ISSN 2007-7122

CARTA INFORMATIVA

No. 70
Mayo-Julio
del 2014

DE LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA

- Forma y contenido en el discurso matemático
- ¿Qué es la estadística bayesiana?
- Tercer Encuentro Conjunto de la Real Sociedad Matemática Española con la Sociedad Matemática Mexicana


IV ENCUENTRO CUBA- MÉXICO
de Métodos
Numéricos
y Optimización
del 19 al 23 de enero de 2015
Museo de Artes Decorativas - La Habana, Cuba
Álgebra Lineal Numérica
Métodos de Interpolación y Aproximación
Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales
Optimización no-lineal
Software para Cómputo Científico
http://cubamex2015.blogspot.mx
ICIMAF
VNIVERSIDAD DE LA HABANA

Forma y contenido en el discurso matemático

Gonzalo Zubieta Russi
Facultad de Ciencias, UNAM
Departamento de Matemáticas

Alberto Barajas celebraba el que la matemática, como ciencia, se ocupe de las ideas, las cuales son producto de la mente humana. Observaciones como ésta sirven para explicar el carácter definitivo de los hallazgos matemáticos. Ya Juan Baptista Vico (1668-1744) había dicho que el conocimiento es imposible en las ciencias naturales, porque éstas se ocupan de objetos que el hombre no ha creado.

Pese a lo plausible del pensamiento de Barajas, queda un pendiente al respecto, dado el carácter subjetivo de las ideas. Pero se las fija a través de la escritura, la cual es tangible, y constituye **la forma del discurso matemático, cuyo contenido son las ideas**.

Al estudiar o trabajar, en matemáticas, poca atención se le confiere a la forma, la que aparenta no existir, en tanto que toda la atención se concentra en el contenido que, si bien es subjetivo, resulta ser la finalidad del discurso matemático.

Llegamos así a un terreno donde nadie es profeta: el terreno de **los resultados inmediatos**, resultados que no son axiomas, pero que no ameritan ser demostrados porque son obvios, y cuya validez se explica mediante cálculos mentales que cada quien hace a su manera.

Para salir de este embrollo, subjetivo y polémico a la vez, se necesita de un aparato formal contundente, que legitime esos resultados inmediatos. El que aquí se propone, se apoya en:

1. **Las cinco leyes de la igualdad**.

Reflexiva,	$x = x$.
Simétrica,	si $x = y$ entonces $y = x$.
Transitiva,	si $x = y$ y $y = z$ entonces $x = z$.
De monotonía,	si $x = y$ entonces $f(x) = f(y)$.
De sustitución,	si $P(x)$ y $x = y$ entonces $P(y)$.

2. **Los cinco modos descendentes**.

De lo idéntico,	si P entonces P.
De la conjunción a la parte,	si P y Q entonces P.
De la parte a la disyunción,	si P entonces P ó Q.
De lo general a lo particular,	si, $\forall\, x$, $P(x)$, entonces $P(y)$.
De lo específico a lo vago,	si $P(y)$ entonces $\exists\, x$ tal que $P(x)$.

3. **Los modos hipotéticos**.

Por contradicción,	si P entonces Q, y, si P entonces no Q, entonces no P.
Por exclusión,	si P ó Q, pero no P, entonces Q.
Por casos,	si P ó Q, pero, si P entonces R, y, si Q entonces R, entonces R.

Para ilustrar el uso deductivo de estos modos, introducimos el concepto de árbol, tal y como se usa en la deducción natural de Gentzen (Raymond Smullyan: *First order logic*. Dover, 1993).

Llámese **árbol** un conjunto de elementos $x, y, z, \ldots$ llamados puntos, dotados de una función $\lambda(x)$, de nivel, y de una relación xPy, de predecesor a sucesor, tales que

Para todo x, $\lambda(x)$ es un entero positivo.

Dados x, y, si x precede a y entonces $\lambda(x) + 1 = \lambda(y)$.

Existe x único, llamado **origen**, tal que $\lambda(x) = 1$.

Para todo x, salvo el origen, existe t único tal que t precede a x.

Axiomas 1.

A_1 Para todo x existe n, entero positivo, tal que $\lambda(x) = n$.

A_2 Dados x, y, si xPy entonces $\lambda(x) + 1 = \lambda(y)$.

A_3 $\lambda(\alpha) = 1$. Definición de α (origen).

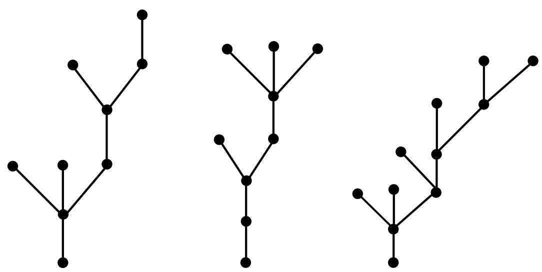
A_4 Para todo x, si $\lambda(x) = 1$ entonces $x = \alpha$.

A_5 Para todo x, si $\lambda(x) \neq 1$ existe t tal que tPx.

A_6 Para todo x, si tPx y uPx entonces $t = u$.

Estos axiomas son válidos por definición. En todo árbol, **punto terminal** es el que no tiene sucesores, **troncal** el que tiene más de un sucesor, y **simple** el que tiene un solo sucesor.

Ejemplos de árboles



En los dos primeros ejemplos hay 4 puntos terminales, 2 troncales y 3 simples. En el tercer ejemplo hay 6 puntos terminales, 4 troncales y uno simple.

Llámese **trayectoria** toda sucesión finita $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ de puntos tales que $x_1 = \alpha$, x_1 precede a x_2, x_2 precede a x_3, ... y así sucesivamente.

Ejemplos de trayectorias

(x_1) es trayectoria si y sólo si $x_1 = \alpha$. Esta trayectoria empieza en x_1, termina en x_1.

(x_1, x_2) es trayectoria si y sólo si $x_1 = \alpha$ y x_1 precede a x_2. Esta termina en x_2.

(x_1, x_2, x_3) es trayectoria si y sólo si $x_1 = \alpha$, x_1 precede a x_2 y x_2 precede a x_3.

Teorema 1. Si (x, y) es trayectoria entonces $\lambda(x) = 1$ y $\lambda(y) = 2$.

Demostración documentada:

(1)	(x, y) es trayectoria	Hipótesis
(2)	$x = \alpha$	(1) Definición de trayectoria
(3)	xPy	(1) Definición de trayectoria
(4)	$\lambda(x) = \lambda(\alpha)$	(2) Definición de $=$
(5)	$\lambda(\alpha) = 1$	Axioma A_3
(6)	$\lambda(x) = 1$	(4), (5) Definición de $=$
(7)	$\lambda(x) + 1 = \lambda(y)$	(3) Axioma A_2
(8)	$1 + 1 = \lambda(y)$	(7), (6) Definición de $=$
(9)	$\lambda(y) = 2$	(8) Aritmético
(10)	$\lambda(x) = 1$ y $\lambda(y) = 2$	(6), (9) Descendente, de lo idéntico.

Aquí termina la demostración del teorema ya que, partiendo de la hipótesis, que es el paso (1), se llega a la tesis, que es el paso (10). □

En esta demostración, a la derecha de cada paso registra su porqué. Por ejemplo, a la derecha del paso (2) se registra

(1) Definición de trayectoria

porque la condicional $(1) \to (2)$ vale por definición de trayectoria. En la demostración, a la derecha del paso (6) se registra

(4), (5) Definición de $=$

porque la condicional $(4), (5) \to (6)$ vale por la definición de $=$.

Ejercicios 1. De manera documentada, demuestre que

1. Si (x) es trayectoria entonces, $\lambda(x) = 1$.
2. Si (x, y, z) es trayectoria entonces $\lambda(x) = 1$, $\lambda(y) = 2$ y $\lambda(z) = 3$.

Teorema 2. Para todo x, si $\lambda(x) = 2$ existe H tal que H es trayectoria y H termina en x*:*

Demostración.

(a)	$\lambda(x) = 2$	Hipótesis
(b)	$\lambda(x) \neq 1$	(a) Aritmético
(c)	Existe t tal que tPx	(b) Axioma A_5
(d)	tPx	Definición de t, basada en (c)
(e)	$\lambda(t) + 1 = \lambda(x)$	(d) Axioma A_2
(f)	$\lambda(t) + 1 = 2$	(e), (a) Defineión de $=$, sustitución
(g)	$\lambda(t) = 1$	(f) Aritmético
(h)	$t = \alpha$	(g) Axioma A_4
(i)	(t, x) es trayectoria	(h), (d) Definición de trayectoria
(j)	(t, x) termina en x	Definición de terminar
(k)	Existe H tal que H es trayectoria y H termina en x	(i) (j) Descendente, de lo específico

Aquí termina la demostración del teorema ya que, partiendo de su hipótesis, que es el inciso (a), se llega a su tesis, que es el inciso (k). □

Ejercicios 2. De manera documentada, demuestre que

1. Para todo x, si $\lambda(x) = 1$ existe H tal que H es trayectoria y H termina en x.
2. Para todo x, si $\lambda(x) = 3$ existe H tal que H es trayectoria y H termina en x.

Las demostraciones documentadas sirven para "tender puentes" entre el expositor y aquellos que no perciben aún las formas al demostrar; quienes integran la mayoría de la población (95 % en licenciatura). Dichas demostraciones se aplican más bien a teoremas que suelen pasar como resultados inmediatos, pero no a teoremas de mayor alcance. Las demostraciones documentadas se basan en *la forma del discurso*, plasmada en los trece modos deductivos reunidos al comenzar este artículo. Las otras demostraciones, las que no son documentadas, se basan en *el contenido del discurso*, es decir, en las ideas, lo que las hace más breves, y agradables a la vez, pero omitiendo muchos pasos.

En suma, *la forma* **es artesanal, manual**; *el contenido* **es vivencial, intelectual**. En calidad de propedéutico para la licenciatura, el contexto de los árboles parece ser más apropiado que otros contextos menos eruditos, los cuales pueden pecar de simples a los ojos de algunos principiantes. Dicho propedéutico se reduce a practicar a fondo las dos demostraciones documentadas que aquí se exhiben, cuyo manejo redundará en mayores beneficios al abordar nuevos temas en matemáticas.

La comunidad matemática lamenta la pérdida del Dr. Samuel Carlos Gitler y Hammer el pasado 9 de septiembre de 2014. Samuel Gitler nació en la ciudad de México el 14 de julio de 1933. Se graduó de ingeniero civil en la Escuela Nacional de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, y obtuvo el doctorado en matemáticas en la Universidad de Princeton, New Jersey, EUA, con especialidad en topología algebraica. El interés del Dr. Gitler puede dividirse en dos grandes rubros: el papel de la topología algebraica y sus aplicaciones a la topología diferencial. Su trabajo más conocido es sobre el llamado "Espectro de Brown-Gitler". Este artículo dio origen a la resolución de tres problemas muy importantes en la teoría de homotopía y a un Simposio organizado por la Sociedad Matemática Americana, sobre "la tecnología de los espectros de Brown-Gitler".

Su carrera como docente data de 1953, cuando ocupó el cargo de profesor de matemáticas en la Escuela Nacional de Ingeniería de la UNAM, puesto que desempeñó hasta 1955. De 1957 a 1959 fue asistente de profesor en la Universidad de Princeton, y de 1960 a 1961 ocupó el cargo de investigador asociado en la Universidad de Brandeis en Waltham, Massachusetts. En este último año fue nombrado profesor adjunto del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), cargo que ocupó hasta 1963, pues a partir de 1964 fue nombrado profesor titular del mismo; se desempeñó como investigador "3-F" y en 2005 fue nombrado Profesor Emérito del mismo centro. También impartió algunos cursos aislados en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN.

A lo largo de su carrera contó con una larga lista de distinciones y premios, entre los cuales sobresalen los siguientes: miembro de la Sociedad Matemática Mexicana (1953), miembro de la American Mathematical Society (1957), secretario (1965-1967) y presidente (1967-1969) de la Sociedad Matemática Mexicana, crítico de la revista *Mathematical Reviews* (1968-1990), editor del Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana (1969-1981), miembro de la Academia de la Investigación Científica (1974), representante de México ante la Unión Matemática Internacional (1975), Premio Nacional de Ciencias (1976), miembro en dos ocasiones (1964-1965 y 1985-1986) del Institute for Advanced Study, de Princeton y miembro del Colegio Nacional (1986). En tres ocasiones fue distinguido con tres Simposios en su honor por sus 60, 70 y 75 años con publicaciones en Contemporary Mathematics, asimismo con un Simposium en honor a sus 80 años, que se celebró del 25 al 27 de septiembre de 2013, en las instalaciones del Colegio Nacional, en el centro de la Ciudad de México.

Estamos seguros que su trabajo y logros seguirán siendo motivo de inspiración para las nuevas generaciones de matemáticos.

¿Qué es la estadística bayesiana?

Eduardo Gutiérrez Peña
IIMAS-UNAM
eduardo@sigma.iimas.unam.mx

La **estadística bayesiana** se basa en la idea intuitiva de que la probabilidad cuantifica el grado de creencia sobre la ocurrencia de un evento incierto. Esta noción se puede formalizar a través de la *teoría de la decisión*, la cual implica, entre otras cosas, que la probabilidad debe interpretarse de manera *subjetiva*. Es decir, la probabilidad describe la incertidumbre particular de un individuo (acerca de la ocurrencia del evento en cuestión) dado su estado de información específico en un momento determinado.

La estadística bayesiana tiene su fundamento y debe su nombre al uso sistemático del llamado *teorema de Bayes*, un resultado simple de la teoría de la probabilidad pero con implicaciones muy importantes en las ciencias debido a que permite acumular –de manera natural y coherente– la evidencia sobre una hipótesis. Desde el punto de vista de la estadística bayesiana, dicha evidencia se describe de manera probabilística y se interpreta subjetivamente.

El teorema de Bayes apareció por primera vez hace 250 años en una publicación póstuma de Thomas Bayes presentada por Richard Price a la *Royal Society* del Reino Unido. El resultado fue redescubierto una década después por Pierre-Simon Laplace, quien se refería a él como el de la "probabilidad de las causas". Autores posteriores se han referido a este resultado como el de la "probabilidad inversa", debido a que relaciona causas y efectos de tal manera que al entender los efectos uno puede aprender –en un sentido probabilístico– sobre las posibles causas. En otras palabras, el teorema de Bayes nos dice cómo una persona debe actualizar su estado de información sobre los eventos de interés o hipótesis (las causas) ante la presencia de nueva evidencia (las observaciones de los efectos).

Consideremos el siguiente ejemplo. Un médico está por recibir a un paciente del que sabe presenta un malestar estomacal. Dada esta información y la historia clínica del paciente, el médico considera que el malestar puede deberse a una de dos enfermedades (las posibles causas, las hipótesis): una infección o una indigestión. Sea E_1 el evento "el paciente sufre de una infección intestinal" y E_2 el evento "el paciente sufre de una indigestión", y supongamos que las creencias del médico se pueden describir a través de las probabilidades $\Pr(E_1) = 0.2$ y $\Pr(E_2) = 1 - \Pr(E_1) = 0.8$. Una vez que recibe y revisa al paciente, el médico se entera de que presenta un dolor abdominal agudo (este síntoma es el efecto, la evidencia). Sea D el evento "el paciente presenta dolor abdominal agudo". Supongamos ahora que el médico sabe, con base en la literatura especializada en el área, que $\Pr(D|E_1) = 0.6$ y $\Pr(D|E_2) = 0.3$. Éstas pueden considerarse probabilidades "directas" en el sentido de que describen la probabilidad del efecto dada cada una de las posibles causas. Con estas probabilidades podríamos tratar de predecir, por ejemplo, si una persona que sufre de una infección intestinal presentará dolor abdominal agudo.

Sin embargo, tanto al médico como al paciente les interesa la probabilidad "inversa", es decir, la probabilidad de que el paciente realmente tenga una infección intestinal en vista del dolor que presenta. Esta última probabilidad se calcula por medio del teorema de Bayes,

$$\Pr(E_1|D) = \frac{\Pr(E_1)\Pr(D|E_1)}{\Pr(E_1)\Pr(D|E_1) + \Pr(E_2)\Pr(D|E_2)} = 0.33.$$

De manera análoga puede obtenerse $\Pr(E_2|D) = 0.67$. Estas probabilidades describen las nuevas creencias del médico a la luz de la evidencia. Notemos que, antes de revisar al paciente, el médico consideraba cuatro veces más probable a E_2 que a E_1; sin embargo, después de revisarlo considera a E_2 tan solo dos veces más probable que E_1. Es en este sentido que el médico ha aprendido sobre las causas (posibles enfermedades) a través de la observación de los efectos (los síntomas).

En un contexto más general, al analizar datos provenientes de experimentos científicos, los estadísticos utilizan modelos más sofisticados que involucran observaciones de variables (aleatorias) x cuyo comportamiento depende de parámetros desconocidos θ. Dicha relación se describe a través de una ley de probabilidad $p(x|\theta)$ y las hipótesis se definen en términos de los valores de θ. Desde el punto de vista de la estadística bayesiana, cualquier información que se tenga sobre el valor de θ antes de llevar a cabo el experimento se describe a través de una distribución de probabilidad $p(\theta)$ (llamada distribución inicial o *a priori*). En este caso, la versión del teorema de Bayes utilizada es

$$p(\theta|x) = \frac{p(\theta)\, p(x|\theta)}{\int p(\theta)\, p(x|\theta) \mathrm{d}\theta},$$

que produce la distribución final (o *a posteriori*), misma que incorpora la evidencia dada por los resultados del experimento (i.e. las observaciones de x).

Laplace fue el primero en aplicar el teorema de Bayes de manera sistemática al análisis de datos, principalmente en astronomía. Hasta ese momento, la teoría de la probabilidad permitía asignar probabilidades a –y de esta manera *predecir*– los efectos dadas las causas, pero en las ciencias generalmente es tan o más relevante aprender sobre las causas habiendo observado los efectos (i.e. *inferir* las causas).

Durante la primera mitad del siglo XX, gracias a las contribuciones de personajes tales como Frank Ramsey, Bruno de Finetti y Leonard J. Savage, se realizaron avances importantes que eventualmente permitieron consolidar el enfoque bayesiano de la estadística y producir, entre otras cosas, una teoría formal de inferencia estadística a través de la teoría de la decisión.

A pesar de sus virtudes, durante más de 100 años la estadística bayesiana sólo se pudo utilizar en problemas relativamente simples debido a las dificultades en el cálculo de las distribuciones finales. Concretamente, la implementación de las técnicas bayesianas usualmente requiere de un esfuerzo computacional considerable para calcular ciertas características de la distribución final. Por ejemplo, para pasar de una distribución final conjunta a una colección de distribuciones finales marginales que sean útiles para hacer inferencias sobre los parámetros de interés, frecuentemente es necesario integrar funciones complicadas sobre espacios de dimensiones grandes. En la gran mayoría de los problemas las integrales requeridas no pueden resolverse analíticamente, por lo que es necesario contar con métodos numéricos flexibles y eficientes que permitan calcular o aproximar integrales bajo estas condiciones.

Afortunadamente, durante la segunda mitad del siglo XX comenzaron a desarrollarse técnicas numéricas con estas características, utilizando métodos de simulación estocástica. En particular, el desarrollo de técnicas de Monte Carlo basadas en la teoría de cadenas de Markov le dio un gran impulso a la estadística bayesiana. Esto, aunado a los adelantos en la tecnología que han dado lugar a una mayor capacidad de procesamiento y de almacenamiento de los equipos de cómputo, ha propiciado avances metodológicos importantes y ha permitido la aplicación de los métodos bayesianos a problemas cada vez más complejos a partir de modelos más realistas. A manera de ilustración, pueden mencionarse las contribuciones recientes del enfoque bayesiano a la solución de problemas inversos, con implicaciones importantes en campos tan diversos como las ciencias de la atmósfera, oceanografía, hidrología, geofísica, bioquímica, sistemas biológicos, econometría, y el procesamiento de imágenes y de señales. En un sentido un poco más general, la estadística bayesiana puede contribuir al análisis de cualquier sistema en el que sea de interés estudiar la propagación de la incertidumbre. Otra área de aplicación en la que el enfoque bayesiano ha tenido un impacto importante es la de las ciencias de la salud, específicamente en lo que se refiere al análisis de ensayos clínicos que determinan la efectividad de nuevos tratamientos para combatir enfermedades. En este contexto por lo general se cuenta con muy pocos datos, así que la posibilidad de combinar la información de los expertos con la (muchas veces) escasa evidencia muestral es crucial. En este sentido, los métodos bayesianos también permiten la combinación –o meta-análisis– de la evidencia de distintos estudios con el fin de producir inferencias más confiables sobre las hipótesis de interés.

En todo análisis basado en modelos matemáticos, las conclusiones dependen en parte de los supuestos que se hagan. Hasta finales del siglo pasado, la gran mayoría de los modelos bayesianos utilizados en las aplicaciones eran paramétricos; es decir, con un número finito, generalmente pequeño, de parámetros. Estos modelos han mostrado ser muy útiles, pero en ocasiones no ofrecen la flexibilidad ni la robustez necesarias. En la actualidad, una de las áreas de mayor interés, y que se ha desarrollando rápidamente en los últimos años, es la de los modelos bayesianos no-paramétricos. La terminología aquí es algo desafortunada pues, a pesar de su nombre, estos modelos sí tienen parámetros, pero de dimension infinita. Por lo tanto son más flexibles que los modelos paramétricos, aunque su análisis (tanto matemático como estadístico) es considerablemente más complicado en varios aspectos:

(a) Construcción: es necesario definir medidas de probabilidad sobre espacios de funciones o espacios de distribuciones de probabilidad. Garantizar que dichas medidas estén bien definidas requiere de la teoría de procesos estocásticos y es más difícil que en espacios euclidianos.

(b) Interpretación: traducir la información inicial relevante en una distribución de probabilidad sobre los parámetros del modelo no es necesariamente sencillo en el caso paramétrico. Entender e interpretar las propiedades de las distribuciones iniciales sobre espacios de dimensión infinita es aún más complicado y sigue siendo un reto importante.

(c) Cómputo: producir algoritmos apropiados para el análisis de estos modelos tampoco es una tarea simple. Entre otras cosas, esto implica ser capaces de simular realizaciones de funciones o distribuciones aleatorias en lugar de variables o vectores aleatorios.

La estadística bayesiana ha recorrido un largo camino desde sus primeras aplicaciones para describir las causas de las cosas a través de sus efectos. Sin embargo, su mayor desarrollo apenas se ha dado en los últimos 25 años, por lo que es de esperarse que sus contribuciones más importanten aún estén por venir. Ciertamente, la estadística bayesiana no es la panacea y tiene algunas limitaciones, pero para muchos constituye la mejor herramienta disponible actualmente para describir, interpretar y cuantificar la incertidumbre inherente a la investigación científica.

Bibliografía recomendada

J. M. Bernardo and A. F. M. Smith. *Bayesian theory*. Chichester-Wiley, 2000.

D. Gamerman and H. F. Lopes. *Markov chain Monte Carlo: stochastic simulation for bayesian inference*. Chapman and Hall, London, 2006.

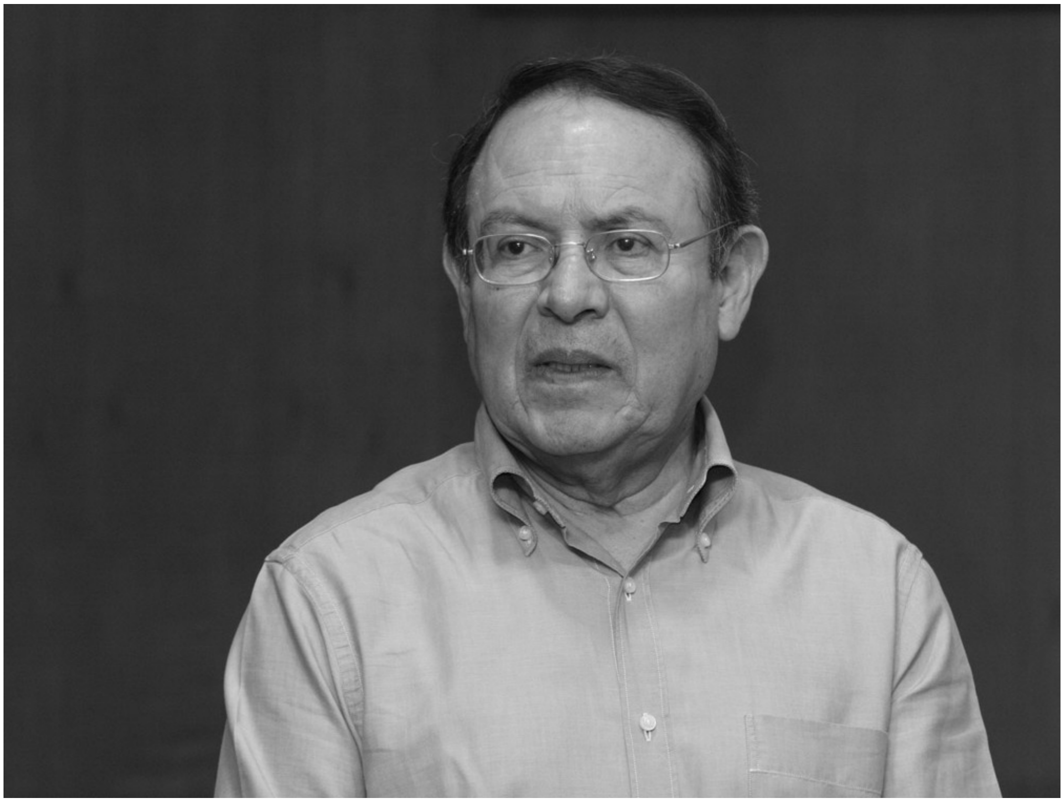
N. L. Hjort, C. Holmes, P. Müller and S.G. Walker, editors. *Bayesian nonparametrics*. Cambridge University Press, 2010.

D. Malakoff (1999). Bayes offers a 'new'way to make sense of numbers. *Science*, vol. 286, pp. 1460–1464.

S. B. McGrayne. *The theory that would not die: How Bayes'rule cracked the enigma code, hunted down russian submarines, and emerged triumphant from two centuries of controversy*. Yale University Press, 2011.

D. J. Spiegelhalter, K. R. Abrams and J. P. Myles. *Bayesian approaches to clinical trials and health-care evaluation*. Chichester–Wiley, 2004.

A. M. Stuart (2010). Inverse problems: a bayesian perspective. *Acta Numerica*, 451–559.



El Comité Editorial de la Carta Informativa felicita al

Dr. Onésimo Hernandez Lerma

del Departamento de Matemáticas del Cinvestav por su reciente nombramiento como Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadores. Este hecho es motivo de orgullo para la comunidad mexicana de matemáticas pues su logro es uno que nos honra a todos.

III Encuentro Conjunto de la Real Sociedad Matemática Española con la Sociedad Matemática Mexicana

Luz de Teresa de Oteyza
II-UNAM
deteresa@matem.unam.mx

Del 1 al 4 de septiembre de 2014 tuvo lugar el 3^{er} Encuentro Conjunto de la Real Sociedad Matemática Española con la Sociedad Matemática Mexicana en la Ciudad de Zacatecas, México.

Las actividades en torno al encuentro empezaron el 31 de Agosto en la Plaza Miguel Auza con un "Festival Matemático" organizado por Elvira Borjón y Plácido Hernández de la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Para el festival se organizaron 18 talleres con la finalidad de divulgar las matemáticas entre los paseantes del centro de la Ciudad. Deborah Oliveros Braniff impartió la conferencia "¡Que enredo con las redes!" que un gran número de personas pudo disfrutar. Las actividades del domingo fueron todo un éxito. La SMM agradece sinceramente el trabajo altruista y entusiasta de toda la comunidad de la UAZ que se involucró en este proyecto.

El Tercer Encuentro Conjunto propiamente dicho empezó el lunes 1ero de septiembre en el bello Teatro Calderón, presidiendo la inauguración:

- Dr. Ricardo Cantoral Uriza, Vicepresidente de la Sociedad Matemática Mexicana.
- Dr. Jorge Velasco Hernández, Presidente de la Sociedad Matemática Mexicana.
- I.Q. Armando Silva Chairez, Rector de la Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas".
- Dra. Gema Mercado Sánchez, Directora General del Consejo Zacatecano de Ciencia Tecnología e Innovación, en representación del Lic. Miguel Alonso Reyes, Gobernador del Estado de Zacatecas.
- Dr. Antonio Campillo López, Presidente de la Real Sociedad Matemática Española

- Dr. José Seade Kuri, Director del Instituto de Matemáticas de la UNAM

- M. en C. Elvira Borjón Robles, Directora de la Unidad Académica de Matemáticas de la UAZ.

La primera conferencia plenaria se realizó también en éste emblemático lugar y estuvo a cargo de María Teresa Lozano que habló de Transiciones entre geometrías tridimensionales empleando cuaterniones.

Las restantes siete conferencias plenarias se impartieron en el Auditorio del Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología, siendo las siguientes:

- Luis Verde: El uso del Álgebra Lineal para entender mejor algunos temas del Análisis Matemático.

- Patricia Domínguez Soto: Dinámica de funciones meromorfas.

- Laura Saavedra Lago: Modelización matemática y resolución numérica de problemas de combustión de carbón pulverizado.

- Renato Iturriaga: Teoría de Aubry Mather y otros problemas variacionales.

- María Jesús Carro: Teoría de pesos de Muckenhoupt: resultados clásicos y algunas aportaciones recientes

- Ricardo Cao: Estimación de máxima verosimilitud para modelos single-index de la función de distribución condicional bajo censura.

- Salvador Pérez-Esteva: Problemas inversos de dispersión para el sistema de Lamé.

Las 24 sesiones especiales del congreso se describen a continuación:

Álgebra, a cargo de Martha Yoko Takane, Ana Jeremías y Santiago Zarzuela.

Análisis Funcional y Teoría de Operadores: Lourdes Palacios, Oscar Blasco, Bernardo Cascales.

Análisis Numérico: Pablo Barrera, Tomás Chacón.

Análisis Real y Armónico: Jorge Rivera Noriega, Javier Soria.

Anillos y Módulos: Octavio Mendoza, Juan Jacobo Simón Pinero, Mercedes Siles.

Biomatemática: Mayra Núñez-López, Roberto Saenz, Carmen Cadarso Súarez.

Ciencias de la computación: Fernando Esponda, Mario Pérez.

Control y Optimización: Manuel González Burgos, Fernando Verduzco.

Ecuaciones en Derivadas Parciales: Ramón Plaza, Ireneo Peral.

Estadística: Ramsés Mena, Alfonso Gordaliza.

Física Matemática: José Antonio Zapata, Sebastián Xambó.

Funciones Especiales/Polinomios Ortogonales: Luis Verde, Manuel Dominguez de la Iglesia, Francisco Marcellán

Geometría Algebraica: Javier Elizondo, Pedro Luis del Angel, Vicente Muñoz, Cristina López Martín.

Geometría Diferencial: Gabriel Ruiz, Miguel Ángel Javaloyes Victoria.

Matemática Discreta: Gelasio Salazar, Gabriela Araujo, Alberto Márquez, Camino Balbuena.

Matemática Educativa: Gisela Montiel Espinosa, Inés Gómez Chacón.

Matemáticas en la Industria: Jonas De Dios De Basabe Delgado, Luis Javier Alvarez, Carlos Parés Madroñal.

Probabilidad: Juan Carlos Pardo, José Manuel Corcuera Valverde.

Singularidades: Fuensanta Aroca, Pedro González Pérez, Jorge Martín Morales.

En la fotografía: Gema Mercado habla en representación del del Lic. Miguel Alonso Reyes, Gobernador del Estado de Zacatecas.

Sistemas Dinámicos: Patricia Domínguez Soto, Juan Luis Garcia Guirao, Enrique Ponce.

Teoría de Números: Carlos Castaño Bernard, Antonio Rojas, Jordi Quer.

Topología Algebraica: Daniel Juan, Ernesto Lupercio, Pilar Carrasco.

Topología de Bajas Dimensiones: Max Neumann, María Teresa Lozano.

Topología de Conjuntos: Sergey Antonyan, Vladimir Tkachuk , Elena Martín-Peinador, María Jesús Chasco.

La mayor parte de estas sesiones especiales contaron con 8 conferenciantes: 4 españoles y 4 mexicanos, impartiéndose un total de 251 conferencias. Además, por primera ocasión se organizó una sesión de carteles donde participaron 32 profesores y estudiantes de posgrado mexicanos.

La cena de despedida se llevó a cabo en el restaurante Hacienda del Cobre.

El 5 de Septiembre en la Ciudad de México concluyeron las actividades en torno al encuentro con un emotivo e interesante Homenaje al Exilio Científico Español en México en el Ateneo Español de México.

En este homenaje participaron:

Antonio Campillo, Presidente de RSME.

Jorge Velasco, Presidente de la SMM.

Carmen Tagüeña, Presidenta del Ateneo Español de México.

Porfirio García de León, UNAM.

Mario Ojeda Revah, UNAM.

María Luisa Capella, UNED.

Santiago Carrillo, con una presentación grabada en España, UAM todo coordinado por Luz de Teresa. El video del homenaje puede encontrarse en: https://www.youtube.com/watch?v=DSRkJ9_Fn5U&feature=em-share_video_in_list_user&list=UUomf1gxxCSXzY9y1KoHcrdA

Por último cabe recordar que la organización de este tercer encuentro estuvo a cargo de las siguientes instancias:

Comité local:

Elvira Borjón Robles

Plácido Hernández Sánchez

Jesús Leaños Macías

Gema A. Mercado Sánchez

Armando Silva Chairez

Coordinado por Alexis García Zamora

Comité académico:

Luis J. Alías

Antonio Campillo

Olga Gil Medrano

Francisco Marcellán

Luis Narváez

David Nualart

Peregrina Quintela

Gabriela Araujo

Ricardo Cantoral

Alexis García Zamora

Xavier Gómez Mont

Ernesto Pérez Chavela

José Seade

Jorge X. Velasco con la coordinación general de Luz de Teresa.

El apoyo logístico estuvo a cargo del staff de la SMM:

Luz María Briseño Díaz

Rosa María Dávalos Hernández

Leonardo Espinosa Pérez

Belia Hernández Barrientos

César Ulises Padilla Herrera

Fausto Trujillo

Fernando Barrera

así como del personal del Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología y de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Más detalles sobre el Encuentro en: http://sociedadmatematicamexicana.org.mx/encuentro-conjunto.

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Proyecto Apoyado por CONACYT

CARTA INFORMATIVA
DE LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA
Número 70,
Mayo-Julio
del 2014
Publicación de la
Sociedad Matemática Mexicana, A. C.
Apartado Postal 70-450,
04510 México, D. F.
Tel. +52 (55) 5849-6710 y 19
smm@smm.org.mx

The application of dynamical systems theory to areas outside of mathematics continues to be a vibrant, exciting and fruitful endeavor. These application areas are diverse and multidisciplinary, ranging over all areas of applied science and engineering, including biology, chemistry, physics, finance, and industrial applied mathematics. This conference strives to achieve a blend of application-oriented material and the mathematics that informs and supports it. The goals of the meeting are a cross-fertilization of ideas from different application areas, and increased communication between the mathematicians who develop dynamical systems techniques and applied scientists who use them.

http://www.siam.org/meetings/ds15/

II Reunión de Matemáticos Mexicanos en el Mundo (MMM2014)

Bienvenido a la página de la II Reunión de Matemáticos Mexicanos en el Mundo (MMM2014), que se llevará a cabo del 15 al 19 de diciembre de 2014 en las instalaciones del Centro de Investigación en Matemáticas, A.C., en la ciudad de Guanajuato, México.

https://sites.google.com/site/matmexmun2014/

CARTA INFORMATIVA DE LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA, Número 70, Mayo-Julio del 2014, es una publicación trimestral editada y distribuida por la Sociedad Matemática Mexicana, A.C., Av. Cipreses s/n km. 23.5, Carretera Federal México-Cuernavaca, No. Ext. s/n, Col. San Andrés Totoltepec, C.P. 14400, Delegación Tlalpan, Distrito Federal, Tel. 58496709, http://ww.smm.org.mx, smm@smm.org.mx. Editor responsable: Lorenzo Héctor Juárez Valencia. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090614102900-106, ISSN: 2007-7122, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y contenido No. 16036, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX EN TRÁMITE. Impresa por RT Grafismo, S.A. de C.V., 5 de Febrero No. 324H, Col. Obrera, México, D.F. Del. Cuauhtémoc, C.P. 06800, este número se terminó de imprimir el 30 de julio del 2014 con un tiraje de 500 ejemplares.

XLVII CONGRESO NACIONAL

26/31 OCTUBRE 2014

SMM

Sociedad Matemática Mexicana

DURANGO

INFORMES: sociedadmatematicamexicana.org.mx/congreso, congreso2014@smm.org.mx

SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA

Palacio del Conde del Valle de Súchil. Fotografía: Turismo del Estado de Durango.

UJED

DURANGO

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DURANGO