



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2026-974-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Miércoles 10 de Junio de 2026

Referencia: EX-2022-05820566- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
01/06/2026

VISTO

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Fundamentos de Magnetismo Molecular Enfocados a Compuestos de Coordinación** (DOC8801153) para el año 2027,

CONSIDERANDO

lo actuado por la Comisión de Doctorado,
lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 01 de junio de 2026,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1°: Aprobar el dictado del curso de posgrado **Fundamentos de Magnetismo Molecular Enfocados a Compuestos de Coordinación** (DOC8801153) de 64 horas y 8 semanas de duración, que será dictado por el Dr. Pablo Alborés.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Fundamentos de Magnetismo Molecular Enfocados a Compuestos de Coordinación** (DOC8801153) que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2027.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera de Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**.

ARTÍCULO 5°: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a QINORGANICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Fundamentos de Magnetismo Molecular Enfocados a Compuestos de Coordinación

PROGRAMA

Objetivos:

Al finalizar el curso los alumnos deberán ser capaces de reconocer y resolver problemas de magnetismo molecular de mediana complejidad. En particular, deberán ser capaces de:

- Identificar en base a la estructura electrónica y molecular cuáles son las características salientes que lo vuelven atractivo desde el punto de vista del magnetismo molecular.
- Describir con precisión el problema a resolver a partir de la descripción estructural del sistema molecular bajo estudio.
- Seleccionar el conjunto de técnicas más apropiado para la resolución de este, explicar el principio físico en que se basa c/u, el tipo de información que puede proveer y sus limitaciones.
- Describir las necesidades de cada técnica en cuanto a preparación de la muestra, equipamiento, envergadura.
- Describir el aspecto de los datos experimentales que cada equipo aporta, explicar el procesamiento de estos y su interpretación en el marco del modelo apropiado.
- Integrar la información obtenida para responder a la pregunta básica formulada.

Programa Analítico:

- Magnetismo – Generalidades

Momento magnético y momento angular- Factor g- Intensidad de campo magnético e inducción magnética-Magnetización y susceptibilidad magnética- Unidades en magnetismo.

- Magnetismo Molecular. El Hamiltoniano de spin (HS)

Formulación. Elementos de matriz y autoestados del HS. El origen físico de los parámetros del HS: funciones de onda de muchos electrones y Hamiltonianos efectivos.

- Sistemas de spin aislados

Componente paramagnética y diamagnética. Sistemas paramagnéticos simples:

centros aislados sin momento angular orbital. Interacción de Zeeman y Ley de Curie. Funciones de Brillouin. Implementación numérica del HS, cálculo de la magnetización y susceptibilidad de muestras orientadas y/o promediadas. Simulaciones y ajustes de datos experimentales.

- Acoplamiento spin-órbita y ZFS

Acoplamiento spin-órbita y simetría. Desdoblamiento de campo nulo (ZFS), aproximación fenomenológica: componentes axial y rómbica del ZFS. Estructura electrónica de compuestos de coordinación y magnetismo: metales 3d. Relación entre la configuración electrónica y parámetros del HS. Momento angular orbital no quencheado.

Lantánidos(4f). Orbitales f. Momento angular total J. Factor g- fórmula de Landé. Simetría esférica y efecto del entorno de ligandos: descenso de simetría.

- Interacción entre espines

Interacción de Intercambio. Acoplamiento ferro y antiferromagnético en sistemas binucleares. HDvV (Hamiltoniano de Heisenberg, Dirac y Van Vleck), coeficientes de Clebsch-Gordan y proyección de propiedades de los espines individuales en el sistema acoplado. Interpretación física y orbitalaria del HDvV. Interacción de Intercambio en compuestos de mayor nuclearidad. Aproximación del Hamiltoniano de Spin Gigante.

- Breve introducción a técnicas instrumentales de caracterización magnética básica

Magnetómetro de muestra vibrante. SQUID. Susceptibilidad en campos alternantes.

Preparación de muestra. Resonancia Paramagnética Electrónica. El espectrómetro de EPR, principios - El espectro de EPR en sistemas de dos niveles. Anisotropía del Factor g y orientación. ZFS, espectros a altas y bajas temperaturas- Espectros en solución y de polvo. Interacción hiperfina. EPR de alta frecuencia.

- Magnetos de molécula única (SMM). Dinámica de la magnetización.

Relajación de la magnetización. Procesos térmicamente activados. Modelo de Debye.

Mecanismos de relajación (Orbach, Raman, Directo). Tuneleo de la magnetización.

Técnicas experimentales para caracterizar SMM. Susceptibilidad AC. Ajuste de

datos y obtención de tiempos característicos de relajación.

Actividades prácticas propuestas:

Las clases de problemas consistirán en el análisis de datos experimentales provenientes de medidas de magnetometría colectados de literatura y la interpretación de ellos mediante la elección del modelo adecuado y posterior ajuste de datos. Posteriormente se realizará el análisis magneto-estructural de los sistemas en estudio.

BIBLIOGRAFIA

- Molecular Magnetism; Olivier Kahn, Wiley VCH, 1993.
- The Physical Principles of Magnetism-Allan H. Morrish-Wiley-IEEE Press, 2001.
- Molecular Nanomagnets, Dante Gatteschi, Roberta Sessoli, Jacques Villain, Oxford, 2006.
- Electron Paramagnetic Resonance_ A Practitioners Toolkit-Marina Brustolon, Elio Giamello – Wiley, 2009.
- Introduction to Molecular Magnetism. From transition metals to lanthanides; Benelli, C.: Gatteschi, D., Wiley VCH, 2015.

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2026.06.09 17:04:33 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Marcelo Marti
Secretario
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2026.06.10 14:34:28 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales