

La conjetura débil de Goldbach ha sido demostrada

La llamada conjetura de Goldbach para los números enteros aparece en 1742 en una carta enviada a LEONHARD EULER (1707-1783) por CHRISTIAN GOLDBACH (1690-1764). En esencia el problema propuesto inicialmente por GOLDBACH se concreta, hoy en día, en las siguientes dos conjeturas:

Conjetura 1. Todo número entero impar $n \geq 7$ puede expresarse como la suma de tres números primos.

Conjetura 2. Todo número entero par $n \geq 4$ se puede expresar como la suma de dos primos.

Mostremos ahora que la segunda conjetura implica la primera: en efecto, si todo número par ≥ 4 se escribe como $2n - 2 = p_1 + p_2$ donde $n > 3$ y p_1, p_2 son primos, entonces podemos escribir $2n + 1 = p_1 + p_2 + 3$. Por esta razón la segunda conjetura se llama la *conjetura fuerte* (o *par* o *binaria*) de Goldbach, mientras que la primera se llama la *conjetura débil* (o *impar* o *ternaria*). El mejor acercamiento a la demostración de la conjetura débil correspondía a TERENCE TAO, quien el pasado año 2012 probó que el número de primos en cuya suma se puede descomponer un número impar es a lo sumo 5.¹

Ahora, el matemático peruano HARALD ANDRÉS HELFGOTT² parece que consigue probar que la conjetura débil de Goldbach es cierta.³ Y ha sido el

¹Véase TERENCE TAO, *Every Odd Number Greater than 1 is the Sum of at Most Five Primes*, ArXiv:1201.6656v4 [math. NT] 3 Jul 2012.

²Nacido en 1977, de padres matemáticos y docentes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en Lima. Participante en olimpiadas nacionales e internacionales de matemáticas, obtiene su B. A. *summa cum laude* en matemáticas en la Universidad de Brandeis y luego su doctorado en la Universidad de Princeton, bajo la orientación de HENRYK IWANIEC. Actualmente trabaja en el *Centre National de la Recherche Scientifique* en Francia.

³Esto lo hace en sus dos artículos: *Minor arcs for Goldbach's theorem*, (<http://arxiv.org/abs/1205.5252>), 2012, y *Major arcs for Goldbach's theorem*, (<http://arxiv.org/abs/1305.2897>), mayo de 2013

propio TAO quien lo ha anunciado en su cuenta de Google+. A falta de confirmación “oficial” (después de revisión por pares de alguna prestigiosa revista científica, lo cual puede demorar un año), la palabra de TAO (quien es *Medallista Fields* de 2006) es por ahora una garantía, cuando afirma que HELFGOTT “obtiene finalmente una demostración incondicional de la conjetura” débil.

Un gran avance sobre la distribución de los números primos

En 1849 ALPHONSE DE POLIGNAC (1817-1890) formuló una conjetura según la cual, para todo número par k , existen infinitos números enteros p para los que p y $p + k$ son primos. Cuando $k = 2$, este enunciado es la *conjetura de los números primos gemelos*.⁴ Hasta hace unos días no sabíamos demostrar para ningún valor de k la existencia de infinitas “parejas de primos” tales que $(p, p + k)$. Pero ahora YITANG ZHANG⁵ anunció el 17 abril de 2013 una demostración del hecho de que hay un número infinito de pares de primos tales que $(p, p + 70.000.000)$. Esto significa que no importa cuán lejos vayamos en la escala de los números naturales siempre encontraremos parejas de primos que difieren por 70 millones. El artículo de ZHANG fue aceptado por la muy prestigiosa revista *Annals of Mathematics* a principios de mayo de 2013, después de ser revisado por expertos de primera línea en teoría analítica de los números. Este resultado es independiente de resultados no demostrados. ZHANG espera que la maquinaria matemática que usa en su trabajo podría permitir que el valor 70 millones puede bajarse, pero no todos piensan que se pueda llegar a 2 sin antes encontrar avances profundos sobre el tema.

La conjetura de Erdős sobre un sistema de cubrimiento de congruencias

Un sistema de cubrimiento de congruencias es una colección finita $a_i \pmod{q_i} = \{a_i + q_i x; x \in \mathbb{Z}\}$, $1 < q_1 < \dots < q_k$ tal que dado un entero arbitrario este pertenece a por lo menos una de ellas. ERDŐS preguntó en 1950⁶ por la existencia de un tal sistema para el cual q_1 fuese arbitrariamente grande. En julio de 2013 BOB HOUGH ha respondido negativamente esta cuestión, demostrando

⁴Esta conjetura algunos la remontan a EUCLIDES, lo que la convertiría en el problema matemático más antiguo sin resolver.

⁵Después de terminar su doctorado en la Universidad de Purdue trabajó como contador y en la cadena de comida rápida Subway, antes de conseguir un trabajo académico en la Universidad de New Hampshire. Buena parte de lo que aquí se escribe sobre ZHANG se toma de ERICA KLARREICH, en *Simons Science News*.

⁶ERDŐS, P., *On integers of the form $2^k + p$ and some related problems*. Summa Brasil. Math. **2** (1950). 113–123. ERDŐS, P. *Problems and results in discrete mathematics*. Disc. Math. **136** (1994), 53–73.

el siguiente resultado: *El módulo más pequeño de un sistema de cubrimiento tiene una cota superior absoluta.*⁷

Eventos

54a Olimpiada Internacional de Matemáticas

La *Olimpiada Internacional de Matemáticas* (IMO, por sus siglas en inglés) tuvo lugar en la Región Caribe de Colombia, del 18 al 28 de julio de 2013, en la ciudad de Santa Marta. La Olimpiada Internacional de Matemáticas es una de las formas más importantes para promover la excelencia en el estudio de la matemática en la juventud del mundo. Es la Olimpiada de mayor prestigio y alcance que existe, participaron 97 países y 527 estudiantes. Colombia logró 2 medallas de bronce y 2 menciones de honor. LEONARDO FLÓREZ (Colegio Colón, Barranquilla), JUAN SEBASTIÁN DÍAZ (Colegio San Mateo Apóstol, Bogotá) obtuvieron medallas de Bronce. Las menciones de honor fueron para VERÓNICA SALAZAR (Colegio Italiano Leonardo Da Vinci, Bogotá) y CIRO PLATA (Colegio Alemán, Barranquilla). Además hicieron parte del equipo colombiano CAMILO ESPINOSA (Colegio Marymount, Barranquilla) y SANTIAGO GÓMEZ (Colegio San Carlos, Bogotá).

XV Olimpiada de Matemáticas de Centroamérica y el Caribe

La XV Olimpiada de Matemáticas de Centroamérica y el Caribe se realizó del 22 al 30 de junio en Managua (Nicaragua). Nuestro país obtuvo una medalla de plata y dos de bronce. HERMES GARCÍA (Colegio Colón, Barranquilla) obtuvo la medalla de plata. DANIEL CÁCERES MATEUS, (Colegio Salesiano León XIII, Bogotá) y ANDRÉS LEBBOS HABCHI (Colegio San Carlos, Bogotá) obtuvieron las medallas de bronce. En la Olimpiada participaron 14 países de la región y 42 estudiantes.

XVII Olimpiada Colombiana de Matemática Universitaria 2013

Resultados Finales:

Puesto	Nombre	Carrera	Universidad	Ciudad	Puntaje
1	David Arcila P.	Matemáticas	UNAL	Bogotá	17
2	Carlos Díaz C	Matemáticas	UNIANDES	Bogotá	14
3	Daniel Turizio A.	Ing. Elec.	UNINORTE	B/quilla	12
4	Felipe Suárez	Ing. Elec.	UNIANDES	Bogotá	11
4	Juan Valbuena	Física	UNAL	Bogotá	11
6	Juan Alzate	Matemáticas	UNAL	Medellín	10
6	Duvan Cardona	Matemáticas	UNIVALLE	Cali	10
8	Jesús Cifuentes	Física	UNIANDES	Bogotá	9
9	Daniel Crespo	Ing. Elect.	UNIVALLE	Cali	8

⁷The minimum modulus of a covering system, arXiv:1307.0874v1[math.NT]2 Jul 2013.

VIII Escuela de Verano “Geometric, algebraic and topological methods for quantum field theory”

Del 15 al 27 de julio, en Villa de Leyva. El programa académico de la escuela incluyó cursos acerca de la interacción entre la geometría, la topología, el análisis, el álgebra y la física teórica, en particular, en la teoría cuántica de campos, la renormalización y la teoría general de la relatividad. Los oradores invitados y los títulos de los cursos respectivos fueron:

- *Lie Algebroids and Characteristic Classes*, PAUL BRESSLER (Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia)
- *An Introduction to Double and Multiple Lie Algebroids*, KIRILL MACKENZIE (University of Sheffield, Reino Unido)
- *Spectral Geometry*, WERNER MÜLLER (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Alemania)
- *A Mathematical Approach to Some Issues in Quantum Field Theory*, SYLVIE PAYCHA (Potsdam University, Alemania)
- *C^* -algebras and Boundary Value Problems*, ELMAR SCHROHE (Leibniz Universität Hannover, Alemania)
- *Algebraic Geometry and Conformal Field Theory*, KATRIN WENDLAND (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Alemania)
- *Operator Algebras and Quantum Physics*, ANDRÉS F. REYES LEGA (Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia)
- *Real Relativistic Fluids in Heavy Ion Collisions*, ESTEBAN CALZETTA (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
- *Geometrical Aspects of Black Holes*, BRUNO CARNEIRO DA CUNHA (Universidade Federal de Pernambuco, Brasil)

Al igual que en las ediciones anteriores, hubo charlas invitadas sobre temas afines a los tratados a la escuela, así como espacio para la presentación y discusión de trabajos de investigación de estudiantes avanzados de pregrado, maestría y doctorado.

I Coloquio Internacional de Representaciones de Álgebras: Alexander Zavadskij

El *I Coloquio Internacional de Representaciones de Álgebras: Alexander Zavadskij* es un espacio creado por el Departamento de Matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia, para que los investigadores y estudiantes del país interesados en el área puedan discutir el estado del arte de la investigación en Álgebras, Representaciones de Álgebras y sus Aplicaciones. El profesor ALEXANDER ZAVADSKIJ es considerado uno de los investigadores más destacados en la teoría de representaciones de conjuntos parcialmente ordenados. Quizá el algoritmo de diferenciación con respecto a un par conveniente de puntos es su resultado de mayor impacto en el área, dado que con él ha sido posible clasificar distintos tipos de anillos y álgebras. El evento se celebró del 10 al 12

de octubre de 2013. Como invitados participaron las siguientes personas: Dr. HELMUT LENZING, Paderborn University, Alemania. Dr. HECTOR MERKLEN, Universidad de Sao Paulo, Brasil. Dr. OCTAVIO MENDOZA, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Dr. MARCELO LANZILOTTA, Centro de Matemática, Uruguay. Dr. VYACHESLAV FUTORNY, Universidad de Sao Paulo, Brasil. Dr. AGUSTÍN MORENO CAÑADAS, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Dr. HERNÁN GIRALDO SALAZAR, Universidad de Antioquia, Medellín. Dr. OMAR SALDARRIAGA, Universidad de Antioquia, Medellín. Dr. OSWALDO LEZAMA, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

First Workshop on Nonlinear Dispersive Equations

30/10 to 1/11/2013. IMECC-UNICAMP, Campinas, Brazil This is the first Workshop on nonlinear dispersive equations to be held in the Institute of Mathematics, Statistics and Scientific Computation (IMECC), State University of Campinas (UNICAMP), Campinas, Brazil, from 30/10 to 1/11/2013. Research on nonlinear PDEs of dispersive type in Brazil started with the publication of a paper “On the Cauchy problem for the Benjamin-Ono equation”, by RAFAEL IÓRIO in the Journal Communications in Partial Differential Equations, vol. 11, (1986) 1031-1081. This paper was a result of the Post-doctoral research of the author with TOSIO KATO in University of California at Berkeley. Later, MÁRCIA SCIALOM, student of IÓRIO, in her Post-doctoral research in the State University of Pennsylvania (Pennstate) with JERRY BONA, met with FELIPE LINARES and GUSTAVO PONCE. In 1994, IÓRIO invited LINARES to the Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Rio de Janeiro where he is working since then. On supervision of IÓRIO and LINARES, several Brazilian and foreign students got PhD. These students (scientific sons) are not only working in several Brazilian and foreign universities but also supervising students to produce new PhDs (scientific grand-sons). In this way, a big network of researchers working on nonlinear dispersive PDEs with Brazilian legacy has formed. The objective of this Workshop is to bring together national and foreign researchers working in this area to further enhance interaction so as to attract young people (specially graduate students). We believe that this Workshop will be the first one and would try our best to organize it biannually. Invited Speakers: EDUARDO ALARCÓN, Brazil; JOHN ALBERT, USA; JAIME ANGULO, Brazil; CARLOS BANQUETE, Colombia; VANESSA BARROS, Brazil; JERRY BONA, USA; THIERRY CAZENAVE, France; ADAN CORCHO, Brazil; AMIN ESFAHANI, Iran; LUCA FANELLI, Italy; LUIS GUSTAVO FARAH, Brazil; LUCAS C. FREITAS, Brazil; NICOLAS GODET, France; AXEL GRÜNROCK, Germany; CESAR ADOLFO HERNANDEZ, Brazil; RAFAEL IÓRIO, Brazil; JOSÉ MANUEL JIMÉNEZ, Colombia; FELIPE LINARES, Brazil; ANIURA MILANES, Brazil; ROGER MOURA, Brazil; FABIO NATALI, Brazil; ALOISIO NEVES, Brazil; RICARDO PASTRÁN, Colombia; ADEMIR PAZOTO, Brazil; GUSTAVO PONCE,

USA; JAVIER RAMOS, Brazil; ANNE-SOPHIE DE SUZZONI, France; NICOLA VISCIGLIA, Italy.

II International Conference on Applied Mathematics and Informatics–ICAMI 2013

The II International Conference on Applied Mathematics and Informatics–ICAMI 2013 was held on the beautiful Caribbean island of San Andrés, Colombia, during November 24-29, 2013 within the framework of the REALMA Network (<http://www.realma.org/>).

CIMPA Research School, Colombia. Real algebraic geometry 2014

CIMPA Research School Colombia. Real algebraic geometry 2014, will be held in Villa de Leyva, Colombia, from July 13th to 26, 2014. Organization committee: ERWAN BRUGALLÉ, Université Pierre et Marie Curie; CÉSAR GALINDO, Universidad de Los Andes, Bogotá; EDDY PARIGUAN, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Scientific committee: ALICIA DICKENSTEIN, Universidad de Buenos Aires, Argentina; JOHANNES HUISMAN, Université de Brest, Francia; JEAN-JACQUES RISLER, Université Pierre et Marie Curie, Paris, Francia; CHIU-CHU MELISSA LIU, Columbia University, NY, USA. Real algebraic geometry has expanded its horizon a lot in the past few years, in great part due to the invention of new tools and the use of methods from other fields (complex algebraic geometry, tropical geometry, symplectic geometry, algebraic topology, combinatorics, etc.). The goal of this school is to present several of these aspects through 5 courses of 5 hours each. The school will end with a 3-day conference, destined to give the students the widest possible and most up-to-date vision on real algebraic geometry. An important objective for this school is to foster interaction and exchange among Latin-American participants and experienced researchers in the field of real algebraic geometry and its applications. We hope that this school will help consolidate scientific collaboration between participants. The 5 courses will cover the following topics:

- Tropical geometry and its applications in real algebraic geometry (ERWAN BRUGALLÉ, Université Pierre et Marie Curie)
- Dessins d'enfants and real Belyi curves (RUBÉN HIDALGO, Universidad Técnica Federico Santa María)
- Topological properties of real algebraic varieties (ILIA ITENBERG, Université Pierre et Marie Curie)
- Fundamental groups in real algebraic geometry (FLORENT SCHAFFHAUSER, Universidad de Los Andes)
- Topology of random real hypersurfaces (JEAN-YVES WELSCHINGER, CNRS-Université de Lyon 1)

The conference website is:

<http://matematicas.uniandes.edu.co/eventos/2014/realalgebraicgeometry/>

where you will find all the updated information.

Cuarto encuentro iberoamericano de polinomios ortogonales y sus aplicaciones. EIBPOA2014

Los encuentros iberoamericanos de polinomios ortogonales fueron creados con el ánimo de incentivar la investigación en polinomios ortogonales, específicamente en Latinoamérica, con el apoyo de investigadores reconocidos, principalmente de Europa. Es así que su primera versión se llevó a cabo en el año 2011 en las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, logrando establecer conexiones entre investigadores jóvenes de Latinoamérica. Su segunda versión, en el año 2012, fue realizada en la Universidad de Colima, México, en donde se amplió la participación de investigadores reconocidos en el área. Para el año 2013 se logró realizar la tercera versión en la Universidade Estadual Paulista, de Sao José do Rio Preto, Brasil, en donde se consolidó el evento, no solo por la participación de importantes investigadores en el área, si no por una mayor participación de estudiantes de maestría y doctorado en matemáticas. Buscando cumplir los objetivos del evento, se decidió realizar la cuarta versión entre el 17 y el 20 de junio de 2014, en Bogotá, nuevamente en las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia.

First International Congress on Actuarial Science and Quantitative Finance

The First International Congress on Actuarial Science and Quantitative Finance is going to be held in Bogotá, Colombia from June 17 to June 20 of 2014. It is organized by Universidad Nacional de Colombia (the main public university in Colombia). It is hoped that this event would become a periodic event every 2 years and that it would become the referent in Actuarial Science and Quantitative Finance in Colombia, the Andean Region (Peru, Colombia, Venezuela, Ecuador and Bolivia) and the Caribbean Region with researchers from different parts of the world. It is expected to contribute to enhance academic and industrial relations between academic and industrial communities from Colombia and the Andean Region with the communities from North America and the rest of the world. The emphasis of the event is equally distributed between finance and actuarial science. We expect that this make use of space for debates in this areas and topics such as teaching, research, technical regulation and business practice in Andean and Caribbean regions, and its inter-relation with the rest of the world. The congress will cover a variety of topics in Actuarial Science and Quantitative Finance, such as statistics techniques in Finance and Actuarial Science, Portfolio Management, Derivative Valuation, Risk theory and Life and Pension Insurance Mathematics, Non-Life Insurance Mathematics, and Economics of Insurance among others. The event would consist of plenary sessions of invited speakers in the areas of actuarial

science and quantitative finance, oral sessions of contributed talks in quantitative finance, oral sessions of contributed talks in actuarial science and poster sessions. A day of the congress would be dedicated to practitioners and all the talks for the given day would be delivered by practitioners. In addition there would be short courses in topics of interest in actuarial science and quantitative finance, given by some of the invited speakers. The working language of the conference is English. Oral presentations can be delivered in English or Spanish. However, all abstracts, slides and posters must be written in English.

IV Simposio de Matemáticas Y Educación Matemática y el III Congreso Internacional de Matemática asistida por computador

Organizado por la Universidad Antonio Nariño, Bogotá, del 13 al 15 de febrero de 2014. Formas de Participación: Conferencias especiales, Comunicaciones, Cursos pre y post evento, Mesas redondas, Sesiones plenarias y talleres, Presentaciones electrónicas y poster. Conferencistas invitados: Dr. CARLOS VASCO, Colombia. Dr. PEDRO MONTERREY, Universidad del Rosario, Colombia. Dr. JUAN D. GODINO, Universidad de Granada, España. Dr. JUAN NÁPOLES, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Dra. MABEL RODRÍGUEZ, Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina. Dr. MARCEL POCHULU, Universidad Nacional de Villa María, Argentina. Dr. MIGUEL CRUZ RAMÍREZ, Universidad de Holguín, Cuba. Todos los trabajos aceptados para presentarse en el evento serán publicados en formato electrónico en un CD con las Memorias del Evento las que se le entregaran en el momento de su acreditación. Idiomas: español, portugués e inglés. Mayor información en mem2014@uan.edu.co

Otros eventos

- **Congreso Internacional COMPUMAT 2013.** Organizado por La Sociedad Cubana de Matemática y Computación y la Universidad de las Ciencias Informáticas se celebró en La Habana, Cuba, entre el 27 y el 29 de noviembre del 2013, el Congreso Internacional COMPUMAT. En el marco del Congreso se desarrollaron los siguientes eventos científicos: *VII Conferencia Internacional de Matemática y Computación*, *VI Taller Científico Estudiantil de Matemática Computación*, *V Congreso Internacional de Matemática y Computación en la Salud*, *III Taller de Criptografía Académica*.
- **Segundo encuentro internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática**, organizado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sedes de Tunja y Duitama, evento que se llevó a cabo del 14 al 16 de agosto.
- **Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, ECME - 14**, organizado por la Asociación Colombiana de Matemática Educativa y

la Universidad del Atlántico, evento que se llevó a cabo del 9 a 11 de octubre en Barranquilla.

- **Cuarta Escuela Nacional de Historia y Educación matemática, ENHEM, 4**, organizada por la Universidad del Valle, Universidad Pedagógica, Universidad Nacional y Universidad del Cauca, evento que se llevó a cabo del 8 al 11 de octubre en Cali.
- **Seminario de matemática educativa, énfasis en competencias matemáticas**, organizado por el Programa de matemáticas de la Escuela Colombiana de Ingeniería, Julio Garavito, evento que se llevó a cabo del 16-18 de octubre en Bogotá.
- **8o. Simposio Nororiental de Matemáticas y Educación matemática**, organizado por la Escuela de matemáticas de la Universidad Industrial de Santander, evento que se llevó a cabo del 4 al 6 de diciembre en Bucaramanga.