

**V Encuentro Conjunto de la  
Real Sociedad Matemática Española (RSME)  
y la  
Sociedad Matemática Mexicana (SMM)**

14-18 de junio de 2021

Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), Guanajuato, México (virtual)  
<https://rsmeysmm.eventos.cimat.mx/node/1409>

**Programa de la Sesión Especial**

**Teoría de singularidades**

*En memoria de Roberto Callejas Bedregal*



**Conferenciantes:** Fuensanta Aroca Bisquert (UNAM), Enrique Artal Bartolo (UZ), Ana Bravo Zarza (UAM), Andrés Daniel Duarte (UAZ), Evelia García Barroso (ULL), Pablo Portilla Cuadrado (CIMAT), Faustino Agustín Romano Velázquez (Tata).

**Organizadores:** Carlos Galindo Pastor (UJI), José Seade Kuri (UNAM) y Manuel González Villa (CIMAT).

## Programa (Jueves, 17 de junio de 2021)

- 12:00-12:15 (CDT) / 19:00-19:15 (GTM +2):  
Presentación y homenaje a Roberto Callejas Bedregal
  
- 12:15-13:00 (CDT) / 19:15-20:00 (GTM +2):
  - Enrique Artal Bartolo (UZ): *Falsos productos de rectas proyectivas y cubiertas cíclicas.*
  
- 12:15-13:00 (CDT) / 19:15-20:00 (GTM +2):  
Preguntas y discusión sobre las conferencias grabadas:
  - Fuensanta Aroca Bisquert (IMATE): *Series con exponentes en conos, poliedros y discriminante de la proyección.*
  - Ana Bravo Zarza (UAM): *Morfismos finitos y sucesiones de multiplicidades de Nash.*
  - Daniel Duarte (UAZ): *Diferenciales de orden superior y derivaciones Hasse-Schmidt.*
  - Evelia García Barroso (ULL): *Deformación explícita de una rama plana con invariante  $\delta$  constante.*
  - Pablo Portilla Cuadrado (CIMAT): *Factorizaciones positivas de homeomorfismos pseudo-periódicos.*
  - Faustino Agustin Romano Velazquez (TIFR): *La explosión de una singularidad normal en un módulo maximal Cohen-Macualay*

## Títulos y resúmenes

- Fuensanta Aroca Bisquert (Universidad Nacional Autónoma de México)  
**Título:** *Series con exponentes en conos, poliedros y discriminante de la proyección.*  
**Resumen:** Las raíces de un polinomio con coeficientes series en  $n$ -variables en el campo complejo pueden ser calculadas en el anillo de series de Puiseux con exponentes en conos asociados al poliedro de Newton del discriminante. Por otro lado, existe un cono minimal en el que están contenidos los exponentes de una serie con exponentes en conos que es raíz de un polinomio. ¿Qué relación existe entre estos conos? ¿Qué información podemos obtener a partir de la serie sobre los poliedros de Newton del polinomio mínimo y de su discriminante?
- Enrique Artal Bartolo (Universidad de Zaragoza)  
**Título:** *Falsos productos de rectas proyectivas y cubiertas cíclicas*  
**Resumen:** Un falso producto de rectas proyectivas es una superficie reglada con dos secciones de autointersección cero, que contienen puntos singulares cocientes cíclicos. Estas superficies pueden obtenerse como un cociente cíclico del producto de una superficie de Riemann especial y una recta proyectiva. Estudiamos su grupo de clases y la cohomología de sus divisores de Weil. Aplicando la teoría de Esnault-Viehweg para superficies normales podemos calcular la cohomología de cubiertas cíclicas ramificadas. Estas superficies aparecen de manera natural en el estudio de las singularidades de superficies de Lê-Yomdin y el estudio de esas cubiertas cíclicas es esencial para el cálculo de las Estructuras de Hodge Mixtas de esas singularidades. Es un trabajo conjunto (en progreso) con J.I. Cogolludo y J. Martín-Morales.
- Ana Bravo Zarza (Universidad Autónoma de Madrid)  
**Título:** *Morfismos finitos y sucesiones de multiplicidades de Nash.*  
**Resumen:** Estudiamos morfismos transversales entre variedades algebraicas. Estos son un tipo de morfismo finito y dominante entre variedades que permiten establecer cierto vínculo entre sus estratos de máxima multiplicidad. En particular, nos interesamos por comprender ese vínculo a través del estudio de los espacios de arcos de las variedades. Trabajo conjunto con S. Encinas.
- Andrés Daniel Duarte (Universidad Autónoma de Zacatecas)  
**Título:** *Diferenciales de orden superior y derivaciones Hasse-Schmidt.*  
**Resumen:** Recientemente T. de Fernex y R. Docampo mostraron que el módulo de diferenciales del álgebra de derivaciones Hasse-Schmidt de un anillo se puede describir en términos del módulo de diferenciales del anillo. Entre otras aplicaciones, este resultado les permitió encontrar proyectivizaciones de morfismos inducidos en esquemas de jets. En esta plática exploraremos la situación análoga en el caso del módulo de diferenciales de orden superior. Mostraremos que los isomorfismos establecidos por de Fernex-Docampo no se extienden a este caso y mostraremos cuáles

son las obstrucciones que lo impiden. Este es un trabajo en colaboración con Paul Barajas.

- Evelia García Barroso (Universidad de La Laguna)

**Título:** *Deformación explícita de una rama plana con invariante  $\delta$  constante.*

**Resumen:** Sea  $K$  un cuerpo algebraicamente cerrado de característica arbitraria. Consideramos una serie de potencias reducida no nula y sin término constante  $f(x, y)$  en el anillo  $K[[x, y]]$ . Supongamos que el orden de  $f(x, y)$  es mayor que 1. Denotemos por  $\overline{\mathcal{O}}$  la normalización del anillo  $\mathcal{O} = K[[x, y]]/(f)$ . El invariante *delta* de  $f$  es  $\delta(f) = \dim_K \overline{\mathcal{O}}/\mathcal{O}$ . Una *deformación* of  $f(x, y)$  es una familia uniparamétrica de series de potencias  $\{f_c(x, y)\}_{c \in K}$  tal que  $f_c(0, 0) = 0$  y  $f_0(x, y) = f(x, y)$ . El número de Milnor de  $f_c(x, y)$  es  $\mu(f_c) = i_{\mathcal{O}} \left( \frac{\partial f_c}{\partial x}, \frac{\partial f_c}{\partial y} \right)$ , donde  $i_{\mathcal{O}}(g, h)$  denota la *multiplicidad de intersección* en el origen  $O = (0, 0)$  de  $g(x, y), h(x, y) \in K[[x, y]]$ . En característica cero tenemos  $\mu(f) = \mu(u \cdot f)$  para toda unidad  $u(x, y) \in K[[x, y]]$ . Sin embargo, eso no es cierto en característica arbitraria. Además se tiene que  $\mu(f)$  es mayor o igual que  $\mu(f_c)$  para cierto  $S$  subconjunto de  $K$  con  $c \in S$ . La diferencia  $r(f) = \mu(f) - \mu(f_c)$  se denomina *salto de la deformación*. El primer resultado para el cálculo del salto de la deformación fue dado por Gusein-Zade en 1991, quien demostró la existencia de series  $f$  para las cuales  $r(f) > 1$  y que para series irreducibles el salto es igual a 1, pero sin especificar ejemplos de dichas series. En esta charla especificaremos una deformación de  $f(x, y)$  con invariante  $\delta$  constante. Como corolario daremos ejemplos específicos de ramas planas con  $r(f) = 1$ . Esto es un trabajo en desarrollo con Janusz Gwoździwicz.

- Pablo Portilla Cuadrado (Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.)

**Título:** *Factorizaciones positivas de homeomorfismos pseudo-periódicos.*

**Resumen:** Una consecuencia directa de la teoría clásica de Picard-Lefschetz es que las monodromías asociadas con singularidades aisladas de curvas planas admiten una factorización en twist de Dehn positivos. En esta charla presentaremos un nuevo resultado que generaliza el anterior a monodromías asociadas con gérmenes reducidos de funciones holomorfas definidos en singularidades aisladas de superficie compleja. También motivaremos este teorema observando las consecuencias que tiene en la teoría de mapping class groups.

- Faustino Agustín Romano Velázquez (Tata Institute of Fundamental Research)

**Título:** *La explosión de una singularidad normal en un módulo maximal Cohen-Macaulay.*

**Resumen:** La explosión de una variedad algebraica  $X$  en una gavilla coherente  $M$ , definida por Raynaud y Gruson, es una explosión  $X'$  de  $X$  tal que la “transformada estricta” de  $M$  es plana sobre  $X'$  y la explosión satisface una propiedad universal (de minimalidad). En general, no se sabe mucho sobre las singularidades generadas por esta explosión. En esta charla veremos que si  $X$  es una singularidad normal

de dimensión 2 y  $M$  es un  $\mathcal{O}_X$ -módulo reflexivo, entonces dicha explosión surge naturalmente de la correspondencia de McKay. En particular, veremos que, bajo algunas hipótesis sobre la singularidad y el módulo, la explosión de Raynaud y Gruson es normal.