

$$\begin{aligned}\frac{\pi}{2} &= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{k!}{(2k+1)!!} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{2^k k!^2}{(2k+1)!} \\ &= 1 + \frac{1}{3} \left( 1 + \frac{2}{5} \left( 1 + \frac{3}{7} (1 + \dots) \right) \right)\end{aligned}$$

3,14159265358979323846264338327950288419716939937

510582097494459230781640628620899862803482534211706798214808651

132823066470938446095505822317253594081284811174502841027019385211

0555964462294895493038196442881097566593344612847564823378678316527

120190914564856692346034861045432664821339360726024914127372458700660

63155881743152099829540851726473923202001330530548820466521

38414695194151160943305727036575959195369218611738193261179310511854807

4462379 962749567 351885752

72489 12273818 3391441

2983 367336244 y 065664308

602 070 217986094 Universidad Politécnica de Madrid 370277053

070 070 921717629 317675238

602 070 467481846 766940513

070 070 200056812 714526356

# Pensamiento Matemático

MAIC

Volumen III, Número 1, ISSN 2174-0410

## Coordinación Comité Editorial

Mariló López González

Sagrario Lantarón Sánchez

Javier Rodrigo Hitos

José Manuel Sánchez Muñoz

## Comité Científico

Mariló López González, Adela Salvador Alcaide, Sagrario Lantarón Sánchez, Ascensión Moratalla de la Hoz,

Javier Rodrigo Hitos, José Manuel Sánchez Muñoz, Raquel Caro Carretero, Fernando Chamizo Lorente,

Luis Garmendia Salvador, José Juan de Sanjosé Blasco, Arthur Pewsey, Alfonso Garmendia Salvador,

Fernanda Ramos Rodríguez, Milagros Latasa Asso, Nieves Zuasti Soravilla

1 de abril de 2013



# Índice de Artículos

Editorial del Número 1 (Vol. III) ..... 1

## Experiencias Docentes

La web, las aplicaciones de las Matemáticas y las metodologías activas: Una propuesta para el aula ..... 9  
*María José Pérez Peñalver, Cristina Jordán Lluch y Esther Sanabria Codesal*

Competencias en límites: esquemas conceptuales y resolución de ejercicios ..... 19  
*Daniel de la Barrera Mayoral*

Diseñar una obra en arquitectura desde un punto de vista matemático ..... 49  
*M. Carmen Gómez-Collado, Jaume Puchalt, Joel Sarrió y Macarena Trujillo*

## Historias de Matemáticas

Criptología Nazi. Los Códigos Secretos de Hitler ..... 59  
*José Manuel Sánchez Muñoz*

Las "Lecciones Académicas" de Evangelista Torricelli ..... 121  
*Rosa María Herrera*

## Cuentos Matemáticos

De clavos y otros seres ..... 135  
*José Miguel Bel Martínez*

## Investigación

NNtex: A toolbox to use the Neural Networks in an easy way ..... 149  
*Xuefei Li, Alberto Camarero Orive, Francisco Soler Flores y Nicoletta González Caneclas*

Creación de esculturas inspiradas en el análisis matemático de la obra de Jaume Espí ..... 155  
*M. Carmen Gómez-Collado, Jaume Puchalt, Joel Sarrió y Macarena Trujillo*

Matemáticas de Sociedad y Síndromes Sociales ..... 167  
*José-Manuel Rey*

Matemáticas en la construcción de escalas musicales ..... 177  
*Marco Castrillón López*

## Juegos Matemáticos

Un juego competitivo basado en un problema matemático ..... 189  
*Javier Rodrigo Hitos*

## Críticas

*πoetas, poesía con matemáticas* ..... 195  
*Jesús Malia*

## Entrevistas

Carlos Óscar Sorzano: entre la investigación y la docencia ..... 199  
*Equipo Editorial*



# Editorial del Número 1 (Vol. III)

Equipo Editorial

Revista de Investigación



Volumen III, Número 1, pp. 001–008, ISSN 2174-0410  
Recepción: 27 Mar'13; Aceptación: 28 Mar'13

1 de abril de 2013

## Resumen

Presentamos en este nuevo número de la Revista Pensamiento Matemático varios artículos que destacan la relevancia de las matemáticas en campos tan dispares como la pedagogía educativa, la arquitectura o la escultura, la criptología, la topografía, las ciencias sociales, la música, las estrategias colaborativas en la teoría de juegos o incluso la poesía.

## Abstract

In this new issue of the Mathematical Thinking Journal, we present several articles which focus on the relevance of maths in different fields like educational pedagogy, architecture or sculpture, cryptology, topography, social sciences, music, collaborative strategies in theory of games or even poetry.

## Introducción

Cuando algunos de los que formamos parte del Equipo Editorial nos “enrolamos” en este proyecto, lo hicimos con la intención de crear una publicación seria, de calidad, que a medio plazo se convirtiera en un referente. Llevamos la mitad del camino recorrido y a todas luces empezamos a vislumbrar la consecución de parte de los objetivos que nos habíamos marcado. Con este nuevo número continuamos nuestra particular cruzada y publicamos el tercer volumen, es decir emprendemos la marcha del tercer año de la publicación. Estos dos últimos años han estado llenos de enriquecedor trabajo, ilusión y constancia. Pudiéramos pensar que nuestra revista comienza a afianzarse, lo cual no deja de ser cierto, pero nosotros preferimos pensar que nos queda un largo camino por recorrer para que el público considere que PM es suficientemente digna de su atención. Afortunadamente, y a pesar de los momentos difíciles que nos toca vivir, resultan numerosas las comunicaciones de lectores felicitándonos y animándonos a continuar en esta línea de trabajo, que lejos de hacernos considerar que ya tenemos todo hecho, nos hace tener la obligación moral de esforzarnos aún más y ratificar el compromiso que adquirimos con nuestros lectores, si cabe la posibilidad, con mayor confianza y fe en este proyecto. Nuestros artículos comienzan a ser referenciados en otras publicaciones, investigaciones y trabajos, lo cual debiera significar a todas luces que los contenidos de la revista son de interés para la comunidad educativa y el público en general. Nos complace comprobar además, que los cambios introducidos en anteriores números han servido para aumentar la calidad de nuestra publicación, y por ende que el número de lectores aumenta progresivamente.

Vivimos momentos delicados para la subsistencia e integridad del sistema educativo universal tal y como fue concebido en el pasado y debiera ser planificado en el futuro. La reducción

de los gastos y los recortes indiscriminados le suponen al sistema educativo auténticas dificultades para mantener la viabilidad de multitud de proyectos de investigación e innovación, y por supuesto nuestro grupo no es una excepción. 300.000 de nuestros mejores licenciados han tenido que marchar al extranjero en busca de mejores posibilidades, lo cual significa una descapitalización de nuestros recursos humanos y un lastre para nuestra capacidad de crecimiento y desarrollo. Nuestros dirigentes consideran que todo ello debe ser suplido exclusivamente con mayor trabajo, esfuerzo, dedicación y menor cantidad de recursos humanos y materiales. Aunque la herida en nuestro sistema ya está abierta y está intentando ser suturada con puntadas más o menos torpes, deseamos poder mirar a nuestro futuro inmediato con cierta perspectiva optimista, aquello que se dice de "ver el vaso medio lleno y no medio vacío", y esperar que el daño causado pueda ser reparable.

Esta revista es un ejemplo de perseverancia a pesar de todas las dificultades con las que diariamente nos enfrentamos. Como cualquier proyecto educativo, necesita cierto mecenazgo que asegure el respaldo suficiente para poder subsistir como tal. Si existe un momento idóneo para apostar por este tipo de proyectos, ése debe ser ahora mismo. Ojalá este respaldo llegue más pronto que tarde.



Volumen III, Número 1 - Pensamiento Matemático.

## Experiencias Docentes



Premio del concurso.

Con el objetivo de implicar a los estudiantes en su aprendizaje y de que relacionen los contenidos que se imparten en las clases de matemáticas, en *"La web, las aplicaciones de las Matemáticas y las metodologías activas: Una propuesta para el aula"*, se explica el proceso de como se ha creado una pequeña práctica de aula en primero de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Valencia. En la tarea, los estudiantes investigan en grupo las aplicaciones de las cónicas y las cuádricas a través de la red. Posteriormente eligen varias aplicaciones y elaboran una pequeña presentación que comparten con el resto de grupos. Finalmente realizan la evaluación de la tarea, que ha sido una responsabilidad compartida entre el

profesor y los grupos y se ha organizado en forma de concurso con un premio para el mejor. En el artículo se muestra la descripción detallada del proceso, los resultados obtenidos, el grado de satisfacción de los alumnos y del docente, los problemas que surgieron y las propuestas de mejora.

En “*Competencias en límites: esquemas conceptuales y resolución de ejercicios*”, se considera, por un lado la capacidad de los alumnos de primero de Bachillerato (16-17-años) para la resolución de ejercicios de límites y, por otro lado las nociones que dichos alumnos han adquirido acerca de los límites en la unidad didáctica de límites y continuidad. Para ello se realiza un cuestionario a dos grupos de alumnos y se analizan las respuestas obtenidas.

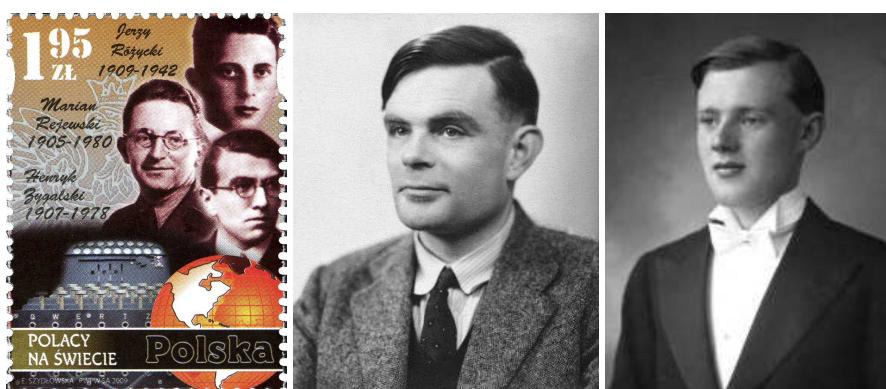
El artículo “*Diseñar una obra en arquitectura desde un punto de vista matemático*”, trata de poner de manifiesto la casi omnipresencia de las matemáticas en muchos aspectos de la arquitectura. La presencia más obvia es su uso como herramienta en cálculo de estructuras, instalaciones, etc. Quizás la vertiente menos explotada es su presencia en el diseño de espacios arquitectónicos y este es precisamente el tema en el que centramos la comunicación que presentamos. Los autores del artículo presentan de forma muy acertada la utilización de software a priori puramente matemático para el diseño de nuevas obras arquitectónicas, siendo dichas propuestas una mezcla de imaginación y conocimientos técnicos.



Renderizado final del Partenón con la intervención planteada.

## Historias de Matemáticas

En “*Criptología Nazi. Los Códigos Secretos de Hitler*”, se lleva a cabo un repaso básico de la evolución histórica de los códigos secretos más notables utilizados hasta la 2ª Guerra Mundial, y a continuación se trata la importancia de la desencriptación de los Códigos Enigma y Lorenz alemanes por parte de los aliados gracias al trabajo analítico de multitud de matemáticos, cuyo resultado fue vital para la derrota de los nazis en la 2ª Guerra Mundial, acortando ésta al menos en dos años. Este es el segundo, y esperemos que no el último, de la saga que centra su tema de interés son por supuesto las matemáticas, pero con el conflicto bélico anteriormente



De izq. a drcha., Miembros del BS4 polaco, Alan Turing y Bill Tutte.

mencionado como telón de fondo.

“*Las “Lecciones Académicas” de Evangelista Torricelli*”, trata la forma en que Torricelli a la manera divulgativa dibujó un boceto de bastantes de sus ideas científicas, algunas novedosas, como la circulación general de la atmósfera. El estilo culto e irónico, pero informal, que utilizó le permitió exponer conceptos que de otra manera, dadas las circunstancias, hubiera sido casi imposible. En estas notas muestro algunos ejemplos.



Portada de las “Lezioni accademiche” publicadas póstumamente en 1715.

## Cuentos Matemáticos

A través de “*De clavos y otros seres*”, el lector se pone en contacto con el mundo de la Topografía y más concretamente con La Red Española de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP). Se trata de un cuento fantástico en el que autor, lector y elementos topográficos dialogan.



Los “protagonistas”: el clavo viejo, el nodo, el nuevo y la “chica” (señal secundaria).

## Investigación

En “*NNtex: A toolbox to use the Neural Networks in an easy way*”, se presenta NNtex, una toolbox para Matlab desarrollada para trabajar con redes neuronales de una manera sencilla y óptima. Con NNtex, los usuarios pueden procesar y calcular resultados a través de operaciones simples además de obtener salidas que incluyen tablas y figuras. Al mismo tiempo, mediante la elección automática del algoritmo, los modelos utilizan menos memoria y tiene un funcionamiento rápido, computacionalmente hablando, esto permite el trabajo con bases de datos grandes. NNtex puede ser usada en cualquier disciplina científica y ser utilizado por personal científico o técnico de forma sencilla.

“*Creación de esculturas inspiradas en el análisis matemático de la obra de Jaume Espí*” hace un estudio matemático de alguna de las obras del escultor Jaume Espí donde se pone de manifiesto la relación tan estrecha que existe en algunos casos entre matemáticas y escultura. En este trabajo los autores también presentan dos obras escultóricas de manufactura propia, en cuya concepción y diseño ha sido fundamental el uso de matemáticas.



Izquierda: Claroscuro I. Medidas b 170 × 170 × h 480 mm. Central: Babel. Medidas b 170 × 170 × h 680 mm.  
Derecha: Pedra de toc 4. Medidas b 20 × 20 × h 50 mm.

En “*Matemáticas de Sociedad y Síndromes Sociales*”, se trata una situación de interacción social en que cada individuo está afectado por las decisiones de los demás hay dos cuestiones fundamentales: qué es lo previsible que suceda, y qué es lo deseable. Cuando la conducta de los individuos responde a sus propios incentivos y el resultado previsible es indeseable socialmente se produce un síndrome social. La teoría de juegos –las matemáticas de sociedad– ha proporcionado el armazón teórico para esas cuestiones. Aquí se presentan algunos sencillos ejemplos que se producen en situaciones cotidianas y sirven de paradigma de otras patologías sociales.

En “*Matemáticas en la construcción de escalas musicales*” se dan algunas pinceladas matemáticas sobre la determinación de las notas de la escala y la noción de consonancia de notas simultáneas.

	Seguir a Rubia	Desviarse a Morena
Seguir a Rubia		
Desviarse a Morena		

Tabla del gallina.



*"Teorica Musice", cap. 8, Libro I, de Franchinus Gaffurius (Milán, 1492). La imagen mostrada es muy representativa del fuerte dogmatismo aritmético pitagórico presente aún en la música del siglo XV.*

## Juegos Matemáticos

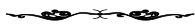
En ["Un juego competitivo basado en un problema matemático"](#), se presenta un problema propuesto en la competición matemática IMC como ejemplo de reto matemático combinado con un juego competitivo entre dos agentes.

## Críticas

En ["Poetas, poesía con matemáticas"](#), se repasan las relaciones que se han dado en la historia entre matemáticas y poesía y se recoge la obra de autores vivos y en español que siguen y acrecen esa tradición.

## Entrevistas

En esta sección conocemos a Carlos Oscar Sorzano, investigador del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), donde coordina el centro de procesamiento de imágenes. Además es profesor de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad San Pablo CEU donde coordina el nuevo grado de Ingeniería Biomédica. Dedica así su vida profesional a la investigación más puntera y a la docencia universitaria. Hablamos con él para cambiar impresiones sobre estos dos aspectos.



Nos gustaría finalizar la presentación de este nuevo número agradeciendo a todos vosotros lectores vuestra fidelidad y consideración hacia nuestra joven publicación. Del mismo modo desde aquí os queremos hacer llegar nuestros mejores deseos para que entre todos rememos en una única dirección y podamos dejar atrás cuanto antes nuestra particular travesía por el desierto.

*"Sin crisis no hay desafíos, sin desafíos la vida es una rutina, una lenta agonía. Sin crisis no hay méritos."*

Albert Einstein

*"El hombre se descubre cuando se mide contra un obstáculo."*

Antoine de Saint-Exupéry

*"En esta vida hay que morir varias veces para después renacer. Y las crisis, aunque atemorizan, nos sirven para cancelar una época e inaugurar otra."*

Eugenio Trías

¡Mucho ánimo a todos y hasta la próxima!

El Comité Editorial

