desarrollo asociativo actual, que ha unido e impulsado los esfuerzos en didáctica de las matemáticas de todo el país.

He tenido la suerte de estar en los servicios centrales del Ministerio de Educación desde los primeros años de la creación y el desarrollo de los Centros de Profesores, que tuvieron como modelo y punto de referencia en España a La Casa del Maestro de Gijón, y de conocer, en multitud de cursos y encuentros, a muchas personas, algunas de las cuales estáis aquí. Allí coincidí con Gonzalo en varias ocasiones, colaborando con él en las gestiones de la Federación con el Ministerio para apoyar la candidatura española al ICME 7 de 1992, que no prosperó, y la del ICME 8 de 1996 de Sevilla en la que puso toda su ilusión y que, por desgracia, no llegó a ver.

#### **4. Los alumnos y las matemáticas**

Estos tiempos no son fáciles en el trato con los alumnos. Como consecuencia de una política que fomenta de hecho la fragmentación y la compartimentación de los centros, los públicos concentran una gran proporción de alumnos desmotivados y con actitud poco positiva hacia la convivencia. Pero, más allá de los esfuerzos que cada uno y entre todos podamos hacer para combatir esta situación, por encima de todo, nuestra tarea es tratar de contagiarles nuestro gusto y entusiasmo por las matemáticas.

Tenemos que respetarlos y atenderlos con afecto, pero no solo a los que causan problemas de disciplina y llaman nuestra atención, sino a todos, especialmente a los más retraídos, con dificultades de relación, que tienen poca capacidad de protesta y suelen pasar desapercibidos. Esto se ve con especial claridad en los alumnos de Educación a Distancia, los grandes olvidados, con los que he trabajado estos últimos años y que representan un sector muy amplio de la población escolar. En los últimos tiempos abundan los que vuelven a los estudios que abandonaron en épocas de prosperidad económica, tentados por empleos muy bien remunerados. Dependen casi absolutamente de la voluntad del profesor y esa responsabilidad nos obliga a prestarles especial atención y seguimiento para que mantengan hasta el final el gran esfuerzo que tienen que hacer.

#### **5. La Asociación**

Y ahora permitidme decir algunas palabras sobre la Asociación a la que me dedico. Hace unos años, unos amigos hicimos un viaje por Burkina Faso disfrutando de la belleza de su paisaje y la singularidad de sus grupos humanos, pero observando también la extrema pobreza en la que vivían. A medida que avanzábamos, nos fuimos sintiendo incómodos y, en nuestras almas de turistas, se fue abriendo paso la necesidad de hacer algo para ayudarlos.

La ocasión se presentó cuando visitamos la aldea de Sansana, en un rincón del país, cerca de las fronteras de Ghana y Costa de Marfil, con una economía agraria de subsistencia y con graves carencias nutricionales, sanitarias y educativas, en la que hacían falta, entre otras muchas cosas, tres aulas para escolarizar a la población infantil.



15 JOEM  
JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

# Premio GSV

Al volver a España, formamos la Asociación Escuela Sansana y, unos meses más tarde, después de recoger aportaciones de los amigos, un arquitecto español fue a Sansana para firmar un convenio con las autoridades y realizar las obras. Pero sobre la marcha surgieron nuevas necesidades: había que construir casas para los profesores y dar de comer a los niños para que acudieran a la escuela.

Construimos las tres aulas, las casas de los maestros y plantamos una huerta y un campo de maíz para asegurar una comida al día a los alumnos. Hicimos un pozo, una cantina y un molino (para mejorar las condiciones de trabajo de las mujeres, que dedican gran parte de su agotadora jornada a machacar el mijo con métodos rudimentarios) y confeccionamos uniformes para los niños, pues muchos no querían ir a la escuela por la vergüenza de ir mal vestidos.

A lo largo de cinco meses, la población fue asistiendo con una mezcla de estupor y entusiasmo a la aparición de edificaciones y equipamientos que respondían a sus necesidades más primarias: la alimentación y la educación.

Meses más tarde, cuatro profesores, entre ellos tres socios de la Sociedad Madrileña Emma Castelnuovo, llevamos gran cantidad de material didáctico de matemáticas y trabajamos con los maestros para darles a conocer sus posibilidades. Antonio Arribas, experto en astronomía, construyó un reloj de sol.

En otro viaje, la secretaria, Sara Cuesta, persona esencial de nuestra Asociación, instaló un panel solar para dar luz a una de las aulas y permitir su uso como lugar de estudio, llevó sandalias y mosquiteras a todos los alumnos y un botiquín para cuidados básicos.

Hemos puesto en marcha en mayo un aula de Educación Infantil, en septiembre se construirá un Centro de Formación Profesional para mujeres jóvenes, y, en años posteriores, una Escuela Infantil, 50 huertos que cultivarán mujeres y se ampliará la iluminación a todas las aulas.

Una de las cosas que da más sentido a la vida es ayudar a los demás y esto es fácil de entender por los que nos dedicamos a la enseñanza. Hemos decidido trabajar con África; algunos pueden pensar que hay mucho que hacer a nuestro alrededor, pero cada uno tiene un momento y un lugar en el que se siente útil y nosotros hemos encontrado el nuestro con las personas que tienen todas las privaciones, a las que le falta lo más básico y a las que ni su entorno más próximo, ni su país, que ocupa uno de los últimos puestos en el índice de desarrollo humano de la ONU, pueden proporcionárselo.

La nuestra es una asociación pequeña en la que se pueden seguir de modo muy cercano los resultados de sus acciones, que son muy concretas e inmediatas. No tiene gastos administrativos ni de gestión, ni de infraestructuras, ni viajes, ni dietas, ni nada, todo el dinero va directamente a los proyectos.

Contamos sobre todo con la ayuda de nuestros socios y os invito a que la conozcáis entrando en nuestra web y a que participéis con nosotros. Y si queréis, podéis acompañarnos en alguno de nuestros viajes para conocer desde dentro un país fascinante y para ayudar a los profesores, a Salimata, a Cristophe, a Bébé, a Zénabo, a Robert y a todos los alumnos de Sansana a mejorar sus clases de matemáticas.



## 6. La familia

Y ahora voy a hablar de la familia, es inevitable. Quiero decirle a mi hija Violeta lo mucho que llena mi vida y el cariño que ha hecho brotar de mí. Sabes que siempre estoy para lo que me necesites en tus alegrías y en tus angustias, que tengo la suerte de compartir.

Quiero agradecer a M<sup>a</sup> José, mi mujer, todo lo que hemos vivido juntos, su amor, su paciencia, su inteligencia, su sentido común y su implicación en todos mis proyectos. Gran profesional y mejor persona, ha estado a mi lado en los momentos difíciles y siempre ha tenido una palabra sensata que me ha ayudado a ver las cosas de una forma más clara.

A ellas dos quiero dedicar este premio.

## 7. Para terminar

Y quiero terminar con una anécdota que me ocurrió hace unos años.

Como quizá algunos sepáis, Fernando García Morcillo fue director de orquesta y autor de más de 1.000 obras para el cine y la comedia musical, pero tuvo el dudoso acierto de componer la canción “Tengo una vaca lechera”. A partir de ese momento, toda su obra quedó sepultada por tan popular estribillo.

A mí me ocurrió algo parecido, salvando las distancias con tan ilustre compositor. Hace unos años, en unos encuentros de la Sociedad Madrileña Emma Castelnuovo, presenté la comunicación “Cien formas posibles de cortar el queso” en la que se estudiaban secciones de figuras geométricas mediante cortes reales de quesos de distintas formas. Quizá no fuera ajeno al éxito de la comunicación el reparto posterior que se hizo entre los asistentes de los seccionados quesos, acompañados de abundantes cantidades de pan y vino.

Un tiempo después, en una reunión de profesores, un compañero se me acercó sonriente y me dijo: “yo te conozco”. Yo me dije, quizá sepa de mis trabajos con el Grupo Azarquiel, tal vez de algunas de mis publicaciones, acaso ha estado en uno de los cursos de formación que he dado o que he organizado... Pues nada de eso. Mi colega sin darme tiempo a reaccionar, me soltó: “Tú eres... el del queso”. Espero que esto mejore a partir de ahora, y al menos puedan decirme: “Tú eres... el del premio”.

Muchas gracias.

*Fernando Alonso Molina  
Gijón, 5 de julio de 2011*



15 JOEM  
FORUMS SOBRE EL APRENDIZAJE Y  
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

# Clips de aula

PIK2 X Los Fractales (13 clips)

El cementerio matemático (4 clips)

El coro del Teorema de Thales (3 clips)

Factoritrón- Campeonato de habilidad matemática (4 clips)

*Departamento de Matemáticas del IES Sierra Minera*

MatsLAB-Taller de Los Simpson (2 clips)

MatsLAB-Taller de Logos (3 clips)

MatsLAB-Taller de Mosaicos (3 clips)

MatsLAB-Taller de Juegos

*Rubén Pérez Zamanillo, Juan Antonio Trevejo Alonso. IES Montevil, Gijón*

El Cero comienza la guerra de los enteros. (Zero starts the war of integers)

*Eva M<sup>a</sup> Perdigüero Garzo. IES Ribera de Bullaque, Ciudad Real*

Proyecto Clepsidra: Matemáticas, AbP, trabajo cooperativo y TIC (3 clips)

*Sonia Jerez González, Carlos Morales Socorro*

Estadística 3<sup>o</sup> Primaria

Las regletas

Atención personalizada con el libro digital

*José Antonio Salgueiro*

Monomios Acusados

1 millón por la gorra

*Enrique Felipe Gutiérrez*

La ciudad y las matemáticas

Aulas MatemáTICas Digitales-Buena PráctICa 2.0 (2 clips)

MatemáTICas 2.0 por alumn@s 2.0

EDA2010. Cambio metodológico, nuevos tiempos en el aprendizaje matemático

*Luis Miguel Iglesias Albarrán*





# Índice alfabético de autores

## A

Adamuz Povedano, Natividad . . . . .	23
Adrián Jiménez, Cristina . . . . .	36
Aguado Bernal, Miguel . . . . .	50, 51, 54
Aguiló Collado, Carles . . . . .	28, 50
Alba Rodríguez, Jordi . . . . .	24, 43
Alberti Palmer, Miquel . . . . .	11
Alemaný Martínez, Elena . . . . .	26, 69
Alonso Liarte, Ricardo . . . . .	27
Alonso Molina, Fernando . . . . .	70
Alonso Pajares, Alejandro . . . . .	37
Alsina, Àngel . . . . .	38
Álvarez García, José Luis . . . . .	11, 41, 45
Álvarez González, Patricia . . . . .	68, 69
Álvarez Morán, Sara . . . . .	39
Alves Maia, Fernanda . . . . .	68
Amaro Parrado, Encarnación . . . . .	52
Ameneyro Ameneyro, Hilda . . . . .	22
Antxustegi-Etxarte Aranaga, Eider . . . . .	55
Aparicio Martín, María Blanca . . . . .	27
Aragón-Àngel, Àngela . . . . .	20
Arbiol Oliver, Germán . . . . .	34, 65
Arce Murillo, M <sup>a</sup> José . . . . .	39
Arteaga, Pedro . . . . .	19, 20, 21
Azcárate Goded, Pilar . . . . .	38

## B

Badillo, Edelmira . . . . .	21
Balaguer Beser, Àngel . . . . .	69
Ballester López, Francisco Javier . . . . .	24, 56
Banderas Morán, Esther . . . . .	53, 54
Barbosa de Queiroz, Erika . . . . .	68
Barca López, José M <sup>a</sup> . . . . .	15
Barca López, Maruxa . . . . .	15
Barrabés Vera, Esther . . . . .	20, 33
Batanero, Carmen . . . . .	19
Bayón, Luis . . . . .	28
Bellot Rosado, Francisco . . . . .	50
Benítez, Lidia María . . . . .	30, 32
Benítez, Sonia Bibiana . . . . .	30, 32
Benzaquen, Mónica . . . . .	31



Bergadà Marimon, Ramon Miquel . . . . .	31
Berhó Rodríguez, Antonio . . . . .	18, 51, 57
Berjas Sepúlveda, Pedro . . . . .	14
Bernabeu Vegara, Josefina . . . . .	36, 54
Berral Yerón, M <sup>a</sup> Joaquina . . . . .	42
Blanca Pancorbo, Antonio . . . . .	25, 39
Blanco Fernández, Ángela. . . . .	37
Blanco, Covadonga . . . . .	57
Blasco Contreras, Fernando . . . . .	24, 53
Borda, Juli . . . . .	65
Bracho López, Rafael . . . . .	23, 36
Brihuega Nieto, Javier . . . . .	47
Bueno Aroca, Antonio . . . . .	15, 27
Buitrón Pérez, M <sup>a</sup> Carmen . . . . .	15
Burgués Flamarich, Carme . . . . .	59

---

## C

Cabrera, Sonia . . . . .	30
Calabuig i Serra, Teresa . . . . .	23
Camblor Fernández, Alejandro . . . . .	41
Cano Rojas, Alberto . . . . .	38
Cañadas de la Fuente, Gustavo Raúl . . . . .	19, 20
Capdevila Segalés, Agnès . . . . .	66, 67
Capilla Romá, María Teresa . . . . .	26, 69
Carazo Torres, Núria . . . . .	57, 67
Cardeñoso Domingo, José M. . . . .	38
Carleos Artime, Carlos Enrique . . . . .	37
Carrillo de Albornoz Torres, Agustín . . . . .	48, 52
Carvalho Almeida, Maria Tereza . . . . .	68
Casas García, Luis M. . . . .	21
Castro Lodeiro, José Antonio. . . . .	40
Cejas Molina, M <sup>a</sup> Antonia . . . . .	25, 39

---

## Ch

Chacón Íñigo, José M <sup>a</sup> . . . . .	52
Checa Martínez, Emilio . . . . .	69
Chi Pech, Víctor. . . . .	54
Chico, Judit . . . . .	21



# Índice alfabético de autores

## C

Codina Pascual, Roser . . . . .	59
Colom Torrens, Yolanda . . . . .	18
Colonia Alcalde, Oscar . . . . .	39
Comas Roqueta, Joaquín . . . . .	24, 27, 35, 56
Comellas i Blanchart, Jordi . . . . .	47
Contreras del Rincón, Mauricio . . . . .	52
Contreras, José M. . . . .	19
Corbalán Yuste, Fernando . . . . .	46, 62
Corral, Ignasi . . . . .	21
Corte Ramos, Belarmino . . . . .	46, 62
Crespo Calvo, Inmaculada. . . . .	39
Cubarsí, Rafael . . . . .	20

## D

da Veiga Fernández, Carmen . . . . .	66, 70
Daunis i Estadella, Pepus . . . . .	20
Denia García, Albina . . . . .	36, 54
Deulofeu Piquet, Jordi . . . . .	20
Diamantino França, Silvana . . . . .	68
Dias Alves Fonseca, Flavia . . . . .	68
Domínguez Santos, Fernando . . . . .	53

## E

Echevarría, Graciela . . . . .	25
Eixarch Ferrer, Ramon . . . . .	28, 50
Escalante Torres, Manuel . . . . .	54
Esper, Lidia Beatriz . . . . .	25
Estepa Castro, Antonio . . . . .	22
Estrada, Assumpta . . . . .	19

## F

Fedriani Martel, Eugenio M. . . . .	28
Felipe Gutiérrez, Enrique . . . . .	78
Felipe Román, María José. . . . .	69
Fernández Benito, Inmaculada . . . . .	41
Fernández Bergés, Xavier . . . . .	13
Fernández César, Raquel . . . . .	39
Fernández García, Francisco . . . . .	19
Fernández Guardado, Estrella . . . . .	31
Fernández Herce, Jorge . . . . .	13



Fernández Hernández, Raúl . . . . .	31, 51
Fernández Martínez, M <sup>a</sup> José . . . . .	15
Fernández Rodríguez, José Manuel . . . . .	36, 57
Fernández Rubio, José Ireño . . . . .	34
Fernández-Aliseda Redondo, Antonio . . . . .	12, 46, 67
Fernández-Cedrón Alonso, Carmen . . . . .	21, 33
Flores Martínez, Pablo . . . . .	24, 43
Flores Romero, Juan Antonio. . . . .	30
Folguera Farré, Joan . . . . .	56, 65
Fornals Sánchez, Pura . . . . .	58, 66
Franco Gálvez, Santiago . . . . .	36, 54

---

## G

Galán Mata, María del Carmen . . . . .	65
Galo Sánchez, José R. . . . .	45
García Agra, Dolores Pilar . . . . .	15
García Arrabal, Antonio . . . . .	53, 57
García Fernández, Luis . . . . .	50, 51
García Ferri, Gregori . . . . .	49, 52
García González, Luis Ignacio . . . . .	46
García Mesa, Ricardo . . . . .	42
García Muñiz, María Antonia . . . . .	68
García Pérez, Teresa . . . . .	36
García-Raffi, L. M. . . . .	26
Garre Rosique, Antonia . . . . .	36, 54
Gatica, Nora . . . . .	25, 43
Gavilán Bouzas, Paloma . . . . .	19
Gea Serrano, María Magdalena. . . . .	22
Gelis Bosch, Montserrat . . . . .	39
Gesteira Losada, M <sup>a</sup> Esperanza. . . . .	15, 53
Gil Blanco, María de los Ángeles . . . . .	24
Ginovart, Marta . . . . .	27
Girón Sevilla, Joaquín . . . . .	27
Gómez Curieses, David . . . . .	56
Gómez Urgellés, Joan . . . . .	26
González Barrios, Fany Markela . . . . .	19
González Coello, Pedro . . . . .	30
González Fernández, José Luis . . . . .	30
González García, Ana . . . . .	53, 57
González Jiménez, Santos. . . . .	46, 62
González Juan, Aina María . . . . .	37



# Índice alfabético de autores

González Ortiz, Alicia . . . . .	65
González Segura, Cinhtia . . . . .	54
Gonzato, Margherita . . . . .	20
Gorrochategui, Mónica . . . . .	31
Grau, José M. . . . .	28
Guevara Casanova, Iolanda . . . . .	43
Guzner, Claudia. . . . .	59

---

## H

Hans Martín, Juan Antonio . . . . .	12
Hernando Árnáiz, Enrique . . . . .	33
Hernando Pérez, Jesús . . . . .	35, 38
Herrera Ponz, María Jesús . . . . .	27, 35
Hidalgo Ariza, M. Dolores . . . . .	36
Huidobro Rojo, José Ángel. . . . .	31, 40, 41

---

## I

Iglesias Albarrán, Luis Miguel . . . . .	51, 78
Izquierdo García, Pelayo . . . . .	36, 41, 68, 69

---

## J

Jerez González, Sonia . . . . .	78
Jiménez Fanjul, Noelia . . . . .	23, 36
Jimeno Badiola, Mercedes . . . . .	55
Joglar Prieto, Nuria . . . . .	29
Juan Blanco, M. A. . . . .	26

---

## K

Kanashiro, Ana . . . . .	31
--------------------------	----

---

## L

Larrosa Cañestro, Ignacio . . . . .	53
Latorre, M <sup>a</sup> Rosa . . . . .	20, 58
LaX, Grupo . . . . .	24
Ledesma López, Antonio . . . . .	46, 67
Leporati, Jorge . . . . .	43
Levin Parenti, Eran Itzhak . . . . .	51
Limón, Antonio . . . . .	58
Lirio Castro, Juan . . . . .	30



---

LI

Llamedo Fernández, Arturo . . . . .	41
Llames Prado, Raimundo . . . . .	41
Llobera Balle, Catalina . . . . .	37

---

L

Lobato Canedo, M <sup>a</sup> Isabel . . . . .	36, 54
López Díaz, M. Concepción . . . . .	41
López Esteban, Carmen . . . . .	30
López Fernández, Encarnación . . . . .	36, 57
López Irastorza, José Manuel . . . . .	55
López Tarifa, Ignacio . . . . .	53
López-Sela Fernández-Caveda, Ramón . . . . .	39
Losada Liste, Rafael . . . . .	11
Lucas Ledesma, Manuel . . . . .	18
Luengo González, Ricardo . . . . .	21
Luque Martínez, Luis. . . . .	27

---

M

Maíz Jiménez, Francisco . . . . .	58
Manzanares, Pere . . . . .	65
Marín López, María del Carmen . . . . .	36, 54
Marín Molina, Josefa. . . . .	26, 69
Marín Rodríguez, Margarita . . . . .	30, 39
Mario Sota, Aldo . . . . .	26
Martí Pons, María Magdalena . . . . .	37
Martín Álvarez, Abel . . . . .	16, 29, 34, 46, 62, 66
Martín Caraballo, Ana M. . . . .	28
Martín Casalderrey, Francisco . . . . .	47
Martín García, Lucía . . . . .	30
Martín Sierra, Marta . . . . .	29, 34, 66
Martínez Cancelas, Olga . . . . .	15
Martínez Guerrero, Ana María . . . . .	36, 54
Martínez Henarejos, Alicia. . . . .	24, 56
Martínez-Tébar Giménez, Juan . . . . .	23
Mate, Ariane . . . . .	58
Mateu Figueras, Glòria . . . . .	20
Maz Machado, Alexander . . . . .	23, 25, 36, 43
Méndez García, M. Ana . . . . .	41
Menéndez Company, Jerónimo . . . . .	42
Menéndez Menéndez, Beatriz . . . . .	68, 69



# Índice alfabético de autores

Menéndez Prieto, M <sup>a</sup> del Puerto . . . . .	16
Molina Machuca, José . . . . .	28
Monreal Mengual, Lúcia . . . . .	69
Montanuy Fillat, Manel . . . . .	59
Montañez May, Teresita . . . . .	54
Montes Rodríguez, Susana . . . . .	41
Monzó, Onofre . . . . .	26, 55
Mora Sánchez, José Antonio . . . . .	48
Morales Socorro, Carlos . . . . .	13, 78
Moreno Gil, Manuela . . . . .	39, 48
Moreno Soriano, Cristóbal . . . . .	54
Morera, Laura . . . . .	21
Mosquera Macías, Mirian . . . . .	15
Muñoz Andújar, Javier . . . . .	55
Muñoz Santonja, José . . . . .	12, 46, 67
Muñoz Vara, Raquel . . . . .	50, 51, 54
Muria Maldonado, Sergi . . . . .	32

---

## N

Navas Martos, Noelia . . . . .	24, 56
Navas Pleguezuelos, Juani . . . . .	24, 48
Nieto Fernández, Covadonga . . . . .	68
Núñez Valdés, Juan . . . . .	29

---

## O

Obrador Sala, David . . . . .	32
Olguin, Karina . . . . .	25
Oliu Subiranas, Victòria . . . . .	29
Olivares Olmedilla, José Luis . . . . .	25, 39
Olivares, Arturo . . . . .	53
Osta Jiménez, Iosu . . . . .	37
Otero, José A. . . . .	28
Otero, Teresa . . . . .	57
Oviedo, Lina . . . . .	31

---

## P

Parrales Molina, Antonio . . . . .	34
Pascual Fidalgo, Vicente . . . . .	27
Patiño, Lidia . . . . .	58
Pavón Bernal, Alba . . . . .	50, 51
Pedreira Mengotti, Alicia . . . . .	19, 57



Perdiguero Garzo, Eva M <sup>a</sup> . . . . .	49, 78
Pereiro Carbajo, Débora . . . . .	53
Pérez Cubillo, Ana María . . . . .	40
Pérez del Río, Jesús Suárez . . . . .	40
Pérez Villayandre, Carlos . . . . .	21, 33
Pérez Zamanillo, Rubén . . . . .	78
Pérez-Nieto Mercader, Ana M <sup>a</sup> . . . . .	56
Planas, Núria . . . . .	21
Pol i Llupart, Josep Lluís . . . . .	41, 43
Puig, Luis . . . . .	26, 55
Puig-Pla, Carles . . . . .	42
Pujol Pujol, Romà . . . . .	20

---

## R

Rachel Alves, Maria . . . . .	68
Ramellini, Guido . . . . .	58, 66
Ramírez Uclés, Rafael . . . . .	14, 24, 40, 45
Requena Fraile, Ángel . . . . .	14, 45
Rey Nadal, Josep . . . . .	58, 66
Reyes Iglesias, M <sup>a</sup> Encarnación. . . . .	12
Rodríguez Díaz, Félix. . . . .	37
Rodríguez Gallego, M <sup>a</sup> del Mar . . . . .	53, 57
Rodríguez Lorenzo, Estrella . . . . .	29
Rodríguez Muñiz, Luis J. . . . .	36
Rodríguez Serrano, Aida . . . . .	40
Rodríguez Taboada, Julio . . . . .	15
Rodríguez, Jesús . . . . .	30
Rodríguez, María Rosa . . . . .	26
Rodríguez-Moldes Rey, Covadonga . . . . .	19, 46, 67
Rojas Matas, Ángela . . . . .	38
Romero Domínguez, Teresa . . . . .	47
Ros, Rosa M.. . . . .	40
Rosich Sala, Núria. . . . .	18
Rubirola Sitjas, Dolors . . . . .	42
Ruiz Aguilera, Daniel. . . . .	17, 43
Ruiz Fernández, José Luis. . . . .	32, 35, 65
Ruiz Higuera, Luisa . . . . .	15
Ruiz Olmedo, Gema . . . . .	34
Ruiz, María M. . . . .	28



# Índice alfabético de autores

## S

Sacristán García, Verónica . . . . .	30
Salar Gálvez, Ángel . . . . .	46, 62
Salas Vizcaino, M <sup>a</sup> Isabel . . . . .	24, 56
Salgado Somoza, María . . . . .	22
Salgueiro, José Antonio . . . . .	78
Salinas Herrera, Jesús . . . . .	23
Salinas, María Jesús . . . . .	22
San Miguel, Miguel . . . . .	62
Sánchez García, M <sup>a</sup> José . . . . .	54
Sánchez García, Mercedes . . . . .	54
Sánchez Jiménez, Encarnación . . . . .	16
Sandín Antúnez, Pedro . . . . .	56
Santiago Pazos, Margarita . . . . .	46, 67
Santos Leal, Francisco . . . . .	14
Sanz, Gerardo . . . . .	62
Serradó Bayés, Ana . . . . .	47
Serrano Gómez, Inmaculada . . . . .	42
Serrano Ortega, M <sup>a</sup> Luisa . . . . .	31, 40, 41
Sierra Galdón, Lorena . . . . .	26
Sierra Gómez, Ángel Manuel . . . . .	39
Sierra Vázquez, Modesto . . . . .	30
Silvero Casanova, Marithania . . . . .	29
Sordo Juanena, José M <sup>a</sup> . . . . .	29
Souto, Blanca . . . . .	21
Suárez, Pedro M. . . . .	28

## T

Taló Moya, María . . . . .	66, 67
Tarradas i Isern, Quim . . . . .	58, 66
Teixidor Cadenas, Esperanza . . . . .	50, 65
Tesón Menéndez, Daniel . . . . .	39
Torrallbo Rodríguez, Manuel . . . . .	45
Torre Fernández, Enrique de la . . . . .	53
Torres Bugeau, Celia María . . . . .	25
Torres Vázquez, Anna . . . . .	30
Torres, Marta Inés . . . . .	25
Trejejo Alonso, Juan Antonio . . . . .	78



---

U

Udina Abelló, Manel . . . . .	58, 66
-------------------------------	--------

---

V

Valbuena Herrero, Julio . . . . .	51, 57
Vara Gazapo, Antonino . . . . .	54
Varela, Josep . . . . .	65
Vázquez Calvo, Julia Carolina . . . . .	36, 54
Vázquez Menguiano, Antonia . . . . .	27
Vega Quirós, María M. . . . .	34, 38
Vicente Cortés, Ángel . . . . .	39
Vidal González, José Manuel . . . . .	55
Vidal Raméntol, Salvador . . . . .	32
Vila Martínez, Daniel . . . . .	56
Vila Verdú, Carme . . . . .	35
Vinyals Mont-Roig, Xavier . . . . .	35

---

Z

Zacarías Maceiras, Fernando . . . . .	53
Zafra García, M <sup>a</sup> Esther . . . . .	53, 57
Zeballos, Jesús Alberto . . . . .	26
Zurbano Fernández, Eduardo . . . . .	37





