



# Boletín de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa

*Why (not) frequentist inference (too)?*

*Conjuntos aleatorios: esperanzas de  
Aumann y Herer*

*Una introducción al análisis  
envolvente de datos*

*Modelos sobre árboles de unión,  
que otros llaman de expansión*

*Algunas paradojas y curiosidades  
estadísticas*

*Jorge Muruzábal (in memoriam)*



Sociedad de Estadística e  
Investigación Operativa

## REDACCIÓN

Editor: Jesús López Fidalgo  
jesus.lopezfidalgo@uclm.es  
Universidad de Castilla-La Mancha

## Editores Asociados:

### Estadística:

Miguel Angel Gómez Villegas  
ma\_gv@mat.ucm.es  
Universidad Complutense de Madrid

### Investigación Operativa:

Justo Puerto Albandoz  
puerto@us.es  
Universidad de Sevilla

Ana Meca Martínez

ana.meca@umh.es  
Universidad Miguel Hernández de Elche

### Aplicaciones:

Manuel Molina Fernández  
mmolina@unex.es  
Universidad de Extremadura

### Estadística pública:

Montserrat Herrador Cansado  
herrador@ine.es  
Instituto Nacional de Estadística

### Editor Técnico:

Fco. Javier Toledo Melero  
javier.toledo@umh.es  
Universidad Miguel Hernández de Elche

### SEIO:

Facultad de CC. Matemáticas, Despacho 502  
Universidad Complutense de Madrid  
Plaza de Ciencias, 3  
28040 Madrid (Ciudad Universitaria)  
oficina@seio.es, <http://www.seio.es>  
Tel: (+34) 91 544 91 02

Imprime SEROTEL

Pº de la Castellana, 87.  
Dep. Legal: M-13647-1995  
ISSN: 1699-8871  
Copyright © 2007 SEIO

## Boletín de la SEIO

Volumen 23, número 1  
ENERO 2007

### Normas para los envíos de colaboraciones:

Los artículos se enviarán por correo electrónico al editor asociado correspondiente o al editor del Boletín. No deberán tener una longitud superior a 5 páginas. El formato ha de ser  $\text{\LaTeX}$ , sin macros. En [www.seio.es](http://www.seio.es) puede descargarse un modelo de artículo.

Las cartas al editor se dirigirán por correo electrónico al mismo. La limitación será de 200 palabras.

El resto de colaboraciones y noticias se dirigirán al corresponsal más cercano o directamente al editor. Las referencias bibliográficas y de software se acompañarán de los datos necesarios para su localización y una reseña no superior a 120 palabras. Los resúmenes de tesis se limitarán a 200 palabras y contendrán: título, autor, directores, departamento, universidad y la fecha de lectura. Con relación a congresos y cursos bastará una breve reseña semejante a las publicadas en el Boletín. El formato preferible para estas colaboraciones es MS-Word.

## Índice

Editorial: <i>El congreso internacional de matemáticos ICM2006 Madrid</i> . . . . .	2
<b>1. Artículos de Estadística</b>	<b>5</b>
<i>Why (not) frequentist inference (too)?</i> , George Casella . . . . .	5
<i>Conjuntos aleatorios: esperanzas de Aumann y Herer</i> , Pedro Terán . . . . .	6
<b>2. Artículos de Investigación Operativa</b>	<b>12</b>
<i>Una introducción al análisis envolvente de datos</i> , Juan Aparicio Baeza . . . . .	12
<i>Modelos sobre árboles de unión, que otros llaman de expansión</i> , Francisco R. Fernández García . . . . .	18
<b>3. Artículos de Aplicación</b>	<b>24</b>
<i>Algunas paradojas y curiosidades estadísticas</i> , Carles M. Cuadras . . . . .	24
<b>4. Estudios monográficos y opiniones sobre la profesión</b>	<b>30</b>
<i>En memoria de Jorge Muruzábal</i> , David Rios Insua . . . . .	30

## EDITORIAL

### EL CONGRESO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICOS ICM2006 MADRID

**Manuel de León**  
Presidente del ICM2006

En el año 2006 los matemáticos españoles hemos afrontado el que sin duda ha sido hasta ahora el mayor evento de nuestra historia, celebrando por primera vez en nuestro país el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM), acompañado de la Asamblea General (AG) de la Unión Matemática Internacional.

Ambos eventos venían a dar el certificado de la comunidad matemática internacional al esfuerzo de los matemáticos españoles en los últimos 25 años, en los que se ha pasado de publicar 3 artículos de cada 1000 en ISI a los 5 de cada 100 de la actualidad. No sólo esto, sino también se ha tenido muy en cuenta la extraordinaria vertebración de la comunidad matemática española, con muchas y diversas sociedades, pero articuladas convenientemente en un foro común, el Comité Español de Matemáticas (CEMAT) que representa a España en la Unión Matemática Internacional (IMU).

Fueron cuatro sociedades: Real Sociedad Matemática Española, Sociedad Catalana de Matemáticas, Sociedad Española de Matemática Aplicada y Sociedad de Estadística e Investigación Operativa, las que presentaron la candidatura de España para celebrar el ICM2006 en Madrid y la AG de IMU en Santiago. En un día histórico de agosto de 2002, en Shanghai, la Asamblea General de IMU aceptó por unanimidad esta propuesta. Fue entonces cuando se creó la Asociación para el ICM2006 Madrid que ha venido trabajando los últimos cuatro años en la organización del congreso. En el Comité Organizador, la Estadística, las Probabilidades y la Investigación Operativa han estado dignamente representadas por personas como Pedro Gil, Domingo Morales y Marta Sanz-Solé.

La organización de un evento de esta magnitud es una tarea compleja, porque no estamos hablando solo de un congreso sino de la puesta en escena de

los premios más relevantes de las matemáticas así como de una gran cantidad de eventos paralelos que atraigan la atención sobre nuestra disciplina. Todo ello requiere la dedicación de los responsables, pero también de la correspondiente financiación, que ha alcanzado los 2.500.000 de euros. A este respecto, es de justicia reconocer el apoyo constante de las administraciones públicas: Estado, Comunidad Autónoma, Ayuntamiento, Universidades madrileñas y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, han estado a nuestro lado desde la propia presentación de la candidatura, con financiación, pero también con su presencia, como la de la Ministra de Educación y Ciencia y del Consejero de Educación de la Comunidad de Madrid en la rueda de prensa de presentación del ICM2006 en la sede del MEC. Y como no, la Universidad de Santiago de Compostela, su Facultad de Ciencias, y las otras dos universidades gallegas (La Coruña y Vigo) también prestaron su apoyo para la Asamblea General.

Mientras que el apoyo público fue claro, no podemos decir lo mismo del privado. Y esto nos lleva a la reflexión de que hay todavía un gran camino a recorrer para acercar las matemáticas españolas al sistema de I+D+i. Recorrerlo va a ser esencial para la supervivencia de nuestra disciplina; aún más, hacerlo supondrá probablemente conseguir un futuro para muchos de nuestros jóvenes matemáticos. Proyectos como Consolidar Mathematica van precisamente en esa línea.

Algunas estadísticas pueden dar cuenta de la importancia del evento. La cifra final de participantes ha ascendido a 3.600, con 400 acompañantes. Los países de origen han sido una cifra récord de 118. El número de expositores ascendió a 45. En la parte científica hubo 20 conferencias plenarias, 169 invitadas y unas 1000 comunicaciones y pósters. Aunque nuestras expectativas eran superar los 4000 participantes, podemos estar muy satisfechos, superando ligeramente la asistencia a Berlín 98 y algo inferior a Beijing 02. Por otra parte, la participación española ha sido masiva superando el millar, aunque hubiéramos deseado que ningún matemático español hubiera faltado al mayor evento celebrado nunca en nuestro país en nuestra disciplina. 64 congresos satélites (otra cifra récord), 36 de ellos en España, es una indicación clara del potencial adquirido por la matemática española.

El apoyo a los matemáticos de países en difícil-

tades económicas, especialmente en el ámbito latinoamericano y mediterráneo, ha sido otro eje de actuación que se ha cuidado con esmero. El apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional, así como de los propios departamentos y facultades de matemáticas de nuestras universidades (una auténtica fila cero) ha sido esencial para conseguir que muchos colegas de estos países hayan podido compartir esos días de agosto con nosotros. Esa colaboración de las facultades ha permitido también que 350 voluntarios hayan disfrutado de un evento que los habrá marcado sin duda para el futuro; la labor de estos “aprendices de matemáticos” ha sido esencial para la buena marcha del ICM2006.

La ceremonia inaugural es otra parte esencial de un ICM, y queda en el recuerdo de los participantes durante muchos años. La presencia de S.M. el Rey en esta ceremonia inaugural el día 22 de agosto ha sido decisiva para lograr un impacto importante, y en nombre de la comunidad matemática española es de justicia agradecer a S.M. y a toda la Casa Real el apoyo que siempre han mostrado a este evento. A pesar de las dificultades de las fechas, y de las obvias medidas de seguridad que se debían implantar, todo estuvo en su sitio en el momento oportuno. La ceremonia fue muy emotiva, con la entrega de premios por parte de S.M. el Rey, quién hizo un importante discurso señalando la relevancia de las matemáticas en la educación, el conocimiento y el desarrollo. Tras su discurso, el Rey declaró inaugurado el ICM2006 de Madrid. El cóctel que se sirvió a continuación contó también con la presencia de Su Majestad, sorprendiendo a los participantes por su cercanía y amabilidad con todos ellos.

Como señalaba Allyn Jackson en el número de diciembre de los Notices of the American Mathematical Society, el ICM2006 ha conseguido el mayor éxito mediático de los ICM. Aunque la ausencia de Grisha Perelman y el interés por la prueba de la conjetura de Poincaré aumentó las expectativas de los medios, el Comité Organizador trabajó con un gabinete de prensa desde un año antes del comienzo, diseñando la estrategia para la difusión del congreso y sus contenidos así como el de la propia Asamblea General. Esto nos ha enseñado otra lección: si queremos la apreciación pública, necesitamos la complicitad de los medios de comunicación, y para ello tenemos que trabajar mano a mano con ellos.

En general, los matemáticos españoles tenemos

motivos para sentirnos orgullosos. Era un gran desafío y lo hemos solventado con dignidad, y en algunos momentos, con gran brillantez. No cabe duda que 2006 ha marcado un hito para las matemáticas en general.

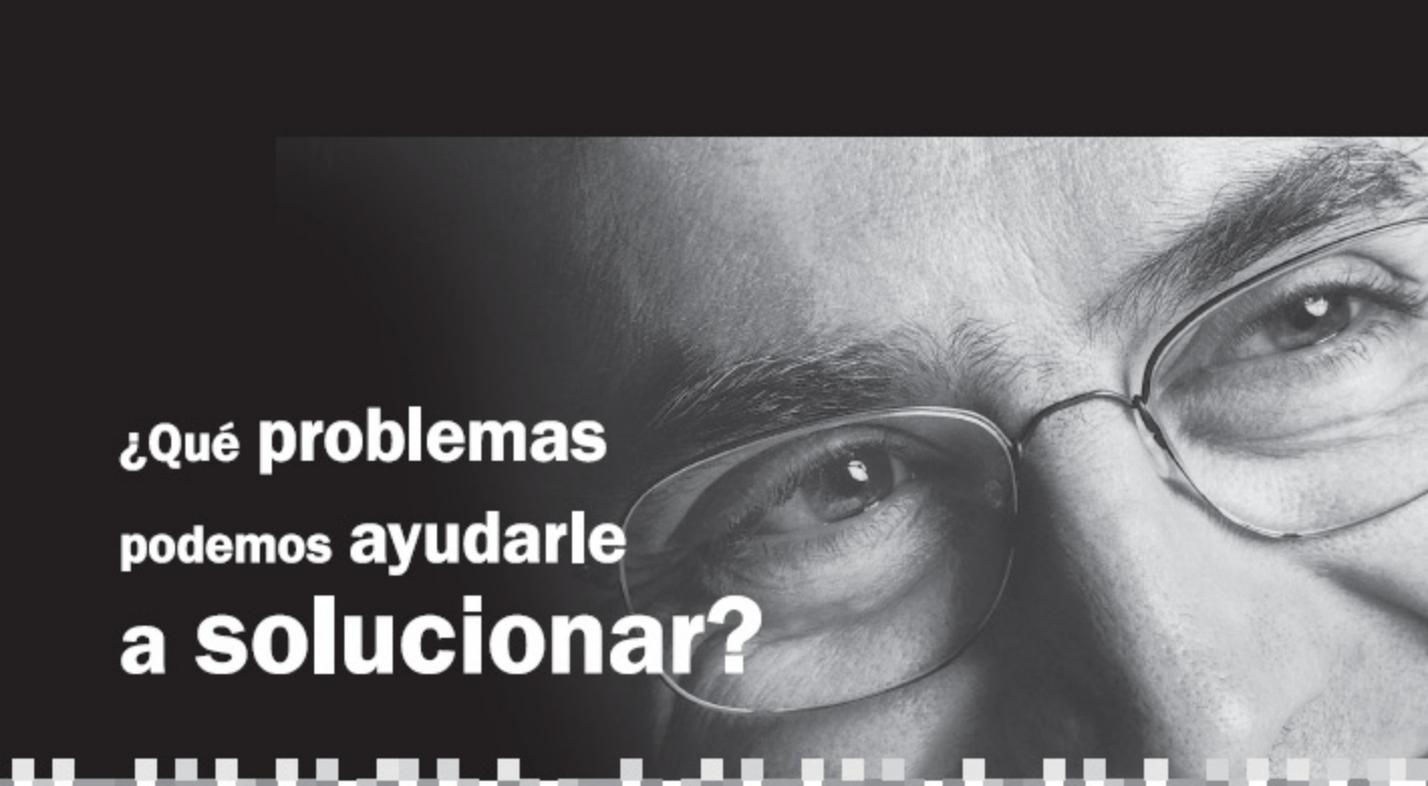
Pero el ICM2006 también ha sido extraordinariamente positivo para la Estadística y la Investigación Operativa. En el ámbito internacional, es la primera vez en la historia de IMU que la teoría de probabilidades recibe una medalla Fields, como ha sido el caso de Wendelin Werner, por sus trabajos en la interfase con la Mecánica Estadística. Pero el Premio Gauss, que se entregaba por vez primera en Madrid para la mejor contribución matemática a la mejora de la vida cotidiana, reconoció el trabajo pionero e innovador de Kiyoshi Ito. Y no hay que olvidar las conferencias plenarias de Iain Johnstone, Arkadi Nemirovski y Oded Schramm. En el ámbito interno, hay que destacar la conferencia invitada de David Nualart en la Sección de Aplicaciones de las Matemáticas en las Ciencias. Si lo primero viene a reconocer el creciente impacto que tanto la Estadística como la Investigación Operativa han alcanzado en el mundo, lo segundo, el innegable desarrollo alcanzado por estas disciplinas en España, que las han convertido poco a poco en uno de los ingredientes más importantes del Programa Nacional de Matemáticas.

Tras un acontecimiento como un ICM, la pregunta natural que debemos hacernos como colectivo es sobre sus consecuencias. Por una parte, la imagen internacional de nuestro país ha salido reforzada, y esto tendrá consecuencias beneficiosas para la profesión. Pero también la imagen interna ha experimentado un gran cambio ante las administraciones públicas y la ciudadanía en general: hemos conseguido eso tan difícil que es “aumentar el aprecio público de las matemáticas”. A la vez, el colectivo matemático español ha aumentado su cohesión, porque se siente más como tal colectivo, un colectivo que, y eso es

otro importante valor a señalar, está dentro de otro internacional con el que necesita interactuar.

Este año 2006, al que ya desde ahora deberíamos bautizar como el “Año del Congreso”, también ha respondido a la idea conceptual que se diseñó desde el Comité Organizador denominada “Horizonte 2006”. Están desarrollándose muchos cambios en la matemática española, como Consolidar Matemática, la creación del Instituto de Ciencias Matemáticas del CSIC en colaboración con las universidades madrileñas, la del Instituto Madrileño de Estudios Avanzados o el todavía desconocido Centro Nacional de Matemáticas por el que algunos llevamos años apostando. La comunidad matemática se ha movilizado en general y nuevas sinergias se están produciendo. No debe negarse que el parto está siendo difícil, porque algunos se habían acostumbrado a una situación en la que se encontraban muy cómodos y otros intentarían sacar beneficios inmediatos. Pero la gran mayoría de los matemáticos españoles ven que los nuevos tiempos requieren nuevas estructuras que remedien un atraso de décadas frente a otros países europeos, que permitan hacer matemáticas del más alto nivel, que las conecten con los problemas reales de la sociedad, que nos haga ser competitivos en Europa, y que, en definitiva, faciliten que nuestros jóvenes investigadores encuentren un camino más fácil para desarrollar su talento. El mensaje tiene que ser optimista porque tenemos un gran futuro por delante. Los próximos 5 años serán interesantes; serán duros, con mucho trabajo, pero cambiarán las matemáticas españolas de manera definitiva. Una etapa se ha cubierto con éxito, y es hora de nuevo de ponerse a la faena para administrarlo adecuadamente.

**Manuel de León** es Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias y Presidente del Comité Español de Matemáticas.



# ¿Qué problemas podemos ayudarle a solucionar?

## Simplemente incomparable

- Más de 400 años-hombre invertidos en las tecnologías de optimización ILOG
  - Más de 30 doctores en optimización investigando en I+D
  - La más rigurosa de las metodologías de desarrollo y de prueba para la industria
  - La más amplia oferta de formación y de servicios de consultoría
  - El más completo soporte técnico global de cualquier proveedor de soluciones
- Y espera a ver lo que viene ahora...

## ILOG CPLEX

- La solución n°1 en motores de programación matemática en las empresas del Fortune 500, Global 2000 y en las facultades de investigación y enseñanza de optimización de las universidades de todo el mundo
- Potencia y performance para obtener los mejores tiempos de resolución posibles
- Incluye las implementaciones más fiables de los algoritmos fundamentales para resolver problemas lineales, cuadráticos, con restricciones cuadráticas y con variables enteras
- Propone la tecnología más robusta existente - probada en los problemas más grandes y variados del mundo

## ILOG OPL

- La forma más rápida de desarrollar, refinar y desplegar modelos de optimización basados en CPLEX
- Haga rápidamente prototipos, pruebe, depure, y mantenga sus modelos
- Gracias a la separación completa de datos y modelos, cambie sencillamente los datos de pruebas a los datos de producción
- Resuelva fácilmente secuencias de modelos e implemente estrategias más elaboradas de búsqueda de solución con los lenguajes "Optimization Programming Language" e ILOG Script

## ILOG ODM

- Pone el poder de la Optimización al alcance de los usuarios de negocio
- ILOG ODMS (Optimization Decision Management System) dispone de una plataforma conjunta para usuarios de negocio, de tecnología y expertos en investigación de operaciones, con objeto de que puedan colaborar en la construcción y ajuste de las aplicaciones de planificación y programación

[www.ilog.com/products/optimization](http://www.ilog.com/products/optimization)



Changing the rules of business™