Análisis Funcional

Líneas de investigación

- Aplicaciones del Análisis Funcional a las Matemáticas Financieras.

  Introduciremos al alumno en la disciplina de las Matemáticas Financieras mediante el estudio de los modelos de mercado desarrollados a partir de los trabajos de F. Black, M. Scholes y R.C. Merton, desarrollando el cálculo estocástico necesario para abordar los problemas de asignación de precios a opciones de compra en los mercados de activos financieros. El teorema fundamental de asignación de precios a activos financieros pone de manifiesto cómo la falta de posibilidades de arbitraje se traduce en la existencia de una medida de martingala equivalente para el proceso estocástico que modele nuestro mercado. Estos teoremas, desarrollados con métodos del Análisis Funcional por F. Delbaen y W. Schachermayer, permiten analizar cuestiones básicas en finanzas como es el problema de maximizar la utilidad de las inversiones de un agente económico que actúa en un mercado financiero. En esta línea de investigación estudiaremos una teoría general de dualidad para mercados sin costes de transacción y abordaremos problemas de optimización infinito dimensional en la línea de los tratados y propuestos recientemente por D. Kramkov y W. Schachermayer. Los mercados con costes de transacción, actualmente en vias de fuerte desarrollo, serán así mismo objeto de nuestro análisis.

- Geometría infinito dimensional.

  La resolución efectiva de muchos de los problemas actuales de optimización y cálculo variacional se sustentan en la geometría infinito dimensional de los espacios de Banach involucrados en la descripción de dichos problemas. Introduciremos al alumno en el análisis y estudio de problemas actuales de la geometría de los espacios de Banach de dimensión infinita. Estudiamos conexiones entre propiedades de diferenciabilidad y de convexidad para la norma analizando la aproximación de funciones continuas por funciones diferenciables y problemas de análisis variacional no lineal. Los homeomorfismos uniformes, Lipschitzianos y débiles deben ser estudiados para analizar la conservación de propiedades de convexidad o diferenciabilidad de normas por dichos homeomorfismos. Los espacios de funciones continuas $C(K)$ sobre un espacio topológico compacto K serán estudiados segun sus propiedades de renormamiento. Por ejemplo la cuestión de la construcción de una función meseta con soporte acotado y de clase C^1 en el espacio $C(K)$, para cualquier compacto disperso K, es uno de los problemas abiertos de mayor importancia en la teoría de los esapcios de Asplund.

- Medida, probabilidad e integración.

  Nos planteamos estudiar e introducir al alumno en técnicas nuevas en la teoría de la medida en su relación con los espacios de Banach. Concretamente, estudiaremos nuevas técnicas de integración vectorial, tipo

Riemann-Lebesgue, estudiando su relación con las nociones de integral introducidas por Birkhoff, McShane, etc. Estudiaremos cuestiones relacionadas, como la existencia de puntos límites del conjunto de las sumas de Riemann-Lebesgue, cuya aplicación en otras áreas de la teoría de espacios de Banach, si bien todavía es reciente, ha proporcionado ya interesantes frutos. Introduciremos al alumno en la integración de multifunciones donde conviven nociones ya clásicas, que fueron introducidas como herramientas para la modelizar algunas cuestiones de Matemática Económica, con otras muy actuales en las que se están llevando acabo relevantes aportaciones hoy en día.

- Topología infinito dimensional.

  En topología infinito dimensional tratamos del estudio topológico de los espacios de dimensión infinita del Análisis Funcional que admiten estructura local lineal. Los teoremas de Keller, asegurando que cualquier subconjunto compacto y convexo infinito dimensional en un espacio de Banach es isomorfo al cubo de Hilbert, y de Anderson-Kadec, asegurando que todos los esapcios de Fréchet de dimensión infinita y separables son homeomorfos, estan entre las piezas maestras de la teoría. Abordaremos cuestiones referentes a fragmentabilidad, σ-fragmentabilidad y espacios de funciones descriptivos; a representaciones en el bidual y en compactaciones, a distancias a espacios de funciones continuas y funciones de primera clase de Baire; analizaremos aplicaciones de la lógica y la teoría de conjuntos al análisis funcional; a los compactos de Radon-Nykodym y los compactos de Rosenthal; estudieremos la clasificación topológica de subespacios débilmente compactos de los espacios de Hilbert.

Miembros del grupo

- José Orihuela Calatayud
  ✉: joseori@um.es ☎: 968363539

  Temas de investigación actuales: Aplicaciones del Análisis Funcional a las Matemáticas Financieras. Geometría infinito dimensional. Topología infinito dimensional

  Aportaciones recientes: Transferencia no lineal de renormamientos de espacios de Banach. Espacios de funciones continuas sobre compactos de Rosenthal.

  • A. Moltó, J. Orihuela, S. Troyanski y M. Valdivia . *A non linear transfer technique for renorming.* Aparecerá en Lecture Notes in Mathematics, Springer Verlag. (2007).

  • R. Haydon, A. Moltó y J. Orihuela. *Spaces of functions with countably many discontinuities.* Israel Journal of Mathematics **158** (2007), 19–39.

- Bernardo Cascales Salinas
  ✉: beca@um.es ☎: 968364174

  Temas de investigación actuales: Integración de multifunciones. “Boundaries” y compacidad. Distancias a espacios de funciones continuas.

Aportaciones recientes:

• B. Cascales, J. Rodríguez, Birkhoff integral and the property of Bourgain, Math. Ann. 331 (2005), no. 2, 259–279.

• Cascales, I. Namioka, The Lindelöf property and σ-fragmentability, Fund. Math. 180 (2003), 161–183.

- Stanimir Troyanski
  ✉: stroya@um.es ☎: 968364166

  Temas de investigación actuales: Geometría infinito dimensional. Topología infinito dimensional

  Aportaciones recientes: Transferencia no lineal de renormamientos de espacios de Banach. Convexidad extricta, diferenciabilidad y optimización.

  • A. Moltó, J. Orihuela, S. Troyanski y M. Valdivia . *A non linear transfer technique for renorming.* Aparecerá en Lecture Notes in Mathematics, Springer Verlag. (2007).

  • A. Moltó , J. Orihuela, S. Troyanski y V. Zizler. *Strictly convex renormings.* Journal London Math. Soc. Aparecerá en (2007).

- Luis Oncina Deltell
  ✉: luis@um.es ☎: 968367660

  Temas de investigación actuales: Renormamiento en espacios de Banach. Espacios compactos en Análisis Funcional y networks.

  Aportaciones recientes: Caracterización de compactos de Gul'ko y Talagrand en términos de networks. Índice de Kuratowski de no compacidad y renormamiento.

  • F. García, L. Oncina y J. Orihuela. *Network characterization of Gul'ko compact spaces and their relatives.* J. Math. Anal. Appl. **297** (2004), 791–811.

  • F. García, L. Oncina, J. Orihuela y S. Troyanski. *Kuratowski's index of non-compactness and renorming in Banach spaces.* J. Convex Anal. **11** (2004), 477–494.

- Antonio Pallarés Ruiz
  ✉: luis@um.es ☎: 968367660

  Temas de investigación actuales: Renormamiento en espacios de Banach.

  Aportaciones recientes: Caracterizaciones de renormamientos MLUR.

  • S. Lajara, A.J. Pallarés y S. Troyanski. *Some non linear maps and renorming of Banach spaces.* SIAM Journal on Optimization (SIOPT). Aparecera en 2007. • S. Lajara y A.J. Pallarés. *A non linear maps for midpoint locally uniformly rotund renorming.* Bull. Australian Math. Soc. **72** (2005), 39–44.

- Becarios: Carlos Angosto, Antonio José Guirao, Eugenia Saorín, Pilar Silvestre Albero.

Tesis doctorales defendidas durante los últimos 10 años bajo la dirección de miembros del grupo

- *Doctorando:* G. Manjabacas. *Título de la tesis:* "Topologías asociadas a subconjuntos normantes en espacios de Banach". *Año de lectura: 1998 Directores*: B. Cascales, G. Vera. 1998.
- *Doctorando:* L. Oncina. *Título de la tesis:* Descriptive Banach spaces and Eberlein compacta. *Año de lectura: 1999 Directores*: J. Orihuela.
- *Doctorando:* M. Raja. *Título de la tesis:* Borel measurability and renorming in Banach spaces. *Año de lectura: 1999 Directores*: R. Deville, G. Vera. **Con mención Europea**
- *Doctorando:* M. Zlatanov. *Título de la tesis:* Smoothness in Banach spaces. *Año de lectura: 2001 Directores*: S. Troyanski.
- *Doctorando:* M. Ivanov. *Título de la tesis:* Differentials in Banach spaces.*Año de lectura: 2000 Directores*: S. Troyanski.
- *Doctorando:* M. Muñoz *Título de la tesis:* Índice de K-determinación de espacios topológicos y σ-fragmentabilidad de aplicaciones. *Año de lectura: 2004 Directores*: B. Cascales y J. Orihuela.
- *Doctorando:* F. García. *Título de la tesis:* Propiedades de cubrimiento, índice de Kuratowski y renormamiento en espacios de Banach. *Año de lectura: 2004 Directores*: L. Oncina y J. Orihuela.
- *Doctorando:* S. Lajara. *Título de la tesis:* Renormamiento y propiedades de cubrimiento numerable. *Año de lectura: 2005 Directores* A. J. Pallarés y S. Troyanski. **Con mención Europea**
- *Doctorando:* A. Avilés. *Título de la tesis:* Espacios de Banach no separables, compacidad y renormamiento. *Año de lectura: 2006 Directores*: B. Cascales y J. Orihuela. **Con mención Europea**
- *Doctorando:* J. Rodríguez. *Título de la tesis:* Integración en espacios de Banach. *Año de lectura: 2006. Directores*: B. Cascales y G. Vera. **Con mención Europea**

Proyectos financiados vigentes

- *Nombre del proyecto:* 'Geometría y Topología infinito dimensional en espacios de Banach' (00690/PI/2004). *Entidad financiadora:* Fundación 'Séneca' de Murcia. *Periodo de vigencia:* 01/01/2005 a 31/12/2007. *Investigador principal:* José Orihuela Calatayud *Número de investigadores:* 13
- *Nombre del proyecto:* 'Nuevas tendencias en Análisis Funcional y sus aplicaciones' (MTM2005-08379). *Entidad financiadora:* MEC. *Periodo de vigencia:* 31/12/2005 a 30/12/2008. *Investigador principal:* Bernardo Cascales Salinas *Número de investigadores:* 15.