

50 ANIVERSARIO DE LOS ESTUDIOS DE MATEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Datos del Grupo de Investigación

- *Nombre:* TEORÍA DE APROXIMACIÓN Y POLINOMIOS ORTOGONALES (FQM-229)
- *Página web:* <http://www.ual.es/GruposInv/Tapo/>
- *Composición del Grupo de Investigación:*

UNIVERSIDAD DE GRANADA

- Miguel Piñar González, Catedrático de Universidad
- Teresa E. Pérez Fernández, Catedrática de Universidad
- Lidia Fernández Rodríguez, Profesora Titular de Universidad
- Antonia M. Delgado Amaro, Contratado Doctor, acreditada a Titular de Universidad
- Joaquín Sánchez Lara, Contratado Doctor Interino

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

- Andrei Martínez Finkelshtein, Catedrático de Universidad
- Juan José Moreno Balcázar (coordinador), Profesor Titular de Universidad, acreditado a Catedrático de Universidad
- Pedro Martínez González, Profesor Titular de Universidad
- Darío Ramos López, Becario de Investigación

Evolución e historial del grupo

Este Grupo de Investigación se constituyó en 1995 como unión de dos equipos de investigadores de las Universidades de Almería y Granada. En el seno del Grupo se defendieron las tesis doctorales de Juan José Moreno Balcázar (1997), María Álvarez de Morales Mercado (1998), Hossain Yakhlef (2000), Pedro Martínez González (2001), Pedro López Artés (2002), Esther García Caballero (2003), Joaquín Sánchez Lara (2005), Laura Castaño García (2010), y Darío Ramos López (2014), además de numerosos Trabajos Fin de Máster. Además, María Álvarez de Morales Mercado (Univ. de Granada) y Pedro López Artés (Univ. de Almería) fueron miembros del Grupo.

Desde sus comienzos, los casi 20 años de historia del Grupo se definen por una gran actividad científica: organización y participación en numerosos congresos internacionales como conferenciantes invitados, ponentes, presentaciones de pósters, etc.; estancias en otros centros de investigación nacionales e internacionales; visitas de investigadores de reconocido prestigio

internacional, gran cantidad de publicaciones en revistas científicas indexadas en bases de datos reconocidas como *ISI Web of Science* y *Journal Citation Reports*.

Durante este tiempo, todos los miembros del equipo han promocionado a categorías profesionales superiores, y han obtenido evaluación positiva en todos los sexenios de investigación que les han correspondido.

Las líneas fundamentales de trabajo son la Teoría de Funciones Especiales y Polinomios Ortogonales, la Teoría de Aproximación, y sus aplicaciones en la Ciencia, en la Ingeniería, y en la Medicina, y la implementación computacional de los resultados obtenidos, dando lugar a algoritmos numéricos y simbólicos. Algunos de los temas de investigación que se desarrollan en la actualidad son:

- Estudio de familias de polinomios ortogonales multivariados, pues todavía no existe una teoría unificada y satisfactoria sobre polinomios ortogonales en varias variables.
- Extensión a varias variables de la teoría de familias de polinomios que satisfacen condiciones de ortogonalidad que implican operadores diferenciales, la llamada *ortogonalidad de Sobolev*.
- Aplicación de métodos de aproximación constructiva en varias variables a los problemas clínicos relacionados con la visión humana o las técnicas de exploración computerizadas. En particular, métodos de modelización y diagnóstico en la oftalmología, esto es, técnicas de reconstrucción de la superficie de la córnea humana a partir de los datos topográficos, y mecanismos de detección temprana de patologías relacionadas.

Resultados destacados

Los resultados más recientes obtenidos por el equipo de la Universidad de Granada podemos resumirlos en varios ítems:

1. Estudio de las propiedades diferenciales de polinomios ortogonales clásicos en varias variables, incluyendo caracterizaciones tales como la relación de estructura, ecuación matricial de tipo Pearson para el peso, ortogonalidad de los gradientes, ecuación diferencial en derivadas parciales.
2. Estudio de polinomios ortogonales que verifican propiedades difero-diferenciales, constituyendo una teoría de polinomios ortogonales semiclásicos en varias variables.
3. Estudio de polinomios ortogonales en varias variables asociados a perturbaciones mediante masas de Dirac a una medida preexistente.
4. Se ha iniciado una teoría de polinomios ortogonales de Sobolev en varias variables. En particular, se ha demostrado que los polinomios clásicos sobre la bola unidad siguen satisfaciendo condiciones de ortogonalidad Sobolev y ecuaciones en derivadas parciales más allá de los valores clásicos de sus parámetros.

Conexiones con otros grupos

El equipo de investigación posee unas conexiones estables e intensas dentro de España, con diversos grupos que constituyen una sólida escuela y que trabajan en temas afines o complementarios. Entre estos grupos podemos mencionar los dirigidos por los investigadores

Francisco Marcellán de la Universidad Carlos III de Madrid, Manuel Alfaro de la Universidad de Zaragoza, Ramón Orive en la Universidad de La Laguna, etc.

Así mismo, este equipo de investigadores posee también una estable relación con diversos grupos de investigación extranjeros, entre los que podemos citar los investigadores estadounidenses Yuan Xu de la Universidad de Oregon; P. Iliev y J. Geronimo del Georgia Institute of Technology; en Portugal con I. Caçao de la Universidade de Aveiro, y Amílcar Branquinho y Edmundo Huertas de la Universidade de Coimbra; A. Ranga, C. F. Bracciali y E. X. L. de Andrade de la Universidade Estadual de São Paulo (Brasil); Herbert Dueñas de la Universidad Nacional de Colombia; Luis Garza de la Universidad de Colima (Mexico); entre otros.

Actividades organizadas

Desde hace más de diez años, el Grupo de Investigación mantiene un Seminario mensual que se celebra alternativamente en las Universidades de Almería y Granada, en el que han participado tanto investigadores nacionales e internacionales de reconocido prestigio en el campo de la Teoría de Aproximación y los Polinomios Ortogonales, como compañeros de otras áreas de investigación que nos han contado su trabajo y las posibles conexiones con el nuestro.

Recientemente, el equipo de la Universidad de Granada organizó el congreso internacional “Workshop on Generalized Special Functions of Mathematical Physics”, celebrado en la Universidad de Granada en enero de 2012.