

## FECHA Y LUGAR DE CELEBRACIÓN

17-27 de abril 2012

Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid  
Sala de Videoconferencias. Pontificia Universidad Católica del Perú

### MODALIDAD:

PRESENCIAL POR VIDEO-CONFERENCIA, consiste en la asistencia y aprovechamiento de las sesiones ya sean presenciales o por multivideoconferencia.

### INSCRIPCIONES

#### 1. Universidad de Valladolid:

Todos los interesados en seguir la Escuela a través de la Uva lo solicitarán al responsable J. Cano a la dirección [jcano@agt.uva.es](mailto:jcano@agt.uva.es) antes del 30 de marzo. (La asistencia a la Escuela para los alumnos ya matriculados en el Máster en investigación Matemática de la Uva tendrá un valor de 4 créditos).

#### 2. Pontificia Universidad Católica del Perú:

Todos los interesados en seguir la Escuela a través de la PUCP lo solicitaran al responsable F. Ugarte a la dirección [fugarte@pucp.edu.pe](mailto:fugarte@pucp.edu.pe) antes del 30 de marzo. La Escuela dispone de 20 vacantes abiertas a alumnos de la PUCP y de otras universidades peruanas.

#### 3. Universidad Fluminense de Minas Gerais (UFMG)

Todos los interesados en seguir la Escuela a través de la UFMG lo solicitarán a la responsable L. López a la dirección: [lorena@mat.ufmg.br](mailto:lorena@mat.ufmg.br) antes del 30 de marzo. (La asistencia a la Escuela para los alumnos ya matriculados en el Programa de Pós-graduação en Matemática de la UFMG tendrá un valor de 2 créditos).

#### 4. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Todos los interesados en seguir la Escuela a través del Instituto de Matemáticas UNAM-Cuernavaca lo solicitarán a la responsable F. Aroca, a la dirección: [fuen@matcuer.unam.mx](mailto:fuen@matcuer.unam.mx)

Todos los interesados en seguir la Escuela a través del Instituto de Matemáticas UNAM-México DF lo solicitarán a la responsable L. Ortiz, a la dirección: [laura@matem.unam.mx](mailto:laura@matem.unam.mx)

## DIRECTOR DE LA ESCUELA

J.M Aroca, Uva-Valladolid

## ORGANIZADORES

José Cano Torres, Uva-Valladolid

Francisco Ugarte Guerra, PUCP-Lima

Lorena López Hernanz, UFMG-Belo Horizonte

Fuensanta Aroca Bisquert, UNAM-Cuernavaca

Laura Ortiz Bobadilla, UNAM-DF

## COLABORADORES

Fabio Brochero, UFMG-Belo Horizonte

Hernán Neciosup Puican, UVa

Janet Yucra Nuñez, PUCP-Lima

## PATROCINAN



Universidad de Valladolid



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ



UNIVERSITÉ DE VERSAILLES  
SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES



Universitat Autònoma  
de Barcelona



Universidad de Valladolid



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ

## V ESCUELA DOCTORAL

## “SINGULARIDADES Y

## ECUACIONES DIFERENCIALES”

Valladolid-Lima, 17-27 de abril



Universidad de Valladolid

Centro «Tordesillas»

de Relaciones con Iberoamérica



Instituto de  
Matemáticas UNAM

## PRESENTACIÓN

El Grupo de Investigación Reconocido ECSING de la Uva, el Centro Tordesillas de Relaciones con Iberoamérica de la Universidad de Valladolid y la Pontificia Universidad Católica del Perú celebran la **V Escuela Doctoral “Singularidades y ecuaciones diferenciales”**. Su meta es suministrar los conocimientos básicos para seguir cursos de alto nivel centrados en el estudio de singularidades, tanto de objetos descritos mediante ecuaciones algebraicas como diferenciales y que incluyan desde los problemas algebraicos de resolución de singularidades de variedades algebraicas a los de clasificación de singularidades de sistemas dinámicos holomorfos, estructuras o-minimales y cuestiones de sumabilidad y análisis asintótico.

La Escuela está abierta a estudiantes de cualquier país del mundo, aunque dada la orientación del CTRL, se prestará una especial atención a estudiantes procedentes de los países de la Unión Europea y de Iberoamérica. El idioma oficial de la Escuela será el castellano, aunque se hará un especial esfuerzo de comprensión para aquellos alumnos que no dominen esta lengua.

Se estructura la Escuela en cuatro cursos, cada uno de 6 horas lectivas de duración más prácticas y/o tutorías. De ellos tres serán presenciales en la Uva y uno presencial en la PUCP. Todos ellos retransmitidos por el sistema de videoconferencia entre los nodos situados en la Uva (Valladolid-España). PUCP (Lima-Perú). UFMG (Belo Horizonte-Brasil), UNAM-Cuernavaca (México).

Todos los inscritos recibirán un certificado de aprovechamiento, expedido desde la Universidad de Valladolid, siempre que hayan superado los controles establecidas en la Escuela.

## PROGRAMA DE LOS CURSOS

### **“Ecuaciones diferenciales lineales holomorfas: singularidades y métodos efectivos” Jorge Mozo (Universidad de Valladolid)**

En este curso trataremos las ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes holomorfos, centrándonos en la naturaleza de sus soluciones, tanto de manera local en torno a los puntos singulares, como de manera global, incidiendo en el cálculo efectivo de sus soluciones. Se estudiará con detalle la ecuación hipergeométrica de Gauss, así como algunos algoritmos de cálculo de soluciones liouvillianas (algoritmo de Kovacic y variantes).

El curso será básico, pero es requisito haber seguido algún curso previo sobre funciones de una variable compleja, así como sobre ecuaciones diferenciales ordinarias (al menos lineales).

### **“Topología de singularidades de curvas y foliaciones en el plano complejo” David Marín (Universidad Autónoma de Barcelona)**

Este curso pretende ser una introducción al estudio de singularidades de curvas y foliaciones en el plano complejo desde el punto de vista topológico. Comenzaremos recordando la reducción de singularidades via explosiones. Introduciremos algunos invariantes semi-locales como los índices de Camacho-Sad y la holonomía proyectiva, ilustrándolos en el caso en que la reducción se obtenga con una sola explosión. Abordaremos la construcción explícita de conjugaciones topológicas foliadas usando el método clásico de elevación de caminos. Esta técnica nos permitirá obtener algunos resultados interesantes sobre los espacios de moduli de las foliaciones topológicamente quasi-homogéneas. Finalmente, usando el teorema de Seifert-Van Kampen daremos un algoritmo para calcular el grupo fundamental del complementario de un germen de curva singular. También abordaremos sin demostración la descomposición de Jaco-Shalen-Johannson del link de una singularidad.

### **“Dinámica local de campos de vectores reales” Fernando Sanz (Universidad de Valladolid)**

El curso que proponemos es una introducción al estudio cualitativo de la dinámica de un campo de vectores real en un entorno de un punto singular. En la primera parte del curso, tras hacer un repaso de los aspectos más básicos abordaremos los principales resultados que se refieren a la dinámica local en puntos singulares, como la existencia de variedades invariantes (estable, inestable y central), el teorema de Hartman-Grobman de linealización topológica de singularidades hiperbólicas y su generalización a singularidades semihiperbólicas. En la segunda parte del curso, describiremos algunos tipos de dinámica local que pueden aparecer cuando no se puede aplicar el teorema de Hartman-Grobman: dinámica oscilante, dinámica de enlazamiento y dinámica separada.

### **“Singularidades de ecuaciones algebraicas, valoraciones y espacio de valoraciones” Olivier Piltant (CNRS-Universidad de Versalles)**

Este curso es una introducción a la teoría de valoraciones como herramienta para el estudio de singularidades. La parte algebraica del curso consiste en definir las valoraciones y el espacio de Riemann-Zariski de un cuerpo de funciones algebraicas. Destacaré las propiedades más relevantes para estudiar las singularidades: estructura algebraica sencilla de los anillos de valoración y cuasi-compacidad del espacio de Riemann-Zariski. El caso de dimensión uno (curvas) servirá continuamente para ilustrar y motivar el estudio en dimensión superior. Se expondrá esta teoría sobre cuerpos de característica cualquiera para acercarse a sus aspectos geométrico y aritmético.

En cuanto a los requisitos algebraicos, no más que un conocimiento de las definiciones básicas para anillos y cuerpos (ideales, localización, factorización, extensiones algebraicas o trascendentes).