

GUÍA DIDÁCTICA



MÓDULO 2

Recursos didácticos en matemáticas: cine, magia y papiroflexia

23 de octubre - 8 de noviembre de 2006

Aula 14 de la Facultad de Física

<http://www.anamat.ull.es/sctm06>



**Universidad
de La Laguna**

Cursos Universitarios Interdisciplinares 2006

**Vicerrectorado de Extensión Universitaria
y Relaciones Institucionales**

Curso Interuniversitario
“Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas” 2006
Guía Didáctica del Módulo 2
Universidad de La Laguna

Coordinadores de Edición

M. Isabel Marrero Rodríguez
Juan Rocha Martín
Carlos M. González Alcón
M. Edith Padrón Fernández

Índice

Índice	5
Presentación.....	7
Programa.....	17
Resúmenes de las conferencias y los talleres	21
Poliedros y teoremas de papel	23
Taller: La papiroflexia como herramienta en el estudio de las matemáticas	25
¿Matemáticas en el cine?	28
Taller: Magia y matemáticas.....	29

Presentación

Curso Universitario Interdisciplinar “Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas” 2006

Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales
Universidad de La Laguna

Objetivos

Las Matemáticas desempeñan un papel protagonista en nuestros días. Como herramienta fundamental para el análisis, la cuantificación y la modelización de fenómenos, están presentes en todas las disciplinas y aparecen continuamente en las más variadas situaciones de la vida cotidiana. Sin ellas no serían posibles los avances científicos y tecnológicos que sustentan la sociedad de la información o contribuyen al bienestar de sus ciudadanos.

Paradójicamente, tanto el conocimiento como el reconocimiento público de las Matemáticas son escasos. El objetivo del presente curso es destacar y difundir su importancia en los ámbitos social, científico y tecnológico, familiarizando al alumnado con las herramientas y los métodos matemáticos propios de las diferentes áreas de conocimiento, necesarios para entender el mundo en que vivimos.

Oferta formativa

El curso forma parte de la oferta de *Cursos Universitarios Interdisciplinares* de la Universidad de La Laguna y tiene una carga lectiva de sesenta horas (seis créditos). Se estructura en tres módulos optativos e independientes de veinte horas (dos créditos) cada uno. Los módulos constan de cuatro sesiones de cuatro horas y dos de dos horas, de acuerdo al siguiente calendario y horario:

Módulo 1: Matemáticas en la ciencia y la cultura contemporáneas

9 y 11 de octubre de 2006, de 17:00 a 19:00 horas.

10, 16, 17 y 18 de octubre de 2006, de 16:00 a 20:00 horas.

Módulo 2: Recursos didácticos en matemáticas: cine, magia y papiroflexia

23 de octubre - 6 de noviembre de 2006, de 17:00 a 19:00 horas.

24 y 25 de octubre - 7 y 8 de noviembre de 2006, de 16:00 a 20:00 horas.

Módulo 3: Recursos didácticos en matemáticas: Descartes y Ultra Fractal

20 y 27 de noviembre de 2006, de 17:00 a 19:00 horas.

21, 22, 28 y 29 de noviembre de 2006, de 16:00 a 20:00 horas.

Contenidos

El módulo 1 pretende invitar a una reflexión sobre las matemáticas en sí mismas, tratar algunas de sus manifestaciones en la vida cotidiana y exponer algunos aspectos de su interacción con las otras ciencias -tanto experimentales como sociales-, la ingeniería y la tecnología.

Los módulos 2 y 3 se articulan en torno a cuatro talleres orientados, principalmente, al ámbito de la educación matemática, y tienen por objeto dotar a profesores y futuros profesores de secundaria de nuevos recursos docentes con los que promover desde el aula la apreciación social por nuestra ciencia.

Profesorado

El curso se concibe como un ciclo de conferencias y talleres. Cada tema será impartido por expertos de reconocido prestigio en la materia correspondiente, vinculados a las siguientes entidades e instituciones: Grupo Analistas Financieros Internacionales, Instituto de Astrofísica de Canarias, Proyecto Medusa, Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa, Universidades de La Laguna, Autónoma de Madrid, Barcelona, Coruña, Granada, Jaime I de Castellón, Málaga, País Vasco, Politécnica de Cataluña y Valladolid, Institutos de Enseñanza Secundaria Salvador Dalí (Madrid) y Antonio Fraguas (Santiago de Compostela) y Asociación de Ilusionistas de Álava.

Metodología

El nivel de las charlas (módulo 1) será divulgativo pero riguroso, y se pondrá especial énfasis en las aplicaciones a la resolución de problemas reales de nuestro entorno más próximo.

Los talleres (módulos 2 y 3) tendrán un carácter eminentemente práctico y responderán a una metodología activa y participativa.

Lugar de celebración

Todas las sesiones del módulo 1 del curso tendrán lugar en el Aula Magna de la Facultad de Matemáticas y Física de la Universidad de La Laguna. Los talleres del módulo 2 y 3 se desarrollarán en el Aula 14 de la Facultad de Física y en el Aula de Informática *Student* de la Facultad de Matemáticas, respectivamente.

Certificado de Asistencia

Habrá un control de asistencia en cada módulo. La Universidad de La Laguna, por medio del Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales, expedirá un *Certificado de Asistencia* a los alumnos matriculados que hayan atendido como mínimo al 80% del total de horas del módulo (dieciséis horas: cuatro sesiones de cuatro horas o tres de cuatro horas y dos de dos horas). Para obtener este certificado no es necesario someterse a prueba de evaluación alguna.

Convalidación por Créditos de Libre Elección

Cada módulo es convalidable por dos Créditos de Libre Elección, de acuerdo al procedimiento establecido por la normativa vigente.

En cumplimiento de dicha normativa, se propondrá una prueba de evaluación cuya valoración se hará según una escala numérica de 0.0 a 10.0, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: *no presentado (NP)*, en caso de incomparecencia; *0.0-4.9, suspenso (SS)*; *5.0-6.9, aprobado (AP)*; *7.0-8.9, notable (NT)*; *9.0-10.0, sobresaliente (SB)*. En la correspondiente acta de calificaciones sólo figurarán

aqueños alumnos cuya asistencia haya sido superior al **80% de la carga lectiva de un módulo** (dieciséis horas: cuatro sesiones de cuatro horas o tres de cuatro horas y dos de dos horas). Cada alumno con puntuación no inferior a 5.0 recibirá un *Certificado de Asistencia, Aptitud y Convalidación por Créditos de Libre Elección*, expedido por el Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales de la Universidad de La Laguna, que recogerá toda la información del módulo y la calificación obtenida. Quienes figuren en acta con indicación de *no presentado* o con puntuación inferior a 5.0 recibirán únicamente el *Certificado de Asistencia*.

La **evaluación del módulo 1** consistirá en la entrega de una memoria individual de entre seis y diez páginas sobre los contenidos del módulo, que sólo se calificará con *suspenso (SS)*, en una escala de 0.0 a 4.9, o *aprobado (AP)*, en una escala de 5.0 a 6.9. Para mejorar esta calificación será necesario someterse a un examen tipo *test*, que se puntuará de 0.0 a 10.0; la calificación final será la mayor de las obtenidas en las dos pruebas.

Es posible concurrir directamente al examen sin la realización previa del trabajo. En este caso la calificación final será la que corresponda al examen.

Apuntamos seguidamente algunas **recomendaciones básicas para una correcta redacción de las memorias de evaluación**:

- Se elegirán **ocho conferencias** de las diez posibles en el módulo y se estructurará la memoria en otros tantos apartados. Cada apartado contendrá un resumen así como una sucinta valoración personal del contenido de la conferencia correspondiente. La valoración personal de una conferencia deberá incluir un comentario sobre las reflexiones que su análisis haya podido suscitar, además de una ponderación del nivel de satisfacción alcanzado respecto a las expectativas creadas.
- La memoria debe ser un trabajo **original e individual**. Bajo ningún concepto puede limitarse a una mera copia de los materiales docentes proporcionados con el curso (Guía Didáctica, sitio *web*, lecturas complementarias, etc.). Por el contrario, debe reflejar que el alumno ha asistido con aprovechamiento a las distintas sesiones del módulo y es capaz de sintetizar y expresar por escrito, con sus propios términos, el contenido de dichas sesiones, así como de formular razonadamente una valoración de las mismas.

En el caso de los **módulos 2 y 3**, la evaluación consistirá en presentar un trabajo práctico por cada taller, que deberá ir acompañado de un comentario sobre sus posibles aplicaciones didácticas, y que será puntuado de 0.0 a 10.0.

El siguiente cuadro recoge el calendario para la evaluación:

Módulo	Fecha límite para la entrega de memorias y trabajos	Fecha de realización del examen
1	viernes, 24/11/2006	viernes, 01/12/2006
2	viernes, 01/12/2006	---
3	viernes, 15/12/2006	---

Las memorias y trabajos se presentarán en la Secretaría de los Departamentos de Análisis Matemático o de Matemática Fundamental, sitas en el Edificio de Física y Matemáticas de la Universidad de La Laguna, en horario de 8:00 a 15:00 (lunes a viernes), a la atención de los coordinadores del módulo correspondiente; o bien (si procediese) electrónicamente, a la dirección de correo sctmates@ull.es.

El examen tendrá lugar en el Aula 8 de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de La Laguna, a las 17:30 horas.

Organización

El presente curso es fruto de una colaboración conjunta entre sendos equipos de profesores de las Universidades de La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria, y se impartirá simultáneamente en La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria.

En la Universidad de La Laguna el curso forma parte de la programación de *Cursos Universitarios Interdisciplinarios 2006* del Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales, mientras que en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria se integra en la de *Cursos Certificados* del Centro de Formación Continua. Colaboran en su organización las siguientes entidades e instituciones:

- Departamento de Análisis Matemático, Universidad de La Laguna.
- Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Computación, Universidad de La Laguna.
- Departamento de Matemática Fundamental, Universidad de La Laguna.
- Departamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa del Gobierno de Canarias.
- Facultad de Matemáticas, Universidad de La Laguna.
- Fundación Canaria Centro de Investigación Matemática de Canarias (CIMAC).
- Fundación Universitaria de Las Palmas.
- Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (IUSIANI), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología de Las Palmas de Gran Canaria.
- Ministerio de Educación y Ciencia.
- Real Sociedad Matemática Española (RSME).
- Sociedad Española de Matemática Aplicada (SeMA).
- Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales, Universidad de La Laguna.

El Equipo Coordinador del curso está integrado por los siguientes profesores de las Universidades de La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria:

Directores:

M. Isabel Marrero Rodríguez	Profesora Titular de Análisis Matemático, Universidad de La Laguna
Juan Rocha Martín	Catedrático de Escuela Universitaria de Matemática Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Coordinadores del módulo 1 en la Universidad de La Laguna:

M. Isabel Marrero Rodríguez	Profesora Titular de Análisis Matemático
José M. Méndez Pérez	Catedrático de Análisis Matemático

Coordinadores del módulo 1 en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria:

Rafael A. Montenegro Armas	Catedrático de Matemática Aplicada
Dolores R. Santos Peñate	Profesora Titular de Economía Aplicada

Coordinadores del módulo 2 en la Universidad de La Laguna:

Carlos M. González Alcón	Profesor Titular de Estadística e Investigación Operativa
M. Edith Padrón Fernández	Profesora Titular de Geometría y Topología

Coordinadores del módulo 2 en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria:

Francisco S. Cabrera Suárez	Catedrático de Escuela Universitaria de Matemática Aplicada
Víctor M. Hernández Suárez	Catedrático de Escuela Universitaria de Análisis Matemático

Coordinadores del módulo 3 en la Universidad de La Laguna:

M. Soledad Pérez Rodríguez	Profesora Contratada Doctora de Matemática Aplicada
Josué Remedios Gómez	Profesor Contratado Doctor de Geometría y Topología

Coordinadores del módulo 3 en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria:

Rosario Berriel Martínez	Profesora Titular de Matemática Aplicada
Juan Rocha Martín	Catedrático de Escuela Universitaria de Matemática Aplicada

Matrícula

El número de plazas está limitado a 60 en el primer módulo, 40 en el segundo y 30 en el tercero. Se ofertan hasta 15 plazas gratuitas en cada módulo para el profesorado de enseñanza secundaria que realice su inscripción dentro del plazo establecido al efecto.

En la Universidad de La Laguna la matrícula se formalizará en el Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales (C/. Viana, 50 - 38201 La Laguna, Tenerife), de 10:00 a 13:00 horas (lunes a viernes).

La matrícula en cada módulo queda sujeta al siguiente calendario:

Módulo 1: hasta el **9 de octubre de 2006.**

Módulo 2: hasta el **23 de octubre de 2006*.**

Módulo 3: hasta el **20 de noviembre de 2006*.**

** Salvo en el caso de los profesores de enseñanza secundaria que soliciten matrícula gratuita en los módulos 2 y 3, en cuyo caso la fecha límite de matriculación es el 20 de octubre y el 17 de noviembre de 2006, respectivamente.*

Las tasas de matrícula son las siguientes:

Un módulo (20 horas - 2 créditos):

- Estudiantes, desempleados, jubilados: 30,80€.
- Profesorado y PAS de la ULL y la ULPGC: 38,60€ - 35,20€ [consultar].
- Tarifa general: 44,00€.

Dos módulos (40 horas - 4 créditos):

- Estudiantes, desempleados, jubilados: 58,52€.
- Profesorado y PAS de la ULL y la ULPGC: 75,24€ - 66,88€ [consultar].
- Tarifa general: 83,60€.

Tres módulos (60 horas - 6 créditos) [curso completo]:

- Estudiantes, desempleados, jubilados: 86,24€.
- Profesorado y PAS de la ULL y la ULPGC: 110,88€ - 98,56€ [consultar].
- Tarifa general: 123,20€.

Para más información sobre los aspectos administrativos del curso, dirigirse al Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales, personalmente (C/. Viana, 50 - 38201 La Laguna, Tenerife) o a través del teléfono 922 319 616, de 10:00 a 13:00 horas (lunes a viernes).



sctm06

sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2006

Programa

Módulo 1: Matemáticas en la ciencia y la cultura contemporáneas

Lunes, 9 de octubre

17:00 19:00

Las ecuaciones de las flores

Antonio Pérez Sanz

IES Salvador Dalí, Madrid - DivulgaMAT

Martes, 10 de octubre

16:00 18:00

Mapas, colores y números

Marta Macho Stadler

Universidad del País Vasco

18:00 20:00

Posibilidades de los métodos numéricos en ciencia y tecnología

Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra

Universidad Politécnica de Cataluña

Miércoles, 11 de octubre

17:00 19:00

Créditos y matemáticas

José L. Fernández Pérez

Universidad Autónoma de Madrid - Analistas Financieros Internacionales

Lunes, 16 de octubre

16:00 18:00

El secreto de Google y el álgebra lineal

Pablo Fernández Gallardo

Universidad Autónoma de Madrid

18:00 20:00

La transformada de Fourier y la sismología estelar

Clara Régulo Rodríguez

Universidad de La Laguna - Instituto de Astrofísica de Canarias

Martes, 17 de octubre

16:00 18:00

Aplicación de las nuevas técnicas derivadas de las lógicas multivalentes a la toma de decisiones en el ámbito deportivo

Jaime Gil Lafuente

Universidad de Barcelona

18:00 20:00

La estereología como puente entre las matemáticas y otras ciencias

José J. Gual Arnau

Universitat Jaume I de Castellón

Miércoles, 18 de octubre

16:00 18:00

Danzad, danzad, matemáticos

Raúl Ibáñez Torres

Universidad del País Vasco - DivulgaMAT

18:00 20:00

El arte de llegar a puerto: matemáticas y navegación desde la Antigüedad hasta el siglo XVIII

Juan A. García Cruz

Universidad de La Laguna

**Módulo 2: Recursos didácticos en matemáticas:
Cine, magia y papiroflexia**

Lunes, 23 de octubre

17:00 19:00

Poliedros y teoremas de papel

José I. Royo Prieto

Universidad del País Vasco

Martes, 24 de octubre

16:00 20:00

Taller: La papiroflexia como herramienta en el estudio de las matemáticas (I)

Covadonga Blanco García

Universidade da Coruña

Teresa Otero Suárez

IES Antonio Fraguas, Santiago de Compostela

Miércoles, 25 de octubre

16:00 20:00

Taller: La papiroflexia como herramienta en el estudio de las matemáticas (II)

Covadonga Blanco García

Teresa Otero Suárez

Lunes, 6 de noviembre

17:00 19:00

¿Matemáticas en el cine?

Alfonso J. Población Sáez

Universidad de Valladolid

Martes, 7 de noviembre

16:00 20:00

Taller: Magia y matemáticas (I)

Pedro Alegría Ezquerro

Universidad del País Vasco

Juan C. Ruiz de Arcaute Cantera

Asociación de Ilusionistas de Álava

Miércoles, 8 de noviembre

16:00 20:00

Taller: Magia y matemáticas (II)

Pedro Alegría Ezquerro

Juan C. Ruiz de Arcaute Cantera

Módulo 3: Recursos didácticos en matemáticas: Descartes y Ultra Fractal

Lunes, 20 de noviembre

17:00 19:00

Descartes: Un proyecto para ver y hacer matemáticas

Juan Madrigal Muga

Proyecto Descartes (CNICE, MEC)

Martes, 21 de noviembre

16:00 20:00

Taller: Matemáticas interactivas con Descartes (I)

Pablo Espina Brito

Proyecto Medusa (Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias)

Miércoles, 22 de noviembre

16:00 20:00

Taller: Matemáticas interactivas con Descartes (II)

Pablo Espina Brito

Lunes, 27 de noviembre

17:00 19:00

Geometría fractal: el diseño de la Naturaleza

Aniceto Murillo Mas

Universidad de Málaga

Martes, 28 de noviembre

16:00 20:00

Taller: Imágenes fractales por ordenador (I)

José Martínez Aroza

Universidad de Granada

Miércoles, 29 de noviembre

16:00 20:00

Taller: Imágenes fractales por ordenador (II)

José Martínez Aroza



sctm06

sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2006

Resúmenes de las conferencias y los talleres



sctm06

sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2006

Poliedros y teoremas de papel

José Ignacio Royo Prieto

Profesor Laboral Interino

Departamento de Matemática Aplicada, Universidad del País Vasco

Resumen

La papiroflexia es el arte de hacer figuras reconocibles utilizando papel plegado. Según la corriente más ortodoxa de la papiroflexia, tan sólo está permitido plegar el papel, sin usar tijeras ni pegamento, y tomando como punto de partida un único trozo de papel cuadrado. A pesar de que estas normas puedan parecernos muy restrictivas, las posibilidades que nos ofrece la papiroflexia son casi infinitas (ver, por ejemplo, [AEP], [Ka], [Ko] y [Ta]). La palabra japonesa “origami” (ori = doblar; kami = papel) es la palabra con la que se designa la papiroflexia en todo el mundo.

Según el matemático y papiroflexista T. Hull [Hu1], la mejor manera de darse cuenta de la relación entre las matemáticas y la papiroflexia consiste en desplegar una figura y observar las marcas provocadas en el cuadrado inicial: aparece ante nuestros ojos un complejo de cicatrices que no es sino un grafo que cumple unas ciertas propiedades. Intuitivamente, hay unas “matemáticas del origami” funcionando cuando plegamos un modelo. En esta charla, a modo de miscelánea, señalaremos cuatro aspectos fundamentales en los cuales las matemáticas afloran en la papiroflexia (ver también [DM]):

- 1) **Papiroflexia modular:** La papiroflexia no sólo consiste en una herramienta útil para la representación de poliedros y figuras geométricas, sino que constituye un vehículo apropiado para experimentar las propiedades de los objetos que se quieren representar. Nociones geométricas y topológicas, tales como la característica de Euler-Poincaré, la curvatura y la dualidad de poliedros han de ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar figuras geométricas de papiroflexia.

- 2) **Axiomas de constructibilidad:** Existe una teoría de puntos constructibles con origami, paralela a la existente con regla y compás. Sorprendentemente, problemas tales como la duplicación del cubo y la trisección del ángulo, imposibles de resolver con regla y compás, se pueden resolver doblando papel.
- 3) **Teoremas de papel:** La papiroflexia constituye también un recurso pedagógico que nos puede ayudar a “demostrar” con papel ciertos teoremas de geometría elemental, así como a realizar actividades que nos llevan desde la aritmética modular hasta la suma de series. Una presentación moderna de la potencialidad de la papiroflexia como recurso en el aula puede ser [Hu2].
- 4) **Diseño de figuras:** Los artistas de origami de todo el mundo utilizan métodos geométricos para el diseño de sus figuras con increíbles resultados (ver, por ejemplo [La]).

Referencias

- [AEP] Asociación Española de Papiroflexia, <http://www.pajarita.org>.
- [DM] DivulgaMAT, <http://www.divulgamat.net/weborriak/Cultura/papiroflexia/index.asp>.
- [Hu1] T. Hull: <http://kahuna.merrimack.edu/~thull/origamimath.html>.
- [Hu2] T. Hull: *Project Origami*. AK Peters, 2006.
- [Ka] S. Kamiya: <http://www.folders.jp>.
- [Ko] H. Komatsu: <http://origami.gr.jp/~komatsu/index.html>.
- [La] R. Lang: *Origami design secrets*. AK Peters, 2003.
- [Ta] H. Takashi: <http://www11.ocn.ne.jp/~origami/index.htm>.



sctm06

sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2006

Taller: La papiroflexia como herramienta en el estudio de las matemáticas

Covadonga Blanco García

Profesora Titular de Escuela Universitaria
Departamento de Matemáticas, Universidade da Coruña

Teresa Otero Suárez

Catedrática de Enseñanza Secundaria
Departamento de Matemáticas, IES Antonio Fraguas de Santiago de Compostela

Resumen

“Oigo y olvido, leo y recuerdo, hago y comprendo.”
Proverbio chino

La papiroflexia es una tradición nacida en Oriente a principios de nuestra Era que estaba reservada originalmente a la nobleza y a los *samurais* japoneses. Después de una difusión lenta y gracias a los contactos comerciales, fue introducida en Europa y posteriormente en América, tomando un nuevo impulso en el siglo XIX.

Actualmente se ha comenzado a estudiar más sistemáticamente la papiroflexia como medio de representación de objetos matemáticos, particularmente objetos geométricos, y es bastante claro el importante rol que puede tener en la enseñanza de las matemáticas: la transformación de una hoja de papel en una figura de papiroflexia tridimensional es un ejercicio único para el razonamiento espacial. También es muy útil en el aprendizaje de las simetrías, pues muchas figuras requieren de la realización de piezas simétricas y el error en la realización de los módulos conduce a la imposibilidad del montaje de la figura. Doblando papel el estudiante crea y manipula conceptos geométricos elementales tales como cuadrados, rectángulos, triángulos y polígonos en general; e incorpora el lenguaje matemático a sus conocimientos de manera natural, con lo cual realiza la abstracción de determinados elementos como diagonal, mediana, vértice, bisectriz, etc. sin el prejuicio de considerar aquello “matemáticas” que una vez sale del aula no va a necesitar ni a utilizar para nada.

Por otra parte, la papiroflexia requiere materiales y herramientas relativamente baratas y al alcance de la mayoría, y sus procesos de construcción son lógicos, eficientes y económicos.

Pero la papiroflexia es un medio, no un fin, y cuando se utiliza en el estudio de las matemáticas es importante cuestionarse, estudiar propiedades, observar, analizar y conjeturar, a partir de la manipulación del papel.

El objetivo del taller es proporcionar a los docentes una herramienta didáctica para el estudio de la geometría, particularmente de los polígonos, de una manera accesible y amena, lo cual permitirá abordar este tema que rara vez se trata en los niveles de secundaria y bachillerato. Introduciremos también algunos modelos en tres dimensiones realizados a partir de los polígonos previamente construidos. Las superficies regladas, y en concreto el paraboloides hiperbólico, así como figuras geométricas con movimiento completarán el taller.

Referencias impresas

- D. Brill: *Brilliant origami*. Japan Publications, 2001.
- T. Fusé: *Multidimensional transformations. Unit Origami*. Japan Publications, 2000.
- K. Kasahara, T. Takahama: *Papiroflexia para expertos*. EDAF, 2000.
- M. Kawamura: *Polyhedron origami for beginners*. Nihon Vogue-sha/Japan Publications, 2001.
- R. Lucio, J. Spitz: *Das grobe Origamibuch*. Urania Verlag, 2003.

Referencias en Internet

Asociación Española de Papiroflexia, <http://www.pajarita.org>.

Asociación Italiana de Papiroflexia, <http://www.origami-cdo.it>.

Página personal de José I. Royo Prieto,
<http://www.ehu.es/joseroyo/divulgacion.html>.

Beneficios de la papiroflexia en la educación,

<http://web.archive.org/web/20011218014951/www.fascinating-folds.com/learningcenter/educational.htmfolds>.

Mathworld, <http://mathworld.wolfram.com/Origami.html>.

Origami & math, <http://www.paperfolding.com/math>.

Poliedros uniformes,

<http://www.mathconsult.ch/showroom/unipoly/index.html>.

Xixim, Revista Electrónica de Didáctica de las Matemáticas,

<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/index2.html>.



sctm06

sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2006

¿Matemáticas en el cine?

Alfonso J. Población Sáez

Profesor Titular de Escuela Universitaria

Departamento de Matemáticas, Universidad de Valladolid

Resumen

El cine es un medio de comunicación con un importante caudal de información potencial que goza además de una magnífica aceptación por parte de la sociedad. Las Matemáticas, por el contrario, constituyen una de las disciplinas peor aceptadas en general por los alumnos (y no sólo por éstos) de cualquier nivel educativo. ¿Podríamos de algún modo aprovechar las ventajas del primero como recurso motivador hacia las Matemáticas en las aulas? ¿Son compatibles entre sí ambos lenguajes? ¿Da el cine el suficiente juego como para no tener la impresión de estar perdiendo el tiempo?

En la primera parte de la conferencia realizaremos un somero análisis acerca de cómo el cine ha tratado a las Matemáticas y a los matemáticos hasta el momento, recorriendo brevemente algunos de los títulos más característicos donde se ha tratado el tema. Posteriormente, apoyándonos en esa visión de conjunto, trataremos de responder a alguno de los interrogantes anteriores a partir de ejemplos concretos de posibles actividades didácticas para trasladar al aula.

Referencias

M. Emmer: *Mathematics, art, technology and cinema*. Springer-Verlag, 2003.

E. Pla, K. Torrent: *Taller de cine*. Gobierno de Aragón, 2003.

A.J. Población Sáez: *Las matemáticas en el cine*. Proyecto Sur de Ediciones, 2006.

Sección Cine y Matemáticas del portal DivulgaMAT,

<http://www.divulgamat.net/weborriak/Cultura/CineMate/index.asp>.



sctm06

sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2006

Taller: Magia y matemáticas

Pedro Alegría Ezquerra

Profesor Titular de Análisis Matemático
Departamento de Matemáticas, Universidad del País Vasco

Juan C. Ruiz de Arcaute Cantera

Asociación de Ilusionistas de Álava

Resumen

“Escribe en la calculadora un número de tres cifras y, a continuación, el mismo número. Obtienes así un número de seis cifras. Divídelo por 7, pues creo que sale exacto. El resultado divídelo por 11, que también es exacto. Por último, veo que se puede dividir también por 13. Pero, espera... ¡el número obtenido después de todas las divisiones es el que habías escrito al principio!”

Este y muchos otros juegos matemáticos pueden llegar a sorprender a quienes no conozcan los rudimentos del álgebra; por ello han sido utilizados a lo largo de la historia como trucos de magia. Si bien, a efectos de entretenimiento, para la mayoría de los públicos es limitado, para audiencias con cierto interés por las matemáticas puede resultar un ejercicio estimulante la búsqueda de los fundamentos matemáticos en los que se basan estos trucos.

Magia y matemáticas han sido compañeras de viaje durante mucho tiempo. Tanto los magos como los matemáticos están motivados por el sentido de sorpresa que representa el misterio esencial del mundo. Los magos muestran tales hechos como sorprendentes, mientras que los matemáticos tratan de explicarlos: la ciencia de la ilusión *versus* la ilusión de la ciencia.

La dinámica de los talleres sobre magia y matemáticas es la siguiente: en cada sesión se empieza con una charla escenificada en la que se presentan sin explicación algunos juegos de magia basados en principios matemáticos (combinatoria con cartas, cuadrados mágicos, transmisión de información, etc.). A continuación iremos desvelando la base matemática

que sustenta muchos de ellos, y aprenderemos a realizar los trucos que permitan sorprender a todo tipo de espectadores.

Trae una baraja (preferiblemente francesa, la que contiene los palos picas, tréboles, corazones y rombos) y tú mismo disfrutarás al ver que la magia sucede en tus propias manos.

Referencias

P. Alegría: Códigos secretos y teoría de la información en la magia. *Revista SIGMA* 21 (2005), 117-130.

P. Alegría, J.C. Ruiz de Arcaute: La matemagia desvelada. *Revista SIGMA* 21 (2002), 145-174.

M. Gardner: *Mathematics, magic and mystery*. Dover, 1956.

W. Simon: *Mathematical magic*. Dover, 1964.

COLABORA



FINANCIADO POR



PLAN NACIONAL DE I+D+i 2004-2007