

Revista Pensamiento Matemático

Grupo de Innovación Educativa Pensamiento Matemático

y

Grupo de Investigación Matemática Aplicada a la Ingeniería Civil

Universidad Politécnica de Madrid



MAIAC

Volumen VIII, Número 2, 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, Rosa María Herrera, 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 octubre de 2018

Índice de Artículos

Editorial del Número 2 (Vol. VIII) 1

Investigación

Una nueva taxonomía de colecciones y de funciones de similitud para su comparación 9
Alfredo Sánchez Alberca

Evaluación del riesgo de propagación de epidemias ganaderas mediante simulación matemática 43
Eduardo Fernández-Carrión, Beatriz Martínez-López, Benjamín Ivorra, Ángel Manuel Ramos y José Manuel Sánchez Vizcaíno

Una metodología matemática al servicio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030 55
Gabriela Fernández Barberis, María del Carmen Escribano Ródenas y María del Carmen García Centeno

Toma de decisiones y el Lema de Sperner 69
Susana Merchán Rubira y José Samuel Rodríguez García

Experiencias Docentes

Matemáticas, Modernidad y Fallas 81
Rafael Rivera Herráez y Macarena Trujillo Guillén

Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria 91
Lara Orcos Palma, Cristina Jordán Lluch y Ángel Alberto Magreñán Ruiz

Math Mystery Box: Gamificando el aprendizaje de las matemáticas 101
Nerea Casas Bernas, David Balletseros Álvarez y Egoitz Etxeandía Romero

Historias de Matemáticas

Sobre las sumas de Bernoulli 109
Federico Ruiz López

Matemáticos extremeños nacidos entre los siglos XV y XIX 135
Juan Núñez Valdés

Juegos y Rarezas Matemáticas

La Cédula de Identidad y los sorteos en Facebook 163
Duberly González Molinari

Danza, Ciencia e Ingeniería 177
Mariló López González y Javier Rodrigo Hitos

Cuentos Matemáticos

1993 187
Rosa Moncayo Cazorla

Críticas y Reseñas

Informe sobre la película “Descifrando Enigma” 191
José Manuel Sánchez Muñoz

Entrevista

Andrea Guazzini: “Un psicólogo entre teoremas” 201
Rosa María Herrera

Editorial del Número 2 (Vol. VIII)

Equipo Editorial

Revista de Investigación



Volumen VIII, Número 1, pp. 001-008, ISSN 2174-0410

Recepción: 13 Sep'18; Aceptación: 20 Sep'18

1 de octubre de 2018

Resumen

Este número de la Revista “Pensamiento Matemático”, presenta varios artículos sobre diversos temas relacionados con las Matemáticas, tanto desde un punto de vista formal o teórico como aplicadas a distintas áreas como la ingeniería o la física. Algunos artículos pertenecen a trabajos presentados a las 5^{as} Jornadas “Matemáticas Everywhere”, celebradas en el CIEM de Castro Urdiales los días 18, 19 y 20 de junio de 2018.

Abstract

This number of “Mathematical Thinking” Journal, presents some articles about different aspects related to Mathematics, not only from a formal o theoretical point view but Maths applied to different areas such as engineering or physics. Some articles where presented to the 55th “Matemáticas Everywhere” Congress, celebrated in the CIEM from Castro Urdiales on the 18th, 19th and 20th of june, 2018.

Investigación

“Una nueva taxonomía de colecciones y de funciones de similitud para su comparación”, pone de manifiesto que las colecciones de objetos, entendidas como agrupaciones de objetos con entidad propia, están presentes en todos los ámbitos de nuestro mundo. Aunque no existe aún una definición matemática formal de colección, las colecciones se usan en muchas aplicaciones científicas, y especialmente en Ciencias de la Computación, donde se utilizan distintas estructuras de datos y con distintas propiedades para representarlas.

En este artículo se presenta una nueva clasificación taxonómica de los tipos de colecciones más comunes organizada de acuerdo a cuatro propiedades estructurales: homogeneidad, unicidad, orden y cardinalidad. Sobre la base de esta taxonomía se presenta un catálogo de funciones de similitud para comparar los distintos tipos de colecciones. Este catálogo resulta útil para identificar las funciones de similitud más apropiadas para comparar dos colecciones dadas y aplicarlas automáticamente.

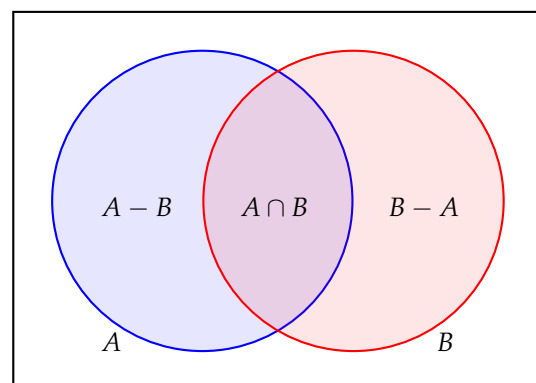


Figura 1. Multiheteroconjuntos involucrados en la comparación de dos multiheteroconjuntos A y B según el modelo de contraste de Tversky.

“Evaluación del riesgo de propagación de epidemias ganaderas mediante simulación matemática” presenta la herramienta Be-FAST, un programa de ordenador basado en un modelo matemático de dispersión estocástica espacio-temporal para estudiar la transmisión de enfermedades infecciosas de ganado en el interior de cada granja y entre granjas. Mediante métodos de Monte Carlo, se generan diferentes escenarios para el riesgo de enfermedad para un posterior análisis de propagación. Las epidemias de ganado son perjudiciales desde el punto de vista financiero en la industria porcina en todo el mundo. El programa puede respaldar estudios epidemiológicos para identificar las áreas de mayor riesgo y las rutas de difusión más importantes entre granjas, para evaluar y optimizar la eficiencia de las medidas de control y para estimar los impactos en la salud y la economía. Be-FAST se utiliza aquí para analizar dos enfermedades que afectan directamente a la industria ganadera: la peste porcina clásica en Bulgaria y la fiebre aftosa en el Perú.

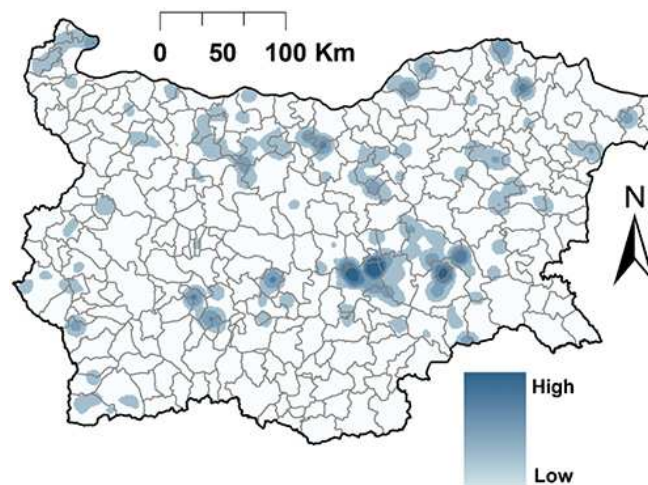


Figura 2. Mapa de riesgo de infección por PPC en Bulgaria basado en 5.000 epidemias simuladas.

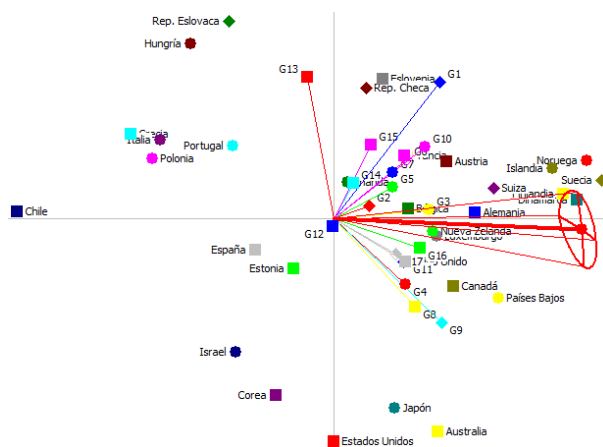


Figura 3. Representación visual del plano GAIA. Espacio de libertad del decisor.

Hace tres años, los líderes de todo el mundo adoptaron la ambiciosa Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, centrada en diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible. *“Una metodología matemática al servicio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030”* muestra los aspectos básicos de dicha Agenda que constituye un plan compartido para transformar el mundo en una década y media y, fundamentalmente, fomentar y procurar una vida digna para todos. Los Informes publicados por la ONU en los años 2016 y 2017 han servido de punto de partida para la realización de distintos estudios cuantitativos. La aplicación de herramientas matemáticas ha permitido sacar conclusiones más que sugerentes de

la situación en la que se encuentran, actualmente, los distintos países y de las medidas que deberían adoptar para llegar a los niveles de excelencia.

El objetivo de *“Toma de decisiones y el Lema de Sperner”* es mostrar aplicaciones de un resultado de matemática discreta. De esta forma, se pretende poner en práctica un resultado puramente técnico a una aplicación real. A lo largo del artículo se enuncia y se muestra una sencilla e intuitiva demostración del Lema de Sperner. La cantidad de aplicaciones en las que se puede usar este Lema es amplia y en este artículo nos centraremos en un ejemplo en el que se profundizará con datos reales. Además, se sentarán las bases para generalizar a más casos de la vida real y empresarial en los que este Lema puede utilizarse, reflejando así la versatilidad y potencial de este resultado matemático. La aplicación en la que nos centramos está relacionada con el reparto de habitaciones y la partición del coste total del alquiler en una casa, es decir, la división justa de la renta. A través del Lema de Sperner, se hallará de manera objetiva una solución al problema (la solución óptima dadas las circunstancias) a partir de los propios criterios de los inquilinos.

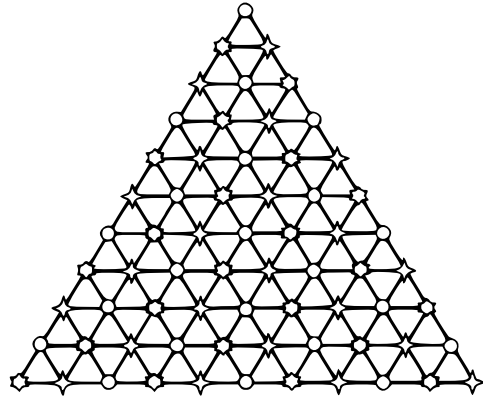


Figura 4. Triángulo equilibrado con nodos en tres categorías.

Experiencias Docentes

La intención de *“Matemáticas, Modernidad y Fallas”* es contar una historia con tres protagonistas: las Matemáticas, la Modernidad y las Fallas. A las Matemáticas no les hace falta presentación, aunque es muy probable que después de esta historia le descubramos una nueva faceta. La Modernidad es nuestro tiempo. Y con Fallas no nos referimos a las fracturas del terreno, sino a los monumentos efímeros que se plantan por toda la ciudad de Valencia a mediados de marzo, como homenaje a la primavera, y que son pasto de las llamas unos poquitos días después. ¿Cuál es la relación entre Matemáticas, Modernidad y Fallas? Dar respuesta a esta pregunta es el objetivo de este trabajo.



Figura 5. Izquierda: Falla Corona. Anna Ruiz 2010. Centro: Falla Corona. Ibán Ramón, Didac Ballester y Emilio Miralles 2014. Derecha: Falla Castielfabib, Nituniyo, 2015.

En “*Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria*” se presenta una propuesta metodológica para el aprendizaje de conceptos geométricos en alumnos de secundaria, empleando el holograma como herramienta. Para ello, se establecen las bases para hacer del holograma un medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pasando a continuación a describir el desarrollo de dicha metodología.



Figura 6. Imagen de la construcción del holograma.

En “*Math Mystery Box: Gamificando el aprendizaje de las matemáticas*” se pone de manifiesto que nadie pone en duda la importancia de las matemáticas en el día a día, sin embargo, la didáctica en este ámbito ha sido una de las que menos ha evolucionado. Muchos docentes, desarrollan la asignatura empleando un modelo basado en la repetición de ejercicios, resultando en el tedio de los alumnos y causando una falta de motivación.

Se propone una herramienta basada en la gamificación, integrada en una metodología de resolución de problemas, e incorpora un reto a resolver empleando los conocimientos matemáticos adquiridos y construyendo algunos nuevos. Consiste en un conjunto de cajas, unas dentro de otras, cerradas mediante candados, en las que se incluyen pistas. Únicamente la resolución de la anterior dará acceso a la siguiente. Para lograr el reto, los estudiantes deberán colaborar, favoreciendo el aprendizaje cooperativo. Deberán decodificar mensajes empleando técnicas antiguas, resolver sistemas de ecuaciones cuyas soluciones les permitirán abrir cajas fuertes y revelar mensajes ocultos empleando luz ultravioleta, de forma que la resolución se encuentra inmersa en una aventura de conocimiento.

Así se redescubre el juego que nunca debería abandonarse y se propone una forma divertida de aprender matemáticas, evitando la falsa creencia de que “después del instituto éstas no sirven para nada”.

Historias de Matemáticas

Es conocida por muchos la anécdota que contaba el propio *K.F.Gauss* (1777-1855) sobre sus primeros años en la escuela primaria, cuando impresionó a su malhumorado profesor de matemáticas, con un procedimiento muy ingenioso sobre la suma de los 100 primeros términos de una progresión aritmética. En cambio no es materia tan conocida que cien años antes, uno de los matemáticos más sobresalientes de la familia Bernoulli, *Jacob Bernoulli* (1654-1705) (Jacques en francés o James en inglés), dejaba para la posteridad una obra brillante, que bien podría considerarse el primer gran tratado de combinatoria y probabilidad: *el Ars Conjectandi* (1713). En esta genial obra, de lectura altamente recomendable, aparece un resultado en buena medida muy superior a la suma de Gauss. ¿Que les parece si calculamos la suma de los 1000 primeras potencias de 10 de los números naturales? Eso sí, con lápiz y papel, o pluma, que eran las

herramientas que contaba nuestro querido profesor Bernoulli en aquellos tiempos.

En *“Sobre las sumas de Bernoulli”* se expone algunas de las ideas esenciales que le llevaron a realizar tal propósito y que además fueron el origen de unos números que hoy llevan su nombre: los números de Bernoulli.

Tabula
Combinatorum, seu Numerorum Figuratorum.
Exponentes Combinatorum.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Numeri Recurri Combinatorum.	1.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
	5.	1	4	6	4	1	0	0	0	0	0	0
	6.	1	5	10	10	5	1	0	0	0	0	0
	7.	1	6	15	20	15	6	1	0	0	0	0
	8.	1	7	21	35	35	21	7	1	0	0	0
	9.	1	8	28	56	70	56	28	8	1	0	0
	10.	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1	0
	11.	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1
	12.	1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11

Figura 7. Triángulo de Pascal, en la página 87 con los primeros “números figurados”.

En *“Matemáticos extremeños nacidos entre los siglos XV y XIX”* se glosa la vida y obra de matemáticos nacidos en Extremadura entre los siglos XV y XIX, con el doble objetivo de permitirles a los profesores de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato, principalmente de esa Comunidad, la posibilidad de usar la Historia de las Matemáticas como recurso metodológico en sus clases y de facilitarles una información histórica que puedan emplear en la elaboración de talleres o paneles para las semanas culturales de sus centros.

Juegos y Rarezas Matemáticas

En *“La Cédula de Identidad y los sorteos en Facebook”* se expone que en Uruguay, es común observar la participación de personas en sorteos de servicios o productos a través de redes sociales como Facebook, indicando para ello únicamente los últimos cuatro dígitos del número de documento de identidad. ¿Queda una persona identificada inequívocamente de esta manera? Si no es así, ¿cuántas personas comparten una terminación de estas características en su número de documento de identidad?



Figura 8. Modelo de C.I. uruguaya.

En *“Danza, Ciencia e Ingeniería”*, se muestra cómo la danza puede ayudar al acercamiento del público general a materias relacionadas con la ciencia y la tecnología, concretamente a la ingeniería industrial y la arquitectura.

Se muestran relaciones, a veces nada evidentes, entre ciencia y danza, y se enseñan ejemplos de vídeos de coreografías con elementos matemáticos, arquitectónicos e ingenieriles que ayudan a la comprensión y aplicación de ciertos conceptos matemáticos.

Además, se presenta el conjunto de audiovisuales que miembros del Grupo de Innovación Educativa *“Pensamiento Matemático”* que pertenecen al Aula Taller Museo de las Matemáticas *“ π -ensa”*, están elaborando en esta línea.



Figura 9. Poliedros: figuras geométricas de gran importancia en matemáticas y en construcción que cobran protagonismo en el baile.

Cuentos Matemáticos

En este número se continúa con la publicación de los relatos premiados en el Primer Concurso de Relatos Cortos Matemáticos *“ π -ensa”* convocado por el Aula Taller Museo de las Matemáticas *“ π -ensa”* durante el curso 2015-2016. *“1993”* resultó premiado con una mención especial del jurado en la categoría de estudiantes de bachillerato y universidad. Toda la información del concurso puede consultarse en la web del Aula: <http://innovacioneducativa.upm.es/museo-matematicas>.

Críticas y Reseñas

“Informe sobre la película, Descifrando Enigma” presenta una reseña de la película *“Descifrando Enigma”* dirigida por Morten Tyldum. Se trata de una adaptación biográfica de la vida del matemático británico Alan Turing, padre de la computación moderna y la inteligencia artificial entre otros logros, centrándose principalmente en la descryptación de la ENIGMA alemana durante la 2ª Guerra Mundial.

Entrevistas

En *“Andrea Guazzini: Un psicólogo entre teoremas”*, conocemos un poco de la trayectoria de este psicólogo de la Universidad de Florencia, que realiza un trabajo de equilibrista deambulando entre los sistemas complejos y la psicología. Así configurado su pensamiento es original

y divertido. En esta conversación abordamos su interesante visión y su conocimiento sobre matemáticos, físicos y sobre la matemática y la física y la problemática de la docencia.



Figura 10. Andrea Guazzini.



Finalizaremos como siempre esta pequeña introducción a nuestro nuevo número con alguna que otra cita motivadora para nuestros lectores. Esperamos que disfrutéis de este nuevo número, agradecemos enormemente vuestro más que demostrado interés por participar en este gran proyecto y os invitamos una vez más a que nos hagáis llegar vuestros trabajos.

“Hay gente que dice: ‘Incluso puede que tú nunca hayas aprendido nada de matemáticas’. Ahí está el truco: vayas o no a usar las matemáticas en tu vida, el hecho de que hayas sido capaz de entenderlas deja una huella en tu cerebro que no existía antes, y esa huella es la que te convierte en un solucionador de problemas.”

Neil deGrasse Tyson

El Comité Editorial

