

**GUIA DIDACTICA**



**MODULO 1**

**Métodos matemáticos en ciencias  
sociales, economía, finanzas y  
administración de empresas**

**3 de marzo - 17 de marzo de 2005**

**Aula Magna de las Facultades de  
Matemáticas y Física**

**<http://www.anamat.ull.es/sctm05>**

**ULL** | **Universidad  
de La Laguna**

**Cursos Universitarios Interdisciplinarios 2005**

**Vicerrectorado de Extensión Universitaria y  
Relaciones Institucionales**



**Curso Interuniversitario**  
**“Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas” 2005**  
**Guía Didáctica del Módulo 1**  
**Universidad de La Laguna**

**Coordinadores de Edición**

*M. Isabel Marrero Rodríguez*  
*Juan D. Betancor Ortiz*  
*José M. Méndez Pérez*

*Juan Rocha Martín*  
*Rosario Berriel Martínez*  
*Dolores R. Santos Peñate*

**Diseño gráfico**

*M. Isabel Alonso Rodríguez*

**Maquetación**

*M. Isabel Marrero Rodríguez*  
*Juan Rocha Martín*

La Laguna, febrero de 2005



## Índice

---

Índice .....	5
Presentación .....	7
Programa.....	15
Resúmenes de las conferencias .....	19
Jaime Gil Aluja <i>La matemática borrosa en economía y gestión de empresas</i> .....	21
Emilio Carrizosa Priego <i>Modelos matemáticos para la minería de datos</i> .....	23
Ginés Guirao Pérez <i>Análisis de las preferencias de los consumidores y de la demanda de vino en Canarias</i> .....	24
José M. Bernardo Herranz <i>Estadística aplicada a los procesos electorales</i> .....	26
Rosa M. Lorenzo Alegría <i>Estrategias de negociación con opciones sobre acciones. Operativa en el mercado MEFF</i> .....	27
Javier Giner Rubio <i>El sistema de interconexión bursátil español SIBE: tipología de órdenes, subastas y determinación de precios</i> .....	29
Sandra Morini Marrero <i>Forwards, futuros, swaps y otros activos financieros: valoración y gestión</i> .....	31
Eloy Mata González <i>Proporciones, porcentajes y funciones exponenciales: implicaciones financieras</i> .....	32
José L. Fernández Pérez <i>El valor temporal del dinero</i> .....	33
Fernando Fernández Rodríguez <i>Teoría de juegos: análisis matemático de conflictos</i> .....	35



## Presentación

---

### Curso Universitario Interdisciplinar “Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas” 2005

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 Oficial de Créditos de Libre Elección 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 dos primeros constan de cinco sesiones de cuatro horas y el tercero de cuatro sesiones de cinco horas, de acuerdo al siguiente calendario:

*Módulo 1: Métodos matemáticos en ciencias sociales, economía, finanzas y administración de empresas*  
3, 8, 9, 10 y 17 de marzo de 2005, de 16:00 a 20:00 horas.

*Módulo 2: Una panorámica de las matemáticas, hoy*  
30 y 31 de marzo - 6, 7 y 14 de abril de 2005, de 16:00 a 20:00 horas.

*Módulo 3: La geometría y la historia de la matemática en la enseñanza secundaria*  
11, 12, 15 y 18 de abril de 2005, de 16:00 a 21:00 horas.

### Contenidos

El módulo 1 pretende proporcionar una introducción a los métodos matemáticos en ciencias sociales, economía, finanzas y administración de empresas. La complejidad de los mercados económicos y la continua evolución de los instrumentos financieros han hecho crecer la demanda de especialistas cualificados en tales métodos (alguno de los cuales ha dado lugar a Premios Nobel) para el desarrollo, análisis y depuración de nuevos modelos teóricos de inmediata implementación práctica en los ámbitos bancario, corporativo y actuarial.

En el módulo 2 queremos invitar a una reflexión sobre las Matemáticas en sí mismas, tratar algunos aspectos de su interacción con otras ciencias (física, astrofísica, biología, medicina) y exponer algunas de sus aplicaciones tecnológicas e industriales.

Finalmente, el módulo 3 se compone de cuatro talleres orientados, principalmente, al ámbito de la educación matemática, y tiene por objeto dotar a profesores y futuros profesores de secundaria de nuevos recursos docentes basados en la geometría y la historia de las Matemáticas con los que promover desde el aula la apreciación social por esta 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, Fundación Canaria *Orotava* de Historia de la Ciencia, Freudenthal Instituut (Universidad de Utrecht, Holanda), Universidades de La Laguna, Las Palmas de Gran Canaria, Autónoma de Madrid, Barcelona, Coruña, País Vasco, Politécnica de Catalunya, Salamanca, Sevilla y Valencia, The University of Kansas (USA) y Real Sociedad Matemática Española. En particular, el curso servirá como muestra de la investigación básica y aplicada que se desarrolla en la Universidad, contribuyendo al acercamiento entre nuestra institución y la sociedad canaria.

### Metodología

El nivel de las charlas (módulos 1 y 2) será divulgativo pero riguroso y se pondrá especial énfasis en las aplicaciones a la resolución de problemas reales de nuestro entorno más próximo. Se combinará la exposición con la discusión dirigida.

Los talleres (módulo 3) serán eminentemente prácticos, y responderán a una metodología activa y participativa.

### Lugar de celebración

Todas las sesiones de los módulos 1 y 2 del curso tendrán lugar en el Aula Magna de las Facultades de Matemáticas y Física de la Universidad de La Laguna. El módulo 3 se desarrollará en instalaciones (aulas de informática y aulas-taller) de la Facultad de Matemáticas que se anunciarán oportunamente.



### Página web

Cualquier información, tanto documental como de contacto, relativa al curso, y en particular los materiales docentes correspondientes a las distintas ponencias y talleres (según disponibilidad), pueden consultarse en la página web del mismo,

<http://www.anamat.ull.es/sctm05>.

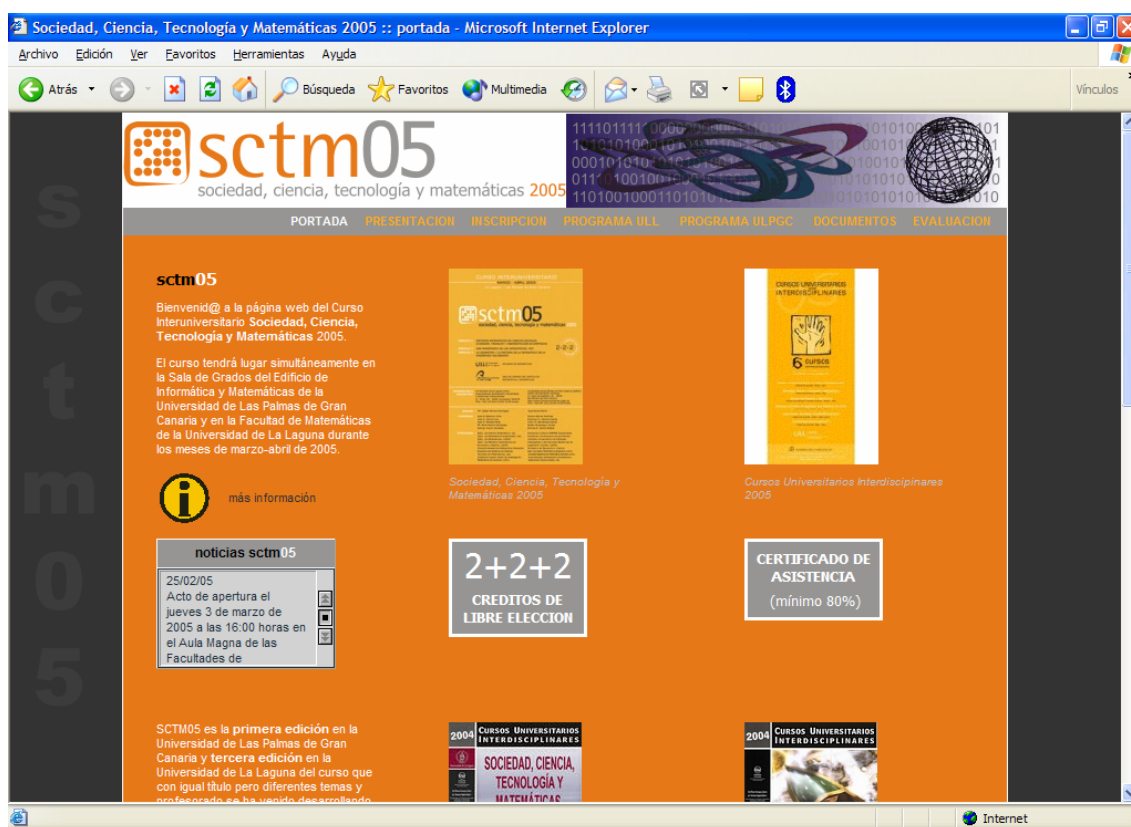


Figura 1. Portada de la página web del curso.

### Certificado de Asistencia

Habrá un control de asistencia en cada módulo. La Universidad de La Laguna, por medio del Vicerrectorado de Extensión Universitaria, expedirá gratuitamente un *Certificado de Asistencia* a los alumnos matriculados que hayan atendido como mínimo al 80% del total de horas del módulo (esto es, cuatro de las cinco sesiones en los módulos 1 y 2 y tres de las cuatro sesiones en el módulo 3). 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, la cual puede ser consultada en la dirección de Internet

[http://www.ull.es/extenuni/norm\\_anexo.html](http://www.ull.es/extenuni/norm_anexo.html).

En cumplimiento de dicha normativa, se propondrá una prueba de evaluación cuya valoración se hará según 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 aquellos alumnos cuya asistencia haya sido superior al 80% de la carga lectiva de un módulo (cuatro de las cinco sesiones en los módulos 1 y 2 y tres de las cuatro sesiones en el módulo 3). 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, 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 de los **módulos 1 y 2** consistirá en la entrega de una memoria individual de entre seis y diez páginas sobre los contenidos del módulo evaluado, 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 presentará una memoria por cada módulo cursado.
- 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 del **módulo 3**, la evaluación consistirá en elegir tres de los cuatro talleres que lo componen y presentar un trabajo práctico por cada taller elegido, 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, 08/04/2005	viernes, 06/05/2005
2	viernes, 22/04/2005	viernes, 06/05/2005
3	viernes, 29/04/2005	---

Las memorias y trabajos se presentarán en las Secretarías de los Departamentos de Análisis Matemático o Matemática Fundamental, sitas, respectivamente, en las plantas quinta y tercera del Edificio Blanco de la Facultad de Matemáticas, 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, usando el formulario disponible en la dirección de Internet

<http://www.anamat.ull.es/sctm05/principal/contacto.html>.

Los exámenes tendrán lugar en la Facultad de Matemáticas, a las 17:30 horas, en el aula que se anunciará oportunamente.

### 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 ambos centros.

En la Universidad de La Laguna el curso forma parte de la programación de *Cursos Universitarios Interdisciplinarios 2005* 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 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
- 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:*

Juan D. Betancor Ortiz	Profesor Asociado de Análisis Matemático
José M. Méndez Pérez	Catedrático de Análisis Matemático

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

Rosario Berriel Martínez	Profesora Titular de Matemática Aplicada
Dolores R. Santos Peñate	Profesora Titular de Economía Aplicada

*Coordinadores del módulo 2 en la Universidad de La Laguna:*

M. Edith Padrón Fernández	Profesora Titular de Geometría y Topología
Rodrigo Trujillo González	Profesor Titular de Análisis Matemático

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

Rafael A. Montenegro Armas	Catedrático de Matemática Aplicada
Juan Rocha Martín	

*Coordinador del módulo 3 en la Universidad de La Laguna:*

Juan A. García Cruz	Profesor Titular de Didáctica de la Matemática
---------------------	--

*Coordinadores del módulo 3 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

Para más información sobre los aspectos académicos del curso, consultar la página web <http://www.anamat.ull.es/sctm05> o contactar con el Equipo Coordinador, ya sea a través del correo electrónico [sctm05@anamat.csi.ull.es](mailto:sctm05@anamat.csi.ull.es) o mediante el formulario disponible en la dirección de internet

<http://www.anamat.ull.es/sctm05/principal/contacto.html>.

Screenshot of the contact form for the 'Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas 2004' course. The form is titled 'contacto' and is part of the 'académico' section. It includes fields for 'Nombre y apellidos (\*)', 'Correo electrónico (\*)', 'Teléfono', and 'Consulta o comentario (\*)'. There are also three 'Informe módulo' fields (1, 2, and 3) with 'Examinar...' buttons. The form is set against an orange background with a grid pattern on the left side. The browser window shows 'Microsoft Internet Explorer' and the URL 'http://www.anamat.ull.es/sctm05/principal/contacto.html'.

Figura 2. Formulario para tutorías electrónicas.

### Matrícula

El número de plazas está limitado a 80 en los dos primeros módulos y a 30 en el tercero. Se ofertan hasta 15 plazas gratuitas en este último 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:* 24 de enero de 2005 a 2 de marzo de 2005.

*Módulo 2:* 24 de enero de 2005 a 29 de marzo de 2005.

*Módulo 3:* 24 de enero de 2005 a **8 de abril de 2005\***.

\* Salvo en el caso de los profesores de enseñanza secundaria que soliciten matrícula gratuita en el módulo 3, en cuyo caso la fecha límite de matriculación es el **1 de abril de 2005**.

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 a través del teléfono 922 319 616, de 8:00 a 15:00 horas (lunes a viernes).

## Programa

---

### **Módulo 1: Métodos matemáticos en ciencias sociales, economía, finanzas y administración de empresas**

#### **Jueves, 3 de marzo**

16:00 18:00

**La matemática borrosa en economía y gestión de empresas**

**Jaime Gil Aluja**

*Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de Barcelona*

18:00 20:00

**Modelos matemáticos para la minería de datos**

**Emilio Carrizosa Priego**

*Profesor Titular de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Sevilla*

#### **Martes, 8 de marzo**

16:00 18:00

**Análisis de las preferencias de los consumidores y de la demanda de vino en Canarias**

**Ginés Guirao Pérez**

*Catedrático de Economía Aplicada, Universidad de La Laguna*

18:00 20:00

**Estadística aplicada a los procesos electorales**

**José M. Bernardo Herranz**

*Catedrático de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Valencia*

#### **Miércoles, 9 de marzo**

16:00 18:00

**Estrategias de negociación con opciones sobre acciones. Operativa en el Mercado MEFF**

**Rosa M. Lorenzo Alegría**

*Profesora Titular de Fundamentos del Análisis Económico, Universidad de La Laguna*

18:00 20:00

**El sistema de interconexión bursátil español SIBE: tipología de órdenes, subastas y determinación de precios**

**Javier Giner Rubio**

*Profesor Titular de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de La Laguna*

**Jueves, 10 de marzo**

16:00 18:00

**Forwards, futuros, swaps y otros activos financieros: valoración y gestión**

**Sandra Morini Marrero**

*Profesora Titular de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de La Laguna*

18:00 20:00

**Proporciones, porcentajes y funciones exponenciales: implicaciones financieras**

**Eloy Mata González**

*Profesor Titular de Escuela Universitaria de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de La Laguna*

**Jueves, 17 de marzo**

16:00 18:00

**El valor temporal del dinero**

**José L. Fernández Pérez**

*Catedrático de Análisis Matemático, Universidad Autónoma de Madrid.*

*Analistas Financieros Internacionales*

18:00 20:00

**Teoría de juegos: análisis matemático de conflictos**

**Fernando Fernández Rodríguez**

*Catedrático de Economía Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*

**Módulo 2: Una panorámica de las matemáticas, hoy**

**Miércoles, 30 de marzo**

16:00 18:00

**Estabilidad de los sistemas planetarios**

**Manuel Vázquez Abeledo**

*Area de Investigación, Instituto de Astrofísica de Canarias*

18:00 20:00

**Poincaré, el último matemático universalista**

**José M. García Calcines**

*Profesor Asociado Doctor de Geometría y Topología, Universidad de La Laguna*

**Jueves, 31 de marzo**

16:00 18:00

**La ingeniería en matemáticas**

**José M. Pacheco Castelao**

*Catedrático de Matemática Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*



18:00 20:00

**Matemáticas y robótica**

Leopoldo Acosta Sánchez

Catedrático de Ingeniería de Sistemas y Automática, Universidad de La Laguna

**Miércoles, 6 de abril**

16:00 18:00

**Modelización matemática de los mecanismos de orientación en los cetáceos**

Carmelo Militello Militello

Catedrático de Física Aplicada, Universidad de La Laguna

18:00 20:00

**La paradoja en la ciencia y el arte**

Marta Macho Stadler

Profesora Contratada Doctora de Geometría y Topología, Universidad del País Vasco

**Jueves, 7 de abril**

16:00 18:00

**Simulación numérica de campos de viento**

Gustavo Montero García

Catedrático de Matemática Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

18:00 20:00

**Análisis espectral de nanoestructuras en tejidos biológicos**

Rodolfo H. Torres

Professor, Department of Mathematics, The University of Kansas (USA)

**Jueves, 14 de abril**

16:00 18:00

**En busca de la cuarta dimensión**

Raúl Ibáñez Torres

Profesor Titular de Geometría y Topología, Universidad del País Vasco.

Presidente de la Comisión de Divulgación de la Real Sociedad Matemática Española

18:00 20:00

**La importancia de los modelos multidimensionales en el campo de la epidemiología**

Pedro Saavedra Santana

Catedrático de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### **Módulo 3: La geometría y la historia de la matemática en la enseñanza secundaria**

#### **Lunes, 11 de abril**

16:00 21:00

**Geometría con papel (papiroflexia matemática)**

**Covadonga Blanco García y Teresa Otero Suárez**

*Profesora Titular de Escuela Universitaria, Universidad da Coruña y Catedrática de Enseñanza Secundaria, IES “Antonio Fraguas” de Santiago de Compostela*

#### **Martes, 12 de abril**

16:00 21:00

**Los secretos geométricos en diseño y arquitectura**

**Claudi Alsina i Català**

*Catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universitat Politècnica de Catalunya*

#### **Viernes, 15 de abril**

16:00 21:00

**Aplicaciones del software de geometría dinámica a problemas históricos de la matemática**

**Carlos Mederos Martín**

*Profesor de Enseñanza Secundaria, IES “Viera y Clavijo” de La Laguna*

#### **Lunes, 18 de abril**

16:00 21:00

**La historia de las matemáticas en la enseñanza del análisis**

**Martin Kindt**

*Profesor-Investigador, Freudenthal Instituut, Universidad de Utrecht (Holanda)*



## *Resúmenes de las conferencias*

---



## *La matemática borrosa en economía y gestión de empresas*

---

Jaime Gil Aluja

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad  
Departamento de Economía y Organización de Empresas, Universidad de Barcelona

### *Resumen*

Tras pasado el umbral del siglo XXI aparece con recurrencia la pregunta: ¿cómo va a ejercerse, en el futuro, el gobierno de las naciones y cómo la gestión de las empresas?

Este interrogante se halla ligado a la manera de concebir “las” sociedades de los próximos decenios y a los instrumentos disponibles para enfrentarse a los problemas que van a plantear. No cabe la menor duda de que quienes sean capaces de intuir y acotar mejor los contornos del difuminado mundo de los próximos decenios, van a ser los triunfadores del mañana.

Pero en un contexto cambiante como el que vivimos, ¿quién es capaz de predecir el devenir de los acontecimientos con la precisión necesaria de un profeta? Quizás debamos contentarnos con **menos** y utilizar **mejor** aquello de lo que se dispone. A partir de aquí, el trabajo y las habilidades personales darán el triunfo a una parte de quienes lo han merecido.

La preparación de una decisión, simple o compleja, es una actividad organizativa del pensamiento en la que se combinan intuición y lógica y en donde, con frecuencia, resulta difícil realizar la separación. Las **matemáticas** sirven a menudo de ayuda a los mecanismos de la lógica, aunque en la actualidad también somos capaces de utilizarlas para estimular la imaginación y afinar la intuición.

Los modelos tienen su soporte, la mayor parte de las veces, en teorías formales o probabilísticas. Los modelos formales toman en consideración datos ciertos; los modelos probabilísticos, datos estadísticamente mensurables o contruidos a partir de razonamientos que permitan aceptar *a priori* leyes de probabilidad. La novedad aparece con el hecho de saber construir modelos en el supuesto de que no puedan utilizarse ni leyes de probabilidad ni los razonamientos que con ellas se relacionan. Estos modelos son contruidos, la mayor parte de las veces, utilizando propiedades definidas en la teoría de los conjuntos borrosos.

El término *fuzzy* o *borrosidad* [5] fue introducido por Zadeh en 1962 [3], cuando hizo una llamada a considerar las matemáticas de cantidades borrosas o nubosas que no pueden describirse en términos de distribuciones de probabilidad. Este primer trabajo fue seguido en 1965 por una investigación sobre los conjuntos borrosos, en el artículo que se considera como inicial en la moderna teoría de los conjuntos borrosos. En dicho artículo, Zadeh [4, p. 339]

escribe:

La noción de un conjunto borroso provee de un punto de vista conveniente para la construcción de un marco teórico con paralelismos en muchos aspectos con el encuadre usado en el caso de los conjuntos ordinarios, pero es más general que estos últimos y, potencialmente, parece que puedan tener una más amplia aplicabilidad en los campos de la clasificación de *patterns* y en los procesos de información; esencialmente, este marco suministra un camino natural para abordar problemas en los que la imprecisión está en la ausencia de un criterio claro en la determinación de la pertenencia, más que por la presencia de variables aleatorias.

El campo de la economía y gestión de empresas, de alto contenido social y humano, ha sido uno de los objetivos de la teoría de los subconjuntos borrosos. Pero los trabajos realizados sólo han salido a la luz a partir de 1986 con la obra editada por Ponsard y Fustier [2] con algunas aplicaciones de los conjuntos borrosos a la economía, y con la de Kaufmann y Gil-Aluja [1, p. 7], que se considera el primer tratado de aplicación de la teoría de los conjuntos borrosos a la gestión empresarial.

Desde dicha fecha, Gil-Aluja ha publicado individualmente y en colaboración con el profesor Kaufmann, o con colaboradores destacados, decenas de libros y más de un centenar de trabajos referidos a la aplicación de la borrosidad a temas importantes de la gestión empresarial, de tal forma que se ha creado una escuela doctrinal en su entorno.

### Referencias

- [1] A. Kaufmann, J. Gil Aluja (1986): *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Prólogo de José M. Fernández Pirla. Ed. Milladoiro, Santiago de Compostela.
- [2] C. Ponsard, B. Fustier (eds.) (1986): *Fuzzy economics and spatial analysis*. Librairie de L'Université de Dijon.
- [3] L.A. Zadeh (1962): From circuit theory to system theory. *Proceedings of the Institute of Radio Engineers* 50, 856-865.
- [4] L.A. Zadeh (1965): Fuzzy sets. *Information and Control* 8, 338-353.
- [5] H.J. Zimmermann, L.A. Zadeh, B.R. Gaines (1991): *Fuzzy sets and decision analysis*. Tims Studies in Management Sciences, Vol. 20. North Holland, Amsterdam.

## Modelos matemáticos para la minería de datos

---

**Emilio Carrizosa Priego**

Profesor Titular de Estadística e Investigación Operativa  
Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Sevilla

### Resumen

Motivada por la revolución tecnológica y la globalización económica, en la última década se ha presenciado una enorme demanda social de creación y desarrollo de sistemas de ayuda a la toma de decisiones que pudieran extraer información y generar conocimiento a partir de las modernas bases de datos existentes. Así ha nacido una disciplina, a medio camino entre las Matemáticas y la Informática, que es la Minería de Datos.

La Genómica, las Finanzas, la Medicina, la Informática y las Telecomunicaciones, entre otros, han sido sectores tecnológicos en los que con frecuencia han aparecido nuevos problemas de este tipo. Para poder abordarlos ha sido necesario desarrollar nuevas herramientas con una fuerte base matemática, tanto en los aspectos de modelado como en la algorítmica.

En esta charla revisaremos algunos de los problemas de la Minería de Datos que se están resolviendo exitosamente usando modelos matemáticos y métodos de Programación Matemática.

### Referencias

- C. Apte (2003): The Big (Data) Dig. *OR/MS Today*, Febrero 2003. [Disponible en <http://www.lionhrtpub.com/orms/orms-2-03/frdatamining.html>].
- P.S. Bradley, U.M. Fayyad, O.L. Mangasarian (1999): Mathematical Programming for Data Mining: formulations and challenges. *INFORMS Journal on Computing* 11, 217-238.
- R. Giráldez, J.C. Riquelme, J.S. Aguilar-Ruiz (2004): *Tendencias de la Minería de Datos en España*. Red Española de Minería de Datos. [ISBN 84-688-8442-1].
- D.J. Hand, H. Mannila, P. Smith (2001): *Principles of Data Mining*. MIT Press, Cambridge. [ISBN 0-262-08290-X].
- J. Hernández Orallo, M.J. Ramírez Quintana, C. Ferri Ramírez (2004): *Introducción a la Minería de Datos*. Pearson Educación, Madrid. [ISBN 84-205-4091-9].
- Data Mining, Knowledge Discovery, Genomic Mining, Web Mining*, <http://www.kdnuggets.com> [y todas las referencias que allí se encuentran].
- INFORMS Section on Data Mining*, <http://dm.section.informs.org>.

## **Análisis de las preferencias de los consumidores y de la demanda de vino en Canarias**

---

**Ginés Guirao Pérez**

Catedrático de Economía Aplicada

Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística Económica y Econometría,  
Universidad de La Laguna

### **Resumen**

En este tema intentamos poner de manifiesto la utilización de las matemáticas en el análisis de la *economía del vino* y, más concretamente, en lo que se ha denominado *enometría*, término acuñado por la *Vineyard Data Quantification Society* (<http://www.vdqs.fed-eco.com>) para denotar la disciplina que estudia la cuantificación de actividades y productos que tienen que ver con el vino y bebidas alcohólicas. Se verá cómo los modelos de elección discreta son útiles para analizar las preferencias de los consumidores de vino en Tenerife

Tras una breve exposición de la importancia del sector vitivinícola en Canarias describiremos las características del consumo de vino de los residentes en Tenerife que se obtuvieron a través de una encuesta realizada en el año 2001 y que contenía preguntas sobre hábitos, valores, actitudes y preferencias en cuanto a tipos de vino, así como cuestiones que ofrecían cierto conocimiento sobre variables geográficas y económicas.

Para explicar los patrones de consumo observados y verificar o refutar las hipótesis sugeridas por el análisis descriptivo aplicaremos diversos modelos de probabilidad propuestos en la literatura estadístico-econométrica. Ello nos permitirá determinar con total rigor las características de los individuos que presentan un cierto patrón de consumo así como identificar conjuntos de consumidores homogéneos con vistas a diseñar estrategias comerciales orientadas a segmentos de mercado específicos.

### **Referencias**

- G. Guirao Pérez, J.J. Cáceres Hernández, V. Cano Fernández, M. Hernández López, M.I. López Yurda, F.J. Martín Álvarez, M.C. Rodríguez Donate (2001): *El consumo de vino en Tenerife*. Servicio Técnico de Desarrollo Rural y Pesquero, Cabildo Insular de Tenerife.
- G. Guirao Pérez, J.J. Cáceres Hernández, V. Cano Fernández, M. Hernández López, M.I. López Yurda, F.J. Martín Álvarez, M.C. Rodríguez Donate (2001): *El consumo de*



- vino en Tenerife: análisis multivariante y modelos de elección discreta. XVI Reunión ASEPELT-ESPAÑA, Madrid, junio 2002. McGraw-Hill, Madrid.
- G. Guirao Pérez, V. Cano Fernández, M.I. López Yurda, M.C. Rodríguez Donate (2002): *Socioeconomic factors and the consumption of wine in Tenerife*. Actas del X Congreso de la European Association of Agricultural Economists, Zaragoza, agosto 2002.
- G. Guirao Pérez, V. Cano Fernández, M.I. López Yurda, M.C. Rodríguez Donate (2002): *Influencia de algunos rasgos socioeconómicos en las decisiones de consumo de vino en Tenerife*. IV Jornadas Técnicas Vitivinícolas Canarias, Casa del Vino, La Baranda (El Sauzal), noviembre 2002.
- G. Guirao Pérez, J.J. Cáceres Hernández, M. Hernández López, F.J. Martín Álvarez y D. Lorenzo Díaz (2002): *Perfiles de consumo de vino en las comarcas vitícolas de Tenerife*. IV Jornadas Técnicas Vitivinícolas Canarias, Casa del Vino, La Baranda (El Sauzal), noviembre 2002.
- G. Guirao Pérez, V. Cano Fernández, M.I. López Yurda, M.C. Rodríguez Donate, M.E. Romero Rodríguez (2003): *Incidencia de algunos rasgos socioeconómicos sobre la frecuencia y variedad de consumo de vino en Tenerife*. Anales de Economía Aplicada, XVII Reunión ASEPELT-ESPAÑA, Almería, junio 2003.
- G. Guirao Pérez, V. Cano Fernández, M.I. López Yurda, M.C. Rodríguez Donate, M.E. Romero Rodríguez (2004): *Relación entre la frecuencia de consumo de vino y algunas características socioeconómicas de los individuos*. Documento de trabajo ULL-ULPGC 2004-01.
- M.C. Rodríguez Donate, G. Guirao Pérez, V. Cano Fernández (2004): *La decisión de consumo de vino en Tenerife: logit ordenado versus logit multinomial*. XVIII Reunión ASEPELT-ESPAÑA, León, 2004.
- V. Cano Fernández, G. Guirao Pérez, M.C. Rodríguez Donate, M.E. Romero Rodríguez (2004): *Los modelos de mezcla finita: análisis del número de tipos vino consumidos en Tenerife*. V Jornadas Técnicas Vitivinícolas Canarias, Casa del Vino, La Baranda (El Sauzal), noviembre 2004.
- J.J. Cáceres Hernández, V. Cano Fernández, G. Guirao Pérez, M. Hernández López, F.J. Martín Álvarez, G. Martín Rodríguez, M.C. Rodríguez Donate (2004): *Atomización productiva y comercial de la actividad vitivinícola en Canarias*. V Jornadas Técnicas Vitivinícolas Canarias, Casa del Vino, La Baranda (El Sauzal), noviembre 2004.
- J.J. Cáceres Hernández, G. Guirao Pérez, M. Hernández López, F.J. Martín Álvarez, G. Martín Rodríguez, M.C. Rodríguez Donate (2004): *Dimensión de la oferta vitivinícola en Canarias*. V Jornadas Técnicas Vitivinícolas Canarias, Casa del Vino, La Baranda (El Sauzal), noviembre 2004.
- Vineyard Data Quantification Society, <http://www.vdqs.fed-eco.com>.

## *Estadística aplicada a los procesos electorales*

---

José M. Bernardo Herranz

Catedrático de Estadística e Investigación Operativa

Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universitat de València

### *Resumen*

Tanto los partidos políticos como los medios de comunicación conceden una notable importancia a poder disponer de predicciones muy fiables de los resultados de unas elecciones al poco tiempo de cerrar las urnas. Tales predicciones son posibles analizando, mediante métodos estadísticos bayesianos objetivos, los resultados de un muestreo de los primeros resultados escrutados en un conjunto de mesas electorales apropiadamente elegidas. La selección de mesas utiliza un algoritmo basado en teoría de la información que procesa resultados electorales anteriores. Las predicciones, en forma de una distribución de probabilidad sobre las posibles configuraciones del Parlamento, son obtenidas mediante el análisis bayesiano de modelos jerárquicos, implementados mediante métodos numéricos de Montecarlo.

### *Referencias*

- J.M. Bernardo (1984): Monitoring the 1982 Spanish socialist victory: a Bayesian analysis. *J. Amer. Statist. Assoc.* **79**, 510-515.
- J.M. Bernardo (1990): Bayesian election forecasting. *The New Zealand Statistician* **25**, 66-73.
- J.M. Bernardo (1994): Bayesian estimation of political transition matrices. En *Statistical Decision Theory and Related Topics V* (S.S. Gupta and J.O. Berger, eds.), pp. 135-140. Springer, Berlin.
- J.M. Bernardo (1997): Probing public opinion: the State of Valencia experience. En *Case Studies in Bayesian Statistics 3* (C. Gatsonis, J.S. Hodges, R.E. Kass, R. McCulloch and N.D. Singpurwalla, eds.), pp. 3-35. Springer, Berlin [con discusión].
- J.M. Bernardo (1999): Ley d'Hondt y elecciones catalanas. *El País*, 2 de Noviembre de 1999. Prisa, Madrid.
- J.M. Bernardo (2004): Una alternativa a la Ley d'Hondt. *El País*, 2 de marzo de 2004. Prisa, Madrid.
- J.M. Bernardo, F.J. Girón (1992): Robust sequential prediction from random samples: the election night forecasting case. En *Bayesian Statistics 4* (J.M. Bernardo, J.O. Berger, A.P. Dawid and A.F.M. Smith, eds.), pp. 651-660. Oxford University Press, Oxford [con discusión].

## **Estrategias de negociación con opciones sobre acciones. Operativa en el mercado MEFF**

---

**Rosa M. Lorenzo Alegría**

Profesora Titular de Fundamentos del Análisis Económico  
Departamento de Análisis Económico, Universidad de La Laguna

### **Resumen**

El proceso de globalización económica que han experimentado los diferentes mercados en el contexto internacional ha generado la demanda de nuevos productos, más sofisticados, y con ello, han hecho crecer la necesidad de profesionales y expertos en estos nuevos productos.

En el campo donde mejor observamos este fenómeno es en los mercados financieros, donde la creación de nuevos instrumentos ha sido espectacular; y todo ello como respuesta al proceso de integración financiera internacional, en especial a raíz del nuevo escenario económico derivado de la Unión Europea. Por este motivo, se hace indispensable una mayor formación y conocimiento en las nuevas posibilidades que nos ofrecen los mercados financieros gracias a la introducción de los nuevos productos, entre los cuales merecen especial atención las *opciones financieras*.

Conviene resaltar que, aún cuando los antecedentes de las opciones son antiguos y pueden remontarse a los fenicios, griegos y romanos, pasando por los comerciantes holandeses de tulipanes del siglo XVII, no es hasta 1973 cuando se reconoce oficialmente la introducción de estos instrumentos en la operativa de los mercados; concretamente en la Bolsa de Opciones de Chicago (CBOE) con un éxito sin precedentes, como así lo demostraron los elevados volúmenes de contratación y la aparición de otras bolsas similares dentro y fuera de los EEUU.

La principal peculiaridad de las opciones financieras es que permiten alcanzar un elevado nivel de apalancamiento, pues con una pequeña inversión se pueden obtener altas rentabilidades. Y eso siempre bajo la posibilidad de que el comprador no la utilice si no le resulta rentable. Además, es un instrumento potentísimo de control de riesgo, que juega un papel que ha sido comparado al de un seguro, aunque cuenta con características propias que le diferencian claramente de este último.

Finalmente, permite llevar a cabo innumerables estrategias, que van desde las operaciones más simples de compra y venta de las opciones, a operaciones más complejas que en la jerga de los mercados se denominan *spreads*, *túnel*, *mariposa*, *cono*, *cuna*, *estrategias de ratio spreads* y *backspreads*, etc. en las que se compran y venden diferentes

opciones de compra y/o de venta, con diferentes precios de ejercicios, según las expectativas del mercado.

## **El sistema de interconexión bursátil español SIBE: tipología de órdenes, subastas y determinación de precios**

---

**Javier Giner Rubio**

Profesor Titular de Economía Financiera y Contabilidad  
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de La Laguna

### **Resumen**

La segunda mitad del siglo XX se ha caracterizado por un espectacular desarrollo de la ciencia económica financiera, principalmente motivado por un profundo acercamiento entre la economía y la matemática, así como por la incorporación de nuevas tecnologías en las técnicas de análisis y en los sistemas de contratación y liquidación. Por ejemplo, el avance en el conocimiento del comportamiento de las series de precios bursátiles ha sido posible gracias a una nueva área de la matemática como es el cálculo diferencial estocástico, tan necesario para estudiar la valoración de activos derivados y productos estructurados.

De igual forma, los mercados financieros han experimentado un creciente proceso de globalización, en tanto que los grandes avances tecnológicos y los profundos cambios regulatorios de ámbito europeo que se han venido produciendo han dado lugar a un tipo de inversor con nuevas pautas de comportamiento. Todo ello ha hecho necesario adaptar el modelo de mercado español a las necesidades actuales, caracterizado ahora por la incorporación de nuevos sistemas electrónicos necesarios para conseguir un mejor control y seguimiento de las cotizaciones bursátiles.

El proyecto SIBE 2000 ha supuesto una profunda reforma del Sistema de Interconexión Bursátil Español, con la aparición de una nueva tipología de órdenes, de acuerdo con directrices de ámbito europeo, y que tienen como objetivo aumentar la liquidez de los mercados, mantener la estabilidad de los precios y proteger los derechos de los inversores. Otra novedad sustancial de esta reforma ha sido la introducción de los rangos estáticos y dinámicos de precios así como de las subastas de volatilidad, procedimientos que ya se han consolidado como piedras angulares del sistema de contratación bursátil español.

### **Referencias**

**Analistas Financieros Internacionales (AFI) (2000):** *Guía del sistema financiero español en el nuevo contexto europeo*. Escuela de Finanzas Aplicadas, Madrid.

Banco de España, <http://www.bde.es>.

European Central Bank, <http://www.ecb.int>.

Bolsas y Mercados Españoles, <http://www.bolsasymercados.es>.

## ***Forwards, futuros, swaps y otros activos financieros: valoración y gestión***

---

**Sandra Morini Marrero**

Profesora Titular de Economía Financiera y Contabilidad  
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de La Laguna

### ***Resumen***

Los activos derivados, especialmente los futuros y las opciones, han experimentado en los últimos veinte años un crecimiento espectacular en cuanto a volumen de negociación, dado su alto grado de apalancamiento y su volatilidad.

Aunque los futuros se originan en el marco de la cobertura de productos agrícolas, los futuros financieros son con diferencia los contratos más importantes y las operaciones de cobertura han pasado a un segundo plano, primando fundamentalmente las de especulación.

En esta sesión se pretende dar a conocer cuál es el funcionamiento de los mercados de futuros y el uso que le podemos dar a estos activos tanto desde el punto de vista tradicional de reducción del riesgo (cobertura) como desde el punto de vista especulativo, haciendo especial referencia a los contratos negociados en el mercado español.

Para obtener más información se puede consultar la página web del MEFF (Mercado Español de Futuros Financieros) y de la FIA (Futures Industry Association).

### ***Referencias***

Mercado Español de Futuros Financieros, <http://www.meff.es>.

Futures Industry Association, <http://www.futuresindustry.org>.

## ***Proporciones, porcentajes y funciones exponenciales: implicaciones financieras***

---

**Eloy Mata González**

Profesor Titular de Escuela Universitaria de Economía Financiera y Contabilidad  
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de La Laguna

### ***Resumen***

Se analizan las formulaciones matemáticas de dos conceptos financieros fundamentales, el concepto de tipo de interés y el concepto de rentabilidad de un activo financiero.

Comenzando con las formulaciones más sencillas, en las que los conceptos se plantean como una proporción o porcentaje, tanto las necesidades de rigor como de aplicación de los modelos financieros a situaciones progresivamente más complejas llevan a formular estos conceptos con herramientas matemáticas más elaboradas como son las funciones exponenciales y logarítmicas, pasando asimismo de la consideración de variables discretas a variables continuas, lo que nos conduce a la incorporación del cálculo infinitesimal al modelo.

En lo que respecta al tipo de interés, se plantean las fórmulas de capitalización y descuento simple, capitalización compuesta y capitalización continua.

En relación con la rentabilidad de los activos financieros, se plantean la rentabilidad discreta y la rentabilidad continua, la anualización de ambas y las importantes implicaciones que la consideración de rentabilidades continuas tiene en el estudio de la volatilidad de los activos.

### ***Referencias***

- V. González Catalá (1992):** *Análisis de las operaciones financieras bancarias y bursátiles*. Ediciones Ciencias Sociales, Madrid.
- J.P. Jimeno Moreno (2004):** *Los mercados financieros y sus matemáticas*. Editorial Ariel, Barcelona.
- E. Martínez Abascal (2000):** *Invertir en bolsa: conceptos y estrategias*. McGraw-Hill, Madrid.
- E. Navarro, J.M. Nave (2001):** *Fundamentos de matemáticas financieras*. Antoni Bosch, Barcelona.
- A. de Pablo López (1998):** *Matemática de las operaciones financieras I*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.



## El valor temporal del dinero

José L. Fernández Pérez

Catedrático de Análisis Matemático

Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid

Analistas Financieros Internacionales

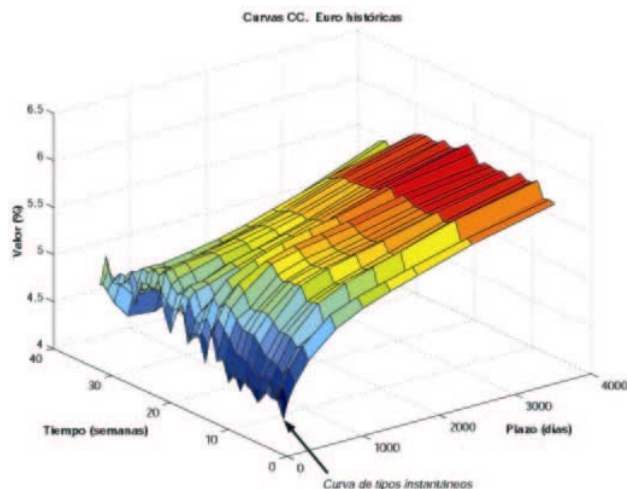
### Resumen

It may help to express these ideas mathematically.  
N. Mankiw

Vamos a hablar de las matemáticas del dinero, de los tipos de interés, de la inflación, de los mercados monetarios, con ojos matemáticos. En otras palabras, vamos a plantear el marco conceptual que nos permite analizar la dinámica y la evolución de la incertidumbre de los tipos de interés.

Veamos. En cada fecha tenemos una serie de tipos de interés, uno para cada plazo o vencimiento imaginable. Esto nos permite calcular el valor que tiene hoy una senda de pagos (fijos) a recibir en una senda de tiempos del futuro. Es decir, valorar instrumentos financieros tales como bonos, obligaciones, rentas vitalicias, etc. Mucho uso se hacía (en lo que tradicionalmente se conocía como matemática financiera) de fórmulas de sumación de series geométricas con un elegante arcano notacional. Un tipo de cálculos que ahora se completan en una hoja de cálculo en un instante.

El dinero cambia de valor (de poder adquisitivo). Esta es la inflación. Asimismo los intereses (alquileres) que se cargan a los préstamos cambian con el tiempo.



Pero estos tipos de interés cambian. Se mueven, de un día para otro. La acción de los bancos centrales, las propias necesidades de la economía la especulación de los mercados financieros hacen que los tipos de interés a distintos plazos cambien. Y eso tiene como consecuencia que los instrumentos financieros ligados a los tipos de interés, el mercado monetario, sea incierto, y mucho. ¿Cómo se mueven las curvas de tipos de interés? ¿Qué dinámica tienen?

Veremos modelos de corte estadístico o probabilístico que recogen la incertidumbre futura de los tipos de interés ¿Cómo podemos utilizar esa información para cubrir riesgos e incertidumbre, o cuál es el uso especulativo que se puede dar a esa información? ¿Cómo podemos utilizar esta información para diseñar instrumentos que cubran riesgos específicos?

## Teoría de juegos: análisis matemático de conflictos

---

Fernando Fernández Rodríguez

Catedrático de Economía Aplicada

Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión,  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### Resumen

La Teoría de Juegos estudia de manera formal y abstracta las decisiones óptimas que deben tomar diversos adversarios en conflicto, pudiendo definirse como el estudio de modelos matemáticos que describen el conflicto y la cooperación entre entes inteligentes que toman decisiones. Tales decisiones se consideran estratégicas, es decir, que los entes que participan en el juego actúan teniendo en cuenta las acciones que tomarían los demás.

La Teoría de Juegos es capaz de ofrecer cuestiones de interés para estudiantes de todas las ramas de las Ciencias Sociales y la Biología, así como técnicas para tomar decisiones prácticas.

Aunque la palabra “juego” tiene connotaciones lúdicas y relativas al azar, la Teoría de Juegos no tiene como principal objetivo el estudio de los juegos de salón, aunque sí entran dentro de su dominio. Una terminología alternativa que ilustra más claramente el objeto de la Teoría de Juegos es el “análisis matemático de conflictos” y la “toma interactiva de decisiones”.

Los jugadores son entes decidores que se consideran *racionales*, no necesariamente humanos, porque las nuevas tendencias de la Biología explican la formación de los instintos o de numerosos mecanismos de cooperación animal por medio de la Teoría de Juegos.

Como ejemplos característicos de juegos podrían citarse no sólo los juegos de mesa, sino también conflictos militares, modelos de evolución biológica, campañas políticas, de publicidad o de comercialización, y una innumerable lista de situaciones de competencia entre empresas.

El principio fundamental para hallar la solución de un juego de decisiones simultáneas, donde los jugadores poseen información completa, es el *equilibrio de Nash*. También es posible tratar juegos dinámicos donde los jugadores toman sus decisiones de forma consecutiva, empleando el principio de *inducción hacia atrás*.

### Referencias

K. Binmore (1993): *Teoría de Juegos*. McGraw-Hill, Madrid.

- 
- F. Costales (2000): *Teoría de Juegos*. [Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/teorideju/teorideju.shtml#intro>].
- M.D. Davis (1986): *Introducción a la Teoría de Juegos*. Alianza Universidad, Madrid.
- D. Fudenberg, J. Tirole (1995): *Game Theory*. MIT Press, Cambridge.
- R. Gardner (1996): *Juegos para empresarios y economistas*. Antoni Bosch, Barcelona.
- R. Gibbons (1992): *Un primer curso en Teoría de Juegos*. Antoni Bosch, Barcelona.
- J.C. Martínez Coll (2001): *Introducción a la Teoría de Juegos*. En *La economía de mercado: virtudes e inconvenientes*. [Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/juegos>].
- J.C. Martínez Coll (2001): *Los mercados no competitivos*. En *La economía de mercado: virtudes e inconvenientes*. [Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/8/index.htm>].
- La Teoría de Juegos*, <http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk10.htm>.