

A Chemical Approach to 2D Van Der Waals Magnetic Materials

Dr. José J. Baldoví

Instituto de Ciencia Molecular (ICMol)
Universidad de Valencia

Jueves, 28 de mayo 2026

12:00h

Salón de Actos de Físicas (Edificio A)

CICLO CONFERENCIAS ISQCH 2026

A Chemical Approach to 2D Van Der Waals Magnetic Materials

Dr. José J. Baldoví

Instituto de Ciencia Molecular (ICMol) Universidad de Valencia

Abstract

The advent of two-dimensional (2D) magnets has unlocked an exciting playground for solid-state physicists, offering a versatile platform to explore spintronic, magnonic and quantum phenomena at the atomic scale. In this talk, I will present our recent contributions to this fast-growing field. We will begin by exploring the tunability of spin waves in the air-stable 2D magnetic semiconductor CrSBr, taking advantage of its quasi-one-dimensional electronic structure and its exceptional response to external stimuli. By applying mechanical strain and controlling dielectric screening, we demonstrate how magnon dispersion and spin dynamics can be selectively modulated using first-principles calculations. Next, we will move into the chemical domain, showing that the magnetic and magnonic properties of CrSBr can be finely tuned via molecular deposition. This chemical handle opens the door to molecularly controlled magnonics, enabling a new degree of freedom in spin-wave engineering. We will also show that CrSBr holds promise as a sensitive platform for gas detection, with distinct changes in magnon spectra upon adsorption of environmental pollutants like NO, NO₂ and NH₃. Shifting focus, we will discuss the origin of above-room-temperature ferromagnetism in Fe₃GaTe₂, highlighting the interplay between electronic structure, magnetic anisotropy and strain tunability. Finally, we will explore hybrid quantum systems where molecular spin qubits are coupled to 2D magnets, unveiling coherent chemical control of magnon–qubit interactions and will unveil the properties of graphendofullerene, a novel molecular 2D magnetic material based on endohedral metallofullerenes covalently linked forming a 2D network.

CV

El Dr. José J. Baldoví (Xàtiva, 1986) es Investigador Distinguido de Excelencia del Plan Gen-T de la Generalitat Valenciana, director del 2D Smart Materials Lab, investigador principal de un proyecto ERC Starting Grant en el Instituto de Ciencia Molecular (ICMol) de la Universitat de València y miembro del personal docente e investigador del Departamento de Química Física. También es el presidente de la Asociación de Científicas y Científicos de Excelencia del Plan Gen-T (AccenT), académico de número de la Academia Joven de España y representante de España en el Comité de Gestión de la Acción COST SuperQumap.

Su actividad investigadora se centra en el desarrollo de marcos teóricos y computacionales para el diseño químico de dispositivos inteligentes moleculares y bidimensionales para tecnologías de la información. Su trabajo interdisciplinar integra física, química y ciencia de materiales para explorar aplicaciones emergentes en campos como la magnónica, la espintrónica, la computación cuántica y los dispositivos de detección. Fue becario Marie Curie-Sklodowska (2017-2019) de la Comisión Europea en el Instituto Max Planck para la Estructura y Dinámica de la Materia en Hamburgo (Alemania). En 2009 se licenció en Química, completando un Máster (2012) y un Doctorado en Nanociencia y Nanotecnología (2016) en la Universidad de Valencia, con premio extraordinario en todas las etapas de su vida académica. Su tesis doctoral, basada en el diseño racional de nanoimanes moleculares con aplicaciones en nanociencia, espintrónica molecular y tecnologías cuánticas, obtuvo la puntuación más alta entre todas las tesis doctorales en Química de la Universitat de València.

Actualmente supervisa a un investigador postdoctoral Marie Sklodowska-Curie, 2 investigadores postdoctorales, 5 tesis doctorales y 2 estudiantes de grado. Ha publicado más de 90 artículos en revistas internacionales, un capítulo de libro y 3 artículos de divulgación científica, además de haber impartido 29 conferencias invitadas en congresos internacionales y 6 seminarios invitados. Ha presidido la 1ª Escuela Europea en Superconductividad y Magnetismo en Materiales Cuánticos y organizado varios simposios en conferencias internacionales. Además, posee un Máster en Comunicación Científica que le permite transmitir el valor de la ciencia a la sociedad a través de diferentes artículos y eventos de divulgación científica.