

# 50 ANIVERSARIO DE LA DIVISIÓN DE MATEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

## **Evolución e historial del grupo**

El grupo de investigación **FQM-266**, ‘**Anillos y módulos**’, se crea en el año 1998, siendo sus componentes iniciales Josefa María García, Pascual Jara, Luis Merino y Evangelina Santos. Posteriormente se incorporan nuevos miembros: David Llena, Gabriel Navarro, José Javier López, Francisco Miguel García, Juan Jesús Barbarán, José Luis Bueso, José Gómez Torrecillas, Fco. Javier Lobillo, Laiachi El Kaoutit, Óscar Cortadellas, y otros miembros externos: Dragos Stefan, Jorge Andrés Plazas, Iyad Alhribat. Algunos de estos miembros forman actualmente parte de otros grupos de investigación.

Los temas inicialmente tratados por los miembros del grupo versan sobre propiedades locales en categorías de módulos y en categorías abelianas, encaminándose posteriormente a la construcción y desarrollo de una geometría algebraica no conmutativa: geometría que se construye sobre el espacio topológico que proporciona el espectro de un anillo, no necesariamente conmutativo.

Ante las diferentes posibilidades existentes para formar este espectro: teorías de torsión primas, ideales primos biláteros, ideales primos a izquierda, etc., nos encontramos con una gran variedad de modelos sobre los que trabajar. Desde el punto de vista de las aplicaciones a otros problemas, tal vez el espectro formado por los ideales primos biláteros es el que mayor interés despierta.

El resultado fundamental es la construcción, caracterización, y establecimiento de las propiedades funtoriales necesarias de una haz estructura sobre el espectro de los ideales primos biláteros de un anillo noetheriano; teoría general que será de aplicación a los principales ejemplos del álgebra no conmutativa.

De cara a completar esta teoría y ampliar su campo de aplicaciones, surge el problema de la diferenciabilidad; esto es, trabajar con una estructura diferencial que ponga de manifiesto otras propiedades de los ejemplos tratados. Esto se ha conseguido ampliando la teoría mediante el uso de la estructura de coálgebra, (concepto dual al de álgebra, y que nos permite modelizar los puntos y las relaciones entre los mismos) y sus teoría de representación.

Las caracterizaciones homológicas de los objetos tratados, y el estudio en detalle de los

espectros algebraicos: ideales primos, han motivado también nuevos desarrollos en campos más clásicos del Álgebra: el Álgebra Conmutativa.

Las aplicaciones al cálculo efectivo en los anillos de operadores y en los anillos de polinomios han sido en los últimos años un tema de estudio fructífero, tanto en el ámbito conmutativo como en el no conmutativo.

## Resultados destacados

En el grupo se han dirigido las siguientes tesis doctorales: (dirigidas por Pascual Jara) Luis M. Merino González (1991), Localización y extensiones de anillos noetherianos; Evangelina Santos Aláez (1993), Completación de anillos y módulos noetherianos relativos; Josefa María García Hernández (1995), Radicales de anillos y módulos noetherianos relativos; Joaquín Jódar Reyes (2001), Anillos noetherianos. Dualidad; David Llena Carrasco (2003), Coálgebra. Álgebras de Hopf. Geometría diferencial no conmutativa; Gabriel Navarro Garulo (2005), Representation theory of coalgebras. Applications; Javier López Peña (2007), Factorization structures. A cartesian product for Noncommutative Geometry; Iyad Alhribat (2011), Projective modules over certain non-commutative polynomial rings; Óscar Cortadellas Izquierdo (2011), Métodos computacionales y álgebras de dimensión finita. (Dirigidas por Luis Merino) Francisco Ruiz Ruiz (2003), Teoría de estructura de coálgebras.

Se han publicado numerosos artículos de investigación y los proceedings de un congreso y dos libros de investigación, sobre los temas expuestos, en prestigiosas editoriales internacionales.

## Conexiones con otros grupos

El núcleo generador de este grupo de investigación proviene de otro grupo: el número 1151, posteriormente FQM-114 (1990–1996) con título ‘Teoría de anillos’. Miembros formados en este grupo se han incorporado posteriormente a otros grupos de investigación; este es el caso de Gabriel Navarro y David Llena. La colaboración con otros grupos de investigación ha dado lugar, por ejemplo, a conseguir financiación para proyectos, que ahora son una realidad, pero que iniciaron su andadura de forma muy débil y con pocos apoyos; este es el caso del programa de doctorado en Matemáticas, para el cual se consiguió, durante al menos dos años consecutivos, y mediante la coordinación de Pascual Jara, financiación para la movilidad de alumnos y profesores mediante la participación de alto número de grupos, entre los que están: FQM 266, FQM 257, FQM 268, FQM 315, FQM 201, FQM 298, FQM 116, FQM 125, FQM 168, FQM 191, FQM 199, FQM 201, FQM 211, FQM 257, FQM 264, FQM 266, FQM 268, FQM 290, FQM 298, FQM 315, FQM 324, FQM 325, FQM 333.

Los miembros del grupo participan en las siguientes Redes Temáticas: Red de Álgebra no Conmutativa, Red EACA. Red Temática de Cálculo Simbólico, Álgebra Computacional y Aplicaciones, Red Española de Topología.

## **Actividades organizadas**

Se han organizado las actividades: (1). ‘Ring Theory. Granada. 1986’. Universidad de Granada, 1986. (2). ‘International Workshop on local cohomology, geometrical applications and related topics’. Universidad de Granada, 1991. (3). ‘Alhambra 2000. A joint mathematical european-arabic conference’. Universidad de Granada, 2000. (4). ‘Non Commutative Algebra. Granada 2006’. Universidad de Granada, 2006. Congreso Satélite del ICM Madrid-2006 (5). ‘Focused workshop on F1-geometry’. Universidad de Granada, 2009. (6). ‘Jornada AICA: Aplicaciones industriales del Álgebra Conmutativa’. Universidad de Granada, 2011.