

GIR: Bioanálisis
www.ub.edu/bioanalisi
Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica
Instituto de Investigación en Nutrición y Seguridad Alimentaria (INSA·UB)
Universidad de Barcelona



El grupo de investigación “Bioanálisis” de la Universidad de Barcelona fue fundado a finales de la década de los 80 por el Dr. José Barbosa y está reconocido por la *Generalitat de Catalunya* como grupo de investigación consolidado desde la primera convocatoria en la que se otorgaron estos reconocimientos (1995). Es uno de los grupos de investigación del Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica de la Universidad de Barcelona (UB). El grupo también forma parte desde su creación del Instituto de Investigación en Nutrición y Seguridad Alimentaria de la UB (INSA·UB) (2006). En paralelo a su actividad de investigación, el Dr. José Barbosa también fundó el grupo de innovación docente reconocido por la UB “Química Analítica en Ciencias Experimentales y Ciencias de la Salud (GIDQACS)”, del que también forman parte los profesores del grupo de “Bioanálisis”.

El grupo “Bioanálisis” está formado actualmente por el Dr. José Barbosa (Catedrático, CU), la Dra. Victoria Sanz-Nebot (Profesora Titular, TU), el Dr. Fernando Benavente (Profesor Agregado, TUC), la Dra. Estela Giménez (Profesora Agregada, TUC), la Dra. Laura Pont (Investigadora Posdoctoral y Profesora Asociada, PA), dos estudiantes de doctorado (Sr. Roger Pero-Gascón y Sra. Montserrat Mancera-Arteu), tres estudiantes de máster (Sra. Ana Hijano, Sra. Berta Torres y Sra. Karina Váscónez), dos estudiantes de trabajo final de grado y una investigadora visitante (Rocío Galindo, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú). A lo largo del curso, el número de miembros suele oscilar en torno a estos valores de acuerdo con las incorporaciones y bajas de los investigadores en formación nacionales e

internacionales, que contribuyen decisivamente a las investigaciones que se realizan. También son importantes para éstas, las numerosas colaboraciones que se establecen con investigadores de otros departamentos de la UB y universidades, centros científico-tecnológicos y hospitales nacionales e internacionales, como ponen de manifiesto las publicaciones del grupo.

Las líneas de investigación del grupo se centran principalmente en el desarrollo y la aplicación de técnicas de separación de alta resolución acopladas a la espectrometría de masas para resolver problemas analíticos complejos en proteómica y metabolómica, que estén relacionados con la biomedicina, la industria farmacéutica, la industria agroalimentaria y la química forense. Están fundamentalmente enfocadas a la mejora de la separación, la caracterización, la sensibilidad y la reproducibilidad en los análisis de péptidos, proteínas, glicoproteínas, oligómeros proteicos, metabolitos y otras sustancias bioactivas en muestras biológicas, biofármacos y alimentos empleando LC-MS, CE-MS y técnicas afines, con énfasis en las técnicas de microseparación. También se presta especial interés a la interpretación de los datos generados empleando herramientas quimiométricas de análisis multivariante de datos. Se pueden concretar las siguientes líneas de investigación y especialidades:

- Técnicas de separación de alta resolución, espectrometría de masas y sus acoplamientos.
- Identificación de sustancias bioactivas en productos agroalimentarios.
- Caracterización de péptidos, proteínas, glicoproteínas y microRNAs en muestras biológicas.
- Detección de biomarcadores para el diagnóstico y seguimiento de patologías (enfermedades neurodegenerativas, raras y cáncer).
- Separación, caracterización y determinación de principios activos en fármacos convencionales y biofármacos.
- Desarrollo de métodos de control antidopaje y análisis forense.
- Estudios de equilibrios en disolución empleando técnicas de separación de alta resolución.
- Análisis multivariante de datos con métodos de análisis quimiométricos avanzados.

El grupo es pionero en España en la aplicación y el desarrollo del acoplamiento en línea de la extracción en fase sólida a la electroforesis capilar (SPE-CE). Ha realizado numerosas y relevantes contribuciones en este campo,

empleando sorbentes cromatográficos convencionales (p.ej. C18), y otros de afinidad y de inmutafinidad, así como con la detección en línea por espectrometría de masas (SPE-CE-MS). Por otro lado, también es uno de los pocos grupos a nivel estatal con investigaciones enfocadas al análisis de glicoproteínas intactas, glicopéptidos y glicanos mediante técnicas de alta resolución acopladas a la espectrometría de masas (CE-MS y Nano o CapLC-MS). Sus contribuciones, en éstos y el resto de los campos indicados, incluyen más de 300 artículos, la mayoría en revistas indexadas en el primer cuartil del área de conocimiento de la “Química Analítica”, o áreas afines, y más de 350 presentaciones en congresos nacionales e internacionales. Puede consultarse la producción actualizada de los investigadores miembros del grupo en sus perfiles de *Researchgate*, ORCID o *ResearcherID*.

En el laboratorio se dispone actualmente de la instrumentación necesaria para trabajar con CE-MS y LC-MS (convencional, UHPLC y CapLC), empleando espectrómetros de masas con analizadores de trampa de iones o tiempo de vuelo de alta resolución y masa exacta. Además, los miembros del grupo son usuarios habituales en régimen de autoservicio de la instrumentación avanzada disponible en los servicios de “Espectrometría de Masas de Caracterización Molecular”, “Proteómica” y “Técnicas Separativas” de los Centros Científicos y Tecnológicos de la UB (CCiT-UB), del servicio de “Proteómica” del Parque Científico de Barcelona (PCB) y de la Plataforma de Espectrometría de Masas y Proteómica del Instituto de Investigación en Biomedicina de Barcelona (IRB Barcelona).

El grupo ha recibido financiación en los últimos 5 años de diferentes proyectos competitivos del Plan Nacional de I+D+i y de la *World Anti-doping Agency* (WADA).

- CTQ2014-56777-R, Estrategias analíticas de identificación y caracterización de biomarcadores proteómicos para prevención y detección precoz de enfermedades raras, neurodegenerativas y cáncer, Ministerio de Economía y Competitividad, Victoria Sanz Nebot (IP).
- UNBA13-4E-2425, Nano-cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a la espectrometría de masas (Nano-LC-MS), Ministerio de Economía y Competitividad, José Barbosa (IP).
- 13A25JP y 15A31JP, *Ultrasensitive mass spectrometric detection of an rEPO specific O-glycopeptide as an unambiguous proof of doping* (GOpep) y *GO-pep follow-up*, World Antidoping Agency, José Antonio Pascual-IMIM Barcelona (IP1)-Victoria Sanz Nebot-UB (IP2).

Entre los contratos privados se pueden destacar los que implican los trabajos realizados recientemente o que se continúan realizando para empresas e instituciones como:

- *APC Europe* (grupo internacional LGI, especializado en nutrición en los sectores de alimentación y salud humana, animal y vegetal).
- Laboratorios Miret (grupo LAMIRSA, especializado en innovación y desarrollo de aditivos químicos especializados).
- GlycoVaxyn (*spin-off* del *Swiss Federal Institute of Technology*, ETH Zurich, grupo internacional gsk, dedicada a la producción en células bacterianas de vacunas conjugadas innovadoras).
- Centro de Inmunología Molecular (CIM) de la Habana, Cuba (especializado, entre otros campos, en la producción de biofármacos glicoproteicos).
- Bicentury (grupo *Nutrition & Santé*, especializado en alimentación saludable).

A continuación, se recopila una selección de los 5 artículos más recientes y representativos de las diferentes líneas de investigación del grupo:

- Benavente, F; Pero-Gascon, R.; Pont, L; Jaumot, J; Barbosa, J; Sanz-Nebot, V; (2018) Identification of antihypertensive peptides in nutraceuticals by capillary electrophoresis-mass spectrometry. **Journal of ChromatographyA**, doi 10.1016/j.chroma.2018.10.018.
- Pero-Gascon, R; Sanz-Nebot, V; Berezovski, MV; Benavente, F (2018) Analysis of circulating microRNAs and their post-transcriptional modifications in cancer serum by on-line solid-phase extraction-capillary electrophoresis-mass spectrometry, **Analytical Chemistry**, 90, 6618-6625.
- Pont, L; Sanz-Nebot, V; Barbosa, J; Benavente, F (2018) On-line solid-phase extraction capillary electrophoresis-mass spectrometry and data analysis approaches for metabolomics. Chapter 6 in **Capillary Electrophoresis-Mass Spectrometry for Metabolomics**. Edited by R. Ramautar. Royal Society of Chemistry, 113-133.
- Mancera-Arteu, M; Giménez, E; Barbosa, J.; Peracaula, R; Sanz-Nebot, V (2017) Zwitterionic-hydrophilic interaction capillary liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry for the characterization of human alpha-acid-glycoprotein N-glycan isomers, **Analytica Chimica Acta**, 991, 76-88.
- Mancera-Arteu, M; Giménez, E; Benavente, F; Barbosa, J.; Sanz-Nebot, V (2017) Analysis of O-glycopeptides by acetone enrichment and capillary electrophoresis-mass spectrometry, **Journal of Proteome Research**, 16, 4166-4176.