XLV Congreso Nacional
Sociedad Matemática Mexicana

Quéretaro, Quéretaro

28 de octubre al 2 de noviembre de 2012

Sede: Universidad Autónoma de Querétaro

Índice general

Presentación

Comités y Coordinadores

1. Comité Organizador Central

Coordinadores Generales	Dr. Alejandro Díaz Barriga Casales Dra. Gabriela Araujo Pardo
Coordinador Ejecutivo	M. en C. Víctor Ibarra Mercado
Presidente de la SMM	Dr. Luis Montejano Peimbert
Coordinador de Áreas de Matemáticas	Dr. Daniel Juan Pineda
Coordinador de Áreas de Docencia	Dra. Rosa Ma. Farfán Marquez
Coordinadores Sesiones Especiales y Mesas Redondas	Dra. Amanda Montejano Cantoral Dra. Natalia García Colín
Coordinadores Conferencias Plenarias	Dr. Hector Juárez Valencia Dr. Mario Pineda Ruelas
Coordinador General del Comité Local	Dr. Carlos Arredondo Velázquez
Coordinadores Ejecutivos del Comité Local	Dra. Carmen Sosa Garza Dra. Déborah Oliveros Braniff Dr. Gerardo Souza Aubert
Comité de Reciprocidad con otras Sociedades Matemáticas	Dr. Emilio Lluis Puebla
Tesorero de la SMM	Dr. José Carlos Gómez Larrañaga

2. Coordinadores

Áreas

Álgebra	Gerardo Raggi Cárdenas
Análisis	Ricardo Alberto Sáenz Casas
Análisis Numérico y Optimización	Raúl Castillo Pérez
Biomatemáticas	Marcos Aurelio Capistrán Ocampo
Ciencias de la Computación	Johan Van Horebeek
Cursos en Docencia	Erika Marlene Canché Góngora
Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones	Vladislav Kravchenko
Estadística	José Eliud Silva Urrutia
Experiencias de Aprendizaje en Docencia	Erika Marlene Canché Góngora
Física Matemática y Geometría Diferencial	Benjamín Alfonso Itzá Ortiz
Geometría Algebraica	Pedro Luis del Ángel Rodríguez
Historia y Filosofía	Antonio Rivera Figueroa
Lógica y Fundamentos	David Meza Alcántara
Matemática Discreta	Déborah Oliveros Braniff
	Juan José Montellano Ballesteros
Matemática Educativa	Flor Montserrat Rodríguez Vázquez
Matemáticas e Ingeniería	Salvador Botello Rionda
Matemáticas Financieras y Economía Matemática	Francisco Sánchez Sánchez
	Daniel Hernández Hernández
Probabilidad	Gerónimo Uribe Bravo
Sistemas Dinámicos	Ernesto Rosales González
Talleres en Docencia	Erika Marlene Canché Góngora
Teoría de Números y aplicaciones	Wilson Zúñiga Galindo
Topología Algebraica	Enrique Torres Gieseo
Topología General	Patricia Pellicer Covarrubias
	Roberto Pichardo Mendoza

Sesiones Especiales

Difusión de Posgrados	José Eliud Silva Urrutia
Dinámica Hamiltoniana: teoría y aplicaciones	Arturo Olvera Chávez
	Panayotis Panayotaros
XVII Encuentro de Escuelas Matemáticas	Esperanza Guzmán Ovando
Innovación en Tecnología Educativa	José Luis Abreu León
La SMM en el Bachillerato	Carlos Arredondo
	Natalia García Colín
Las Matemáticas en las Licenciaturas	Ricardo Cruz Castillo
	Rubén Octavio Velez Salazar
Matemáticas en la Industria	Roberto Salas Zuñiga
Miscelánea Matemática	Ana Meda Guardiola
Presentación de Libros	Mario Pineda Ruelas
Problemas Inversos	Fernando Brambila Paz
SMM-SoBolMat	Emilio Lluis Puebla
Software Libre en Matemáticas	Rafael Villarroel Flores
The 16th workshop on Elliptic Curve Cryptography, ECC 2012	Francisco Rodríguez Henríquez

Mesas Redondas

Los Matemáticos en el Sector Público	Enrique Covarrubias Jaramillo
El Futuro de las Matemáticas en México	
Mujeres en las Matemáticas	Gabriela Araujo
	Lucero de Teresa y Oteiza
	Judith Zubieta
Nuestro Sistema Educativo: Naturaleza y Desafíos	

Eventos Especiales

Festival de Matemáticas	
De Joven a joven	
Homenaje a Ernesto Lacomba Zamora	Joaquin Delgado Fernandez
	Ernesto Pérez-Chavela
Homenaje a Francisco Raggi Cárdenas	María José Arroyo Paniagua
	Rogelio Fernández Alonso
	José Ríos Montes
	Carlos Signoret Poillon

Modalidad

CAR	Cartel
CDV	Conferencia de Divulgación y de Vinculación
CPI	Conferencia Panorámica de Investigación
CI	Conferencia de Investigación
RI	Reporte de Investigación
RT	Reporte de Tesis

Niveles de Audiencia

Prim	Profesores de Primaria
Sec	Profesores de Secundaria
Bach	Profesores de Bachillerato
1Lic	Primera mitad de la Licenciatura
2Lic	Segunda mitad de la Licenciatura
Pos	Posgrado
Inv	Investigación

Nota: Los números en **negritas** son *INVITADOS*

Capítulo 1

Tabla de horarios

Teoría de Números y Aplicaciones pág. 9

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-9:50	Inauguración		21.1	**21.6**	**21.12**
10:00-10:20			21.2	21.7	21.13
10:20-10:40			21.3	21.8	21.14
10:40-11:00	**PLENARIA 1**		21.4	21.9	21.15
11:00-11:30		**Café**			
11:40-12:00	Traslado				
12:00-12:50			21.5	**21.10**	21.16
12:50-13:00	**Traslado**				
13:00-13:30		**PLENARIA 2**	**PLENARIA 3**	**PLENARIA 4**	**PLENARIA 5**
13:30-13:50					
14:00-16:30	**COMIDA**		**Tarde Libre**	**COMIDA**	
16:40-17:00				**21.11**	21.17
17:00-17:20					21.18
17:20-17:40					
17:40-18:10	**Café**			**Café**	
18:10-18:30				**PLENARIA 8**	**PLENARIA 9**
18:30-18:50					
18:50-19:00	**Traslado**			**Traslado**	**Clausura**
19:00-19:50	**PLENARIA 6**	**PLENARIA 7**		**Asamblea General**	
19:50-21:50	**HOMENAJE ERNESTO LACOMBA**	**HOMENAJE FRANCISCO RAGGI**			

Salón

21.1 **Haciendo teoría de números con sistemas algebraicos computacionales (CAS)**
Pedro Ricardo López Bautista (CDV, 2Lic)

21.2 **La distribución y propiedades aritméticas de sucesiones en campos primos**
Víctor Cuauhtemoc García Hernández (CI, Pos)

21.3 **Group Arithmetic in $C_{3,5}$ Curves**
Robert Oyono (CPI, Seleccionar)

21.4 **Campos de géneros de extensiones cuadráticas**
Myriam Rosalía Maldonado Ramírez (CDV, 2Lic)

21.5 **Fórmula del Conductor Discriminante**
Martha Rzedowski Calderón (Seleccionar, Seleccionar)

21.6 **Números de Carmichael en varias sucesiones**
Florian Luca (Invitado) (CPI, 1Lic)

21.7 **La Conjetura de Giuga**
Virgilio Janitzio Mejia Huguet (CI, Pos)

21.8 **Propiedades aritméticas de las sucesiones generalizadas de Fibonacci**
Jhon Jairo Bravo Grijalba (RT, 2Lic)

21.9 **Sobre la ecuación $u^2 + nv^2 = F_n$**
Juan José Alba González (RI, Pos)

21.10 **Aplicaciones en Criptografía de la Teoría de Números**
Guillermo Benito Morales-Luna (Invitado) (CPI, 2Lic)

21.11 **El anillo $\mathbb{Z}_{p^n}$ y Teoría de Códigos**
Horacio Tapia-Recillas (Invitado) (CDV, Seleccionar)

21.12 **Aritmética y Física de Sistemas Complejos**
Wilson Alvaro Zuñiga Galindo (Invitado) (CPI, Pos)

21.13 **El anillo de adeles como un espacio métrico**
Sergii Torba (CI, Pos)

21.14 **Sumas Exponenciales Mod p^m para polinomios de Laurent**
Edwin León Cardenal (CPI, Pos)

21.15 **Un análogo del método de Frobenius para ecuaciones pseudo-diferenciales sobre cuerpos p-ádicos**
Leonardo Fabio Chacon Cortes (RT, Pos)

21.16 **Indice de maximalidad y la función zeta de Goss**
Víctor Manuel Bautista Ancona (CI, 2Lic)

21.17 **Inversión de Möbius: Generalización y aplicaciones**
Emiliano Geneyro Squarzon (RT, 2Lic)

21.18 **Acerca de las soluciones de la ecuación $x^3+y^3=z^3$ en los enteros de Gauss**
Luis Elí Pech Moreno (CDV, 1Lic)

Capítulo 2

Resúmenes

21. Teoría de Números y aplicaciones

21.1. Haciendo teoría de números con sistemas algebraicos computacionales (CAS) (CDV, 2Lic)

Pedro Ricardo López Bautista, rlopez@correo.azc.uam.mx *(Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (UAM) Departamento de Ciencias Básicas)*
Coautores: Georgina Pulido Rodríguez, Galois Rodríguez Álvarez
En esta plática usaremos un enfoque computacional para ilustrar propiedades y problemas en teoría de números. Utilizaremos algunos CAS y librerías como Octave, Magma, Kash/Kant, Sage, Pari, vxMaxima, Mathematica, Geogebra, GAP, GMP, LIP, NTL. LiDia mostrando características fundamentales de cada uno de los CAS mencionados y ventajas de unos sobre otros. Ejemplificamos con algoritmos y pseudocódigos conceptos como aritmética modular, funciones aritméticas, residuos cuadráticos, primalidad, símbolos de legendre, raíces cuadradas módulo p, aritmética de polinomios sobre campos finitos, factorización de ideales en campos numéricos, algebra lineal sobre los enteros, primalidad, factorización de enteros, campos primos, Campos cuadráticos, número de clase, regulador, curvas elípticas sobre campos finitos.

21.2. La distribución y propiedades aritméticas de sucesiones en campos primos (CI, Pos)

Víctor Cuauhtemoc García Hernández, vc.garci@gmail.com *(Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco (UAM-A), Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería)*
En esta charla se mostrará brevemente el comportamiento distribucional y aritmético de ciertas sucesiones cuando se miran en un campo primo. Veremos que en muchas ocasiones éstos problemas requieren de otro tipo de ideas para su estudio, no pueden ser abordados directamente como en los enteros. Mediante el uso de técnicas de sumas trigonométricas e ideas de aritmética combinatoria, se mostrarán resultados originales acerca de cómo toda clase residual módulo p se puede escritbir usando pocas combinaciones de sumas y productos de elementos que pertenecen a conjuntos de cardinalidad del orden $p^{1/2}$.

21.3. Group Arithmetic in $C_{3,5}$ Curves (CPI, Seleccionar)

Robert Oyono, roger.oyono@googlemail.com *(NA)*
In this talk we present a fast addition algorithm in the Jacobian of a $C_{3,5}$ curve over a finite field F_q. The presented algorithm has a nice geometric interpretation, comparable to the classic chord and tangent law for the elliptic curves.

21.4. Campos de géneros de extensiones cuadráticas (CDV, 2Lic)

Myriam Rosalía Maldonado Ramírez, myriamros@yahoo.com.mx *(ESFM-IPN)*
Coautores: Martha Rzedowski Calderón, Gabriel Villa Salvador
El concepto de campo de géneros se remonta a C.F.Gauss en el contexto de formas cuadráticas. El campo de géneros de una extensión de campos da información acerca del grupo de clases de la extensión. En esta plática se determinará el campo de géneros de las extensiones cuadráticas de los números racionales usando caracteres de Dirichlet como lo hizo H. Leopoldt.

21.5. Fórmula del Conductor Discriminante (Seleccionar, Seleccionar)

Martha Rzedowski Calderón, mrzedowski@ctrl.cinvestav.mx *(Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) Control Automático)*
Coautor: Gabriel Villa
La fórmula del conductor discriminante relaciona a los conductores del grupo de caracteres asociados al grupo de Galois de una extensión de campos globales o locales con el discriminante de la extensión. En la plática se consideran extensiones abelianas del campo de los números racionales. Se presentan algunos ejemplos y se bosqueja una demostración elemental

que utiliza que el índice de ramificación de un primo es igual al orden de la parte primaria correspondiente del grupo de caracteres de Dirichlet asociado a la extensión dada.

21.6. Números de Carmichael en varias sucesiones (CPI, 1Lic)

Florian Luca, fluca@matmor.unam.mx *(Centro de Ciencias Matemáticas UNAM (CCM UNAM))*
Un número de Carmichael es un entero positivo compuesto n tal que $a^n \equiv a \pmod n$. Hay una infinidad de números de Carmichael el más pequeño siendo 561. En la primera parte de la conferencia presentaremos los resultados conocidos más importantes sobre las propiedades generales de los números de Carmichael, su función de conteo, su distribución en progresiones aritméticas y también algunas de sus generalizaciones. En la segunda parte de la conferencia, fijamos un entero impar k y estudiaremos la presencia de los números de Carmichael en la sucesión $\{2^n k+1\}_{n\geqslant 1}$. Probaremos que si $2^n k+1$ es un número de Carmichael, entonces n es acotado en términos de k. El conjunto de los k impares tal que $2^n k+1$ es un número de Carmichael para algún n es de densidad cero y su elemento mínimal es $k=27$. Algunos de estos resultados han sido obtenidos en conjunto con Banks, Cilleruelo, Finch, Pizarro, Pomerance y Stúanicúa.

21.7. La Conjetura de Giuga (CI, Pos)

Virgilio Janitzio Mejia Huguet, vjanitzio@gmail.com *(Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana(U.A.M.))*
En 1950 Giuga plantea la siguiente conjetura:

$$\text{Si } 1^{n-1}+2^{n-1}+3^{n-1}+\ldots+(n-1)^{n-1}\equiv -1 \pmod n, \text{ entonces } n \text{ es un número primo.}$$

Para hablar acerca de esta interesante conjetura, introducimos los números de Carmichael y de Giuga así como las funciones λ de Carmichael y ϕ de Euler.

21.8. Propiedades aritméticas de las sucesiones generalizadas de Fibonacci (RT, 2Lic)

Jhon Jairo Bravo Grijalba, jhonjaba@gmail.com *(Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
Coautor: Florian Luca
Sea $k \geqslant 2$ un entero. La sucesión k—generalizada de Fibonacci $(F_n^{(k)})_n$ se asemeja a la sucesión de Fibonacci, pues comienza con $0,\ldots,0,1$ (k términos) y a partir de ahí, cada término de la sucesión es la suma de los k precedentes. En esta plática se presentan diferentes propiedades aritméticas de la sucesión $(F_n^{(k)})_n$. Los resultados que se exponen corresponden a avances de la investigación doctoral que actualmente estoy desarrollando bajo la dirección del profesor Florian Luca.

21.9. Sobre la ecuación $u^2+nv^2=F_n$ (RI, Pos)

Juan José Alba González, math@ciencias.unam.mx *(Facultad de Ciencias, UNAM)*
En esta plática se hablará sobre el conjunto de enteros positivos n tales que la ecuación $u^2+nv^2=F_n$ tiene solución, donde F_n denota el n-ésimo número de Fibonacci. Se estableceran cotas para la función de conteo de dicho conjunto.

21.10. Aplicaciones en Criptografía de la Teoría de Números (CPI, 2Lic)

Guillermo Benito Morales-Luna, gmorales@cs.cinvestav.mx *(Computación, Cinvestav-IPN)*
Revisamos inicialmente la noción de esquemas perfectos de cifrado en estructuras numéricas como anillos de residuos, campos finitos y curvas elípticas y cómo éstos están ligados a las funciones unidireccionales, a saber aquellas que son fácilmente computables pero cuyas inversas plantean problemas computacionalmente difíciles. La existencia de tales funciones está conectada con la noción más pura de aleatoriedad. Las funciones típicamente unidireccionales son la multiplicación y la exponenciación. Veremos algunos estimativos de la complejidad del problema de factorización y del logaritmo discreto. Estos problemas son la base de los algoritmos de cifrado más utilizados en la actualidad, pero ni han sido demostrados tratables (no se tiene algoritmo alguno determinista que los resuelva eficientemente) ni se han demostrado difíciles en la clase NP. La robustez de la criptografía actual es pues una convención social. Mencionaremos algunas estructuras finitas en donde estos problemas poseen soluciones eficientes (y por tanto en ellos los esquemas criptográficos son débiles). De manera general, con la Computación Cuántica esos problemas serían resueltos en tiempo polinomial. Esto abre una línea de investigación sobre Criptografía Postcuántica, en la cual el problema del subgrupo oculto es uno que se mantendrá intratable. Lo discutiremos al final de la charla.

21.11. El anillo $\mathbb{Z}_{p^n}$ y Teoría de Códigos (CDV, Seleccionar)

Horacio Tapia-Recillas, hrt@xanum.uam.mx *(Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa (UAM-I))*
Algunas áreas de la Matemática como el Algebra Conmutativa, Geometría Algebraica y Teoría de Números, entre otras, hasta hace poco tiempo, se consideraban lejos de tener una aplicación en la solución de problemas prácticos y vinculados con la vida cotidiana. Uno de estos problemas esta relacionado con la trasmisión, almcenamiento y seguridad de la información. En esta plática se motivará el estudio de los Códigos Lineales Detectores-Correctores de Errores sobre campos finitos pero también sobre anillos (finitos), particularmente sobre el anillo de enteros modulares. Se verá como la estructura de estos anillos ayuda en el estudio de los códigos lineales. Los requisitos para seguir la plática son mínimos: conceptos básicos de Algebra y Teoría de Números.

21.12. Aritmética y Física de Sistemas Complejos (CPI, Pos)

Wilson Alvaro Zuñiga Galindo, wazuniga@math.cinvestav.edu.mx *(CINVESTAV Departamento de Matemáticas)*
El objetivo de la conferencia es introducir los números p-ádicos y su conexión con ciertos modelos nuevos de sistemas complejos. Introduciré las ideas básicas del análisis p-ádico, las ecuaciones seudo-diferenciales, y luego me enfocare en la versión p-ádica de la ecuación del calor y su conexión con modelos de sistemas complejos. Al final de la conferencia discutiré brevemente mi trabajo mas reciente sobre esta materia.

21.13. El anillo de adeles como un espacio métrico (CI, Pos)

Sergii Torba, storba@math.cinvestav.edu.mx *(Departamento de Matemáticas (Unidad Querétaro), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV))*
Sea p un número primo fijo, y sea x un número racional distinto de cero. Entonces x puede ser representado de forma única como $x = p^k \frac{a}{b}$con $p \nmid ab$ y $k \in \mathbb{Z}$. La función $|x|_p := p^{-k}$ se llama una valuación sobre los números racionales y da lugar a una valor absoluto no arquimediano en $\mathbb{Q}$. El campo de números p-ádicos $\mathbb{Q}_p$ se define como la completación de $\mathbb{Q}$ con respecto a la distancia inducida por $|\cdot|_p$. Sea $\mathbb{Z}_p$ la bola unitaria de $\mathbb{Q}_p$. La función $|\cdot|_\infty$ es la norma euclidea habitual,y $\mathbb{Q}_\infty := \mathbb{R}$. *El anillo de Adeles finitos* sobre $\mathbb{Q}$, denotado $\mathbb{A}_f$, se define como

$$\mathbb{A}_f = \big\{(x_2, x_3, x_5, \ldots) : x_p \in \mathbb{Q}_p,\ \text{y } x_p \in \mathbb{Z}_p \text{ para casi todo } p\big\}.$$

El anillo de Adeles sobre $\mathbb{Q}$, denotado $\mathbb{A}$, se define como

$$\mathbb{A} = \big\{(x_\infty, x_2, x_3, x_5 \ldots) : x_p \in \mathbb{Q}_p,\ \text{y } x_p \in \mathbb{Z}_p \text{ para casi todo } p\big\}.$$

Alternativamente, podemos definir $\mathbb{A}_f$ y $\mathbb{A}$ como *los productos restringidos* de $\mathbb{Q}_p$ con respecto a $\mathbb{Z}_p$. La adición y la multiplicación componente a componente dan a $\mathbb{A}_f$ y $\mathbb{A}$ estructuras de anillo. Además, $\mathbb{A}_f$ (respectivamente $\mathbb{A}$) se puede convertir en un anillo topológico localmente compacto, tomando como base para la *topología del producto restringido* todos los conjuntos de la forma $U \times \prod_{p \notin S} \mathbb{Z}_p$, donde S es cualquier conjunto finito de números primos (respectivamente conteniendo a ∞), y U es cualquier subconjunto abierto en $\prod_{p \in S} \mathbb{Q}_p$. Consideremos la siguiente función para arbitraria $x \in \mathbb{A}_f$:

$$\|x\| := \begin{cases} \text{máx}_p \frac{|x_p|_p}{p} & \text{si } x \in \prod_p \mathbb{Z}_p, \\ \text{máx}_p |x_p|_p & \text{si } x \notin \prod_p \mathbb{Z}_p. \end{cases}$$

Se demuestra que esta función genera una metrica ρ_f en el anillo de Adeles finitos, que $(\mathbb{A}_f, \rho_f)$ es un espacio métrico completo y que la topología inducida coincide con la topología del producto restringido. Se demuestra que las bolas y las esferas son conjuntos compactos para esta métrica y se demuestra que sus volúmenes se relacionan con la segunda función de Chebyshev

$$\psi(x) = \sum_p [\log_p x] \ln p = \sum_{p^k \leqslant x} \ln p.$$

Discutimos la conexión de la métrica construida y la transformada de Fourier. Mostramos que

$$\rho_{\mathbb{A}}(x, y) := |x_\infty - y_\infty|_\infty + \|x_f - y_f\|$$

es una métrica sobre el anillo de Adeles y de que esta métrica induce la topología del producto restringido. La ponencia se basa en un trabajo conjunto con W. A. Zúñiga-Galindo [1]. Referencias: [1] S. Torba and W. Zúñiga-Galindo, *Parabolic Type Equations and Markov Stochastic Processes on Adeles*, submitted, available at arXiv:1206.5213.

21.14. Sumas Exponenciales Mod p^m para polinomios de Laurent (CPI, Pos)

Edwin León Cardenal, eleon@math.cinvestav.mx *(Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional)*

Denotemos por $\mathbb{Q}_p$ el cuerpo de los números $p-$ádicos. Sea $f(x_1, x_2) \in \mathbb{Q}_p[x_1, x_2, x_1^{-1}, x_2^{-1}]$. A un polinomio de esta clase le podemos asociar una suma exponencial módulo p^m, que en su forma más simple tiene la forma:

$$S_m = \sum_{(x_1,x_2)\in(\mathbb{Z}^\times/p^m\mathbb{Z})\times(\mathbb{Z}/p^m\mathbb{Z})} e^{\frac{2\pi i}{p^m}(f(x_1,x_2))},$$

con $m \in \mathbb{N}$. Más generalmente, si Ψ denota un caracter aditivo fijo de $\mathbb{Q}_p$ la anterior suma exponencial se puede generalizar como la integral oscilatoria:

$$E_\Phi(z, f) = \int\limits_{(\mathbb{Q}_p^\times)^2} \Phi(x_1, x_2)\,\Psi(zf(x_1, x_2))\, dx_1 \wedge dx_2,$$

donde Φ es una función localmente constante con soporte compacto en $\mathbb{Q}_p^2$, y $z = up^{-m}$, con $u \in \mathbb{Z}_p^\times$, y $m \in \mathbb{Z}$. Nuestro resultado principal muestra que estas integrales tienen una expansión asintótica del tipo

$$\sum\nolimits_\lambda c_\lambda \chi(ac\ z)\,|z|_p^\lambda \left(\log_p |z|_p\right)^{j_\lambda} \text{ cuando } |z|_p \to \infty,$$

donde λ recorre las 'partes reales negativas' de los polos de todas las funciones zeta locales torcidas asociadas a f. Adicionalmente las sumas exponenciales consideradas tienen una expansión asintótica similar cuando $|z|_p \to 0$ y λ recorre las 'partes reales positivas' de los polos de funciones zeta. El primer tipo de expansión es bien conocido para polinomios, por lo cual resulta natural tenerlo en este caso. El segundo tipo de expansión asintótica es nuevo en este contexto. Esta charla es fruto del trabajo conjunto con el Dr. Wilson Zúñiga. Bibliografía: [1] DENEF J., SPERBER S.,*Exponential sums mod* p^n *and Newton polyhedra.* A tribute to Maurice Boffa. Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin 2001, suppl., 55–63. [2] IGUSA J.–I., *An Introduction to the Theory of Local Zeta Functions.* AMS/IP Studies in Advanced Mathematics vol. 14, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2000. [3] KHOVANSKII A. G., *Newton polyhedra (resolution of singularities).* (Russian) Current problems in mathematics, Vol. 22, 207–239,Itogi Nauki i Tekhniki, Akad. Nauk SSSR, Vsesoyuz. Inst. Nauchn. i Tekhn.Inform., Moscow, 1983. [4] VARCHENKO A., *Newton polyhedra and estimation of oscillating integrals.* Funct. Anal. Appl. **10** (1976), 175-196. [5] ZÚÑIGA-GALINDO W.A., *Local zeta functions and Newton polyhedra.* Nagoya Math J. **172** (2003), 31-58.

21.15. Un análogo del método de Frobenius para ecuaciones pseudo-diferenciales sobre cuerpos p-ádicos. (RT, Pos)

Leonardo Fabio Chacón Cortés, lfchaconc@gmail.com *((Cinvestav) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional)*

Un análogo del método de Frobenius para ecuaciones pseudo-diferenciales sobre cuerpos p-ádicos. En los últimos años el análisis p-ádicos. Ha tenido gran desarrollo debido a sus múltiples aplicaciones en Física, Biología, Economía, Mecánica cuántica, etc. Ver [1], [2]. En la primera parte de esta intervención se introducen: Los números p-ádicos, La transformada de Fourier, El operador de Vladimirov (El análogo de la derivada), Ver [3], [4] Por último se presenta un análogo para el método de Frobenius en este escenario, se dan varios ejemplos y se presentan algunos resultados inéditos. Bibliografía: [1] B. Dragovich, A. Yu. Khrennikov, S. V. Kozyrev, and Volovich I. V. On p-adic mathematical physics. P-adic Numbers, Ultrametric Analysis and Applications, 1:117, 2009. [2] V. S. Vladimirov and I. V. Volovich. p-adic quantum mechanics. Commun. Math.Phys., 123:659-676, 1989. [3] V. S. Vladimirov and I. V. Volovich. p-adic quantum mechanics. Commun. Math.Phys., 123:659-676, 1989. [4] A. N. Kochubei. Pseudo-differential Equations and Stochastics Over non-Archimedean Fields. Marcel Dekker, New York, 2001.

21.16. Indice de maximalidad y la función zeta de Goss (CI, 2Lic)

Víctor Manuel Bautista Ancona, vbautista@uady.mx *(Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY))*

En esta plática, definimos el índice de maximalidad $m(y)$ de un entero positivo y, asociado con la anulación de ciertas sumas de potencias sobre $\mathbb{F}_q[T]$, relacionadas a los conjuntos $V_m(y)$ de descomposiciones "válidas" de $y = X_1 + \cdots + X_m$ de longitud m. El índice de maximalidad determina el entero máximo m para el cual los conjuntos $V_m(y)$ son no vacíos y además, se mostrará un algoritmo para hallar dicho índice y los conjuntos $V_i(y)$ para $1 \leqslant i \leqslant m(y)$ de manera explícita. Por último, la invariancia, bajo alguna acción, del índice de maximalidad $m(y)$ y de las propiedades de divisibilidad por $q-1$ de $l_q(y)$, la suma de los dígitos q-ádicos de y, implican la inviariancia del grado de la función zeta de Goss, como ilustraremos aquí en dos casos.

21.17. Inversión de Möbius: Generalización y aplicaciones(RT, 2Lic)

Emiliano Geneyro Squarzon, squarzon@gmail.com *(Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
La fórmula clásica de inversión fue introducida en la teoría de números por August Ferdinand Möbius (1790-1868). En ella se establece que si dos funciones aritméticas f y g poseen una relación entre ellas, dada por:

$$f(n) = \sum_{d|n} g(d)$$

entonces, esta relación se puede invertir para todo entero $n > 1$, de la siguiente manera:

$$g(n) = \sum_{d|n} \mu(\frac{n}{d})f(d)$$

No fue hasta 1964, cuando Gian-Carlo Rota publicó un articulo dedicado a la función de Möbius, que comenzó a tomar importancia en el desarrollo de otra ramas de las matemáticas. Rota generalizó, para cualquier conjunto parcialmente ordenado, los resultados relacionados con la inversión de Möbius; lo que permitió encontrar nuevas aplicaciones de dicha fórmula. En este trabajo se realizan las demostraciones de la fórmula de inversión de Möbius clásica y de su generalización para conjuntos parcialmente ordenados. Para ello se presenta los fundamentos teóricos para su desarrollo, detallando algunos algunas deducciones necesarias para la construcción de dicha teoría. Un ejemplo de dichas deducciones es la obtención de la función de Möbius, parte esencial de la fórmula de inversión, a partir de la demostración de un resultado de la función $\varphi(n)$ de Euler. De la misma forma, se hace hincapié en el análisis de la divisibilidad como un orden parcial, lo cual permite desarrollar los resultados obtenidos para los conjuntos parcialmente ordenados. Por otro lado, se muestran dos aplicaciones de la fórmula de inversión de Möbius: el conteo polinomios mónicos irreducibles de grado n sobre un campo de q elementos y el número de coloraciones propias con x colores de una gráfica G con n vértices. Con estas aplicaciones se ejemplifica el uso de la fórmula de inversión de Möbius clásica y su generalización, respectivamente.

21.18. Acerca de las soluciones de la ecuación $x^3 + y^3 = z^3$ en los enteros de Gauss (CDV, 1Lic)

Luis Elí Pech Moreno, evocatto@gmail.com *(Universidad Autónoma de Yucatán (UADY))*
El último teorema de Fermat para $n = 3$ sobre los enteros gaussianos ya ha sido demostrado. Sin ambargo, en esta plática mostraremos un nuevo acercamiento a través de propiedades básicas de los polinomios y las soluciones racionales de la ecuación $y^2 = x^3 + 432$.

Índice alfabético

Estos programas se terminaron de imprimir

El tiro fue de ejemplares