

Presidencia Roque Sáenz Peña, 02 de diciembre de 2025

RESOLUCIÓN N° 389/2025 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2025-05455 sobre curso de Posgrado Aplicaciones de Espectroscopia Infrarroja con Trasformada de Fourier, iniciado por la Dra. Nora Okulik; y

CONSIDERANDO:

Que la propuesta de Curso de Posgrado Aplicaciones de Espectroscopia Infrarroja con Trasformada de Fourier se fundamenta en que la espectroscopía vibracional infrarroja es ampliamente utilizada en la identificación, caracterización y estudio de diferentes sistemas en Química, Ciencias Biológicas, Ciencias de los Materiales, Ciencias Ambientales, entre otras;

Que, en consecuencia, esta técnica se utiliza con frecuencia en trabajos de investigación y desarrollo de Tesis Doctorales por lo que resulta relevante la formación de recursos humanos en esa temática.;

Que el citado curso está destinado a cursantes del Doctorado en Farmacia y del Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, así como a docentes investigadores, tesistas y becarios de posgrado de la UNCAUS y externos a la misma;

Que la propuesta cumple con las pautas establecidas en el Reglamento de Cursos y Carreras de Posgrado Res. 281/2021 C.S.;

Lo aprobado en sesión de la fecha.

POR ELLO,

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR el dictado del Curso de Posgrado Aplicaciones de Espectroscopia Infrarroja con trasformada de Fourier, según el detalle que figura en el Anexo de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: ELEVAR al Consejo Superior para su tratamiento.

ARTÍCULO 3°: Regístrese, comuníquese, y archívese.




Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author outlines the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual data entry and the use of specialized software tools. The goal is to ensure that the data is both accurate and easy to interpret.

The third section provides a detailed breakdown of the results. It shows that there is a significant correlation between the variables being studied. This finding is supported by statistical analysis and is consistent with previous research in the field.

Finally, the document concludes with a series of recommendations for future research. It suggests that further studies should be conducted to explore the underlying causes of the observed trends. This will help to develop more effective strategies for addressing the issues at hand.

The data was collected from a sample of 100 participants. The results are presented in the following table:

Variable	Value
Variable 1	15.2
Variable 2	22.8
Variable 3	18.5
Variable 4	20.1
Variable 5	19.7

ANEXO

A. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

1. DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Consignar el nombre del Curso de Posgrado.

Aplicaciones de espectroscopia infrarroja con trasformada de Fourier

2. ÁREA RESPONSABLE

Area Posgrado. Secretaría Académica

3. DURACIÓN

Consignar la duración en días, semanas o meses.

Una semana. Se propone el dictado del 2 al 6 de marzo de 2026.

4. CARGA HORARIA

Consignar la carga horaria presencial y no presencial discriminada por horas teóricas, teórico-prácticas, prácticas.

30 Horas: 15 horas teóricas y 15 horas prácticas.

5. DESTINATARIOS Y CONDICIONES DE ADMISIÓN

Requisitos formales (credenciales educativas), de acuerdo con la tipología que se enuncia en el Artículo 14 del Reglamento, o equivalentes (experiencia o conocimientos técnico-profesionales que puedan sustituir las credenciales requeridas), y especiales (conocimientos específicos) que deberán reunir los participantes y demás condicionalidades de la convocatoria.

Cursantes del Doctorado en Farmacia y del Doctorado en Alimentos. Alumnos de carreras de posgrado. Docentes investigadores. Graduados de carreras vinculadas al área de Alimentos, Química, Biotecnología, Materiales o carreras de grado afines, con intención de actualizar sus conocimientos en espectroscopia infrarroja. Profesionales involucrados en el manejo de técnicas analíticas y/o encargados del aseguramiento de calidad de procesos.

6. CUPO

Especificar cupo mínimo y máximo.

Cupo mínimo: 5

Cupo máximo: 15

7. CERTIFICACIÓN

Términos de la acreditación de asistencia y/o de aprobación según corresponda.

Certificado de Aprobación

La evaluación se realizará luego de la finalización del curso y tendrá carácter teórico-práctico.

Para aprobar el curso se requiere el 80% de asistencia a clases teóricas, el 100% de asistencia a las clases prácticas y la aprobación de la evaluación final con una calificación igual o superior a 60 puntos.

Certificado de Asistencia

Se emitirá certificado de asistencia a quienes cumplan con todos los requisitos exceptuando la evaluación final.



8. PARTICIPANTES

Detalle de los docentes, panelistas, expositores, etc., las funciones que cumplirán dentro del equipo (director/a, coordinador/a, profesor/a dictante, etc.) y la síntesis curricular de los/as mismos/as. Adjuntar Curriculum Vitae.

Dr. Marta Bosco (UNL) (Dictante y Coordinación)

Dra. María Julia Vecchiatti (Dictante)

Dr. Mauro Acevedo (Colaborador)

9. ARANCEL

Monto que se estime prudente imponer y el presupuesto establecido, en caso de que corresponda.

Sin arancel para estudiantes cursantes de Carreras de Doctorado de la UNCAUS incluidos en el Programa de Doctorado (RS-2023-74482414-APN-SECPU%ME y RESOL-2024-1388-APN-SE#MCH).

\$10.000 para docentes, tesistas y becarios de la UNCAUS no incluidos en el Programa de Doctorado.

\$20.000 para cursantes externos a la UNCAUS.

Entidad recaudadora: Universidad Nacional del Chaco Austral

Honorarios: \$200.000,00 para cada docente dictante y \$100.000,00 para el docente colaborador.

Gastos de traslado y estadía de los docentes dictantes: \$ 1.000.000.

Gastos de reactivos necesarios para el dictado del curso: \$ 400.000.

B. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA ACTIVIDAD

1. FUNDAMENTACIÓN

Exposición sucinta de los fundamentos y lineamientos generales de la propuesta.

La espectroscopía vibracional infrarroja es ampliamente empleada para la identificación, caracterización y estudio de diferentes sistemas en Química, Ciencias Biológicas, Ciencias de los Materiales, Ciencias Ambientales, entre otras. En particular, esta técnica se utiliza con frecuencia en trabajos de investigación y desarrollo de Tesis Doctorales por lo que resulta relevante la formación de recursos humanos en esa temática. Por otra parte, gracias al Programa Equipar Ciencia el INIPTA ha sido beneficiado con la adquisición de un Espectrómetro FTIR Nicolet iS50 Advanced KBr Gold cuyo uso permitirá profundizar los estudios realizados por los becarios, investigadores y tesistas del instituto y de la UNCAUS.

2. OBJETIVOS

Enunciación de los objetivos de la iniciativa.

Contribuir a la formación de recursos humanos en los fundamentos y aplicaciones de la espectroscopia Infrarroja.

3. CONTENIDOS

Indicar los contenidos mínimos que se desarrollarán durante la Actividad, según el criterio de organización adoptado, ej.: unidades, módulos, etc.

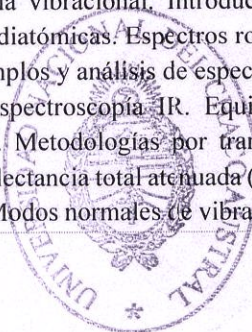
Recordar:

- que la cantidad de contenido debe ser acorde a las horas de dictado,
- que estas actividades deben atender a contenidos relevantes para la formación,
- que este punto se refiere a los contenidos seleccionados y organizados curricularmente, no a un listado minucioso de temas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Fundamentos de la espectroscopia vibracional. Introducción a la espectroscopia vibracional. Grados de libertad vibracionales. Moléculas diatómicas. Espectros roto vibracionales de moléculas diatómicas. Modelo del rotor rígido. Discusión de ejemplos y análisis de espectros vibracionales.

Aspectos instrumentales de la espectroscopia IR. Equipos dispersivos y por transformada de Fourier. Descripción de los componentes. Metodologías por transmisión y por reflexión. Reflectancia especular, reflectancia difusa (DRIFTS), Reflectancia total atenuada (ATR). Celdas de medida. Preparación de muestras. Nociones de simetría molecular. Modos normales de vibración. Modos de combinación y sobretonos. Formas





de bandas. Ejemplos. Discusión de espectros vibracionales de moléculas poliatómicas en términos de simetría molecular. Nociones de cálculos de espectros IR en el marco de la Teoría de los Funcionales de la Densidad. Estudios estructurales y de equilibrio conformacional. Seguimiento de reacciones químicas y procesos. Caracterización de superficies utilizando FTIR: empleo de moléculas sonda. Ejemplos.

PROGRAMA ANALÍTICO

Módulo 1. Fundamentos de la espectroscopia vibracional. Tratamiento cuántico de las vibraciones. Radiación electromagnética. Absorciones infrarrojas. Modos normales de vibración. Sobretonos y modos de Combinación. Acoplamiento. Banda de vibración-rotación.

Módulo 2. Instrumentación. Espectrómetros infrarrojos dispersivos. Espectrómetros infrarrojos por transformada de Fourier. Interferómetros de Michelson. Fuentes y detectores. Transformación de Fourier. Espejos móviles.

Módulo 3. Tipos y modos de trabajo en IR. Modos de transmisión: Modos de reflectancia: Reflectancia difusa (DRIFT) y Reflexión total atenuada (ATR). Tipos de muestras: líquidos, gases, sólidos. Celdas.

Fundamentos básicos de Química Cuántica. El Hamiltoniano. Generalidades de la Teoría de Hartree – Fock. Teoría del Funcional Densidad (DFT). Quimisorción. Cálculos de frecuencia. Camino de mínima energía

Módulo 4. Interpretación Espectral. Análisis Cualitativo. Grupos funcionales como huella digital. Regiones espectrales. Softwares de identificación. Bases de datos.

Análisis Cuantitativo. Ley de Beer. Líneas de bases. Corrección. Área y altura de pico. Anomalías, artefactos y contaminaciones.

Módulo 5. Caracterización de superficies utilizando FTIR. Consideraciones de compuestos Inorgánicos. Simetría y modos de vibración característicos de moléculas inorgánicas. Empleo de moléculas sonda: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), piridina, lutidina. Espectroscopia infrarrojo In situ y Operando en modo de Transmisión.

FTIR en modo de reflexión total atenuada (ATR) para estudios de interacción líquido (reactivo)/sólido(catalizador) y en modo de reflectancia difusa (DRIFT) para el estudio de reacciones que ocurren en la interfase gas(reactivo)/sólido(catalizador). Identificación de las especies activas de la reacción. Técnica de espectroscopia de excitación modulada (MES, modulation excitation spectroscopy) en conjunto con el algoritmo de detección sensible de fase (PSD) para la detección sensible y selectiva de intermediarios de reacción. Obtención de información cinética semi-cuantitativa de las especies activas.

Otros usos de interés de espectroscopia infrarroja: aplicaciones industriales: petroquímica, polímeros, pintura, agroquímica; aplicaciones biológicas, farmacéuticas, etc

Práctica I: Empleo del espectrofotómetro FTIR. Conocimiento y mantenimiento del equipo. Uso del software de adquisición de datos. Práctica de manipulación, preparación y adquisición de espectros de distintas muestras.

Práctica II: Procesamiento de espectros. Identificación de compuesto empleando base de datos espectroscópica. Manipulación del espectro. Corrección de línea base. Suavizado. Espectros diferenciales. Derivados. Deconvolución.

Practica III: Construcción de una curva de calibrado para análisis cuantitativo de muestras.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Estrategias de enseñanza que se priorizarán en el dictado de la actividad (ej.: taller, exposición, aula invertida, dinámicas grupales, trabajos prácticos de laboratorio, trabajos de campo, etc.)

La modalidad de dictado será teórico-práctica. Se trabajará en clases expositivas brindando los fundamentos de cada tema y ejemplos de aplicación. Las actividades prácticas se desarrollarán en grupos reducidos para la resolución de ejercicios y el análisis de artículos científicos. Las actividades experimentales se organizarán con una discusión previa sobre los fundamentos teóricos y el desarrollo del trabajo experimental.

Es requisito necesario saber utilizar software de procesamiento de datos tipo Excel, Open Excel o similar.

20 8 JUN 2025
SECRETARÍA
DE INVESTIGACIONES



5. ACTIVIDADES

Diagrama de las actividades con indicación de la carga horaria estimada.

Clases teóricas: 5 clases de 3 horas. Total: 15 horas.

Clases prácticas: 3 trabajos prácticos que requieren de 5 horas de trabajo de parte de los alumnos. Total: 15 horas.

Elaboración del Trabajo Final.

6. INSTANCIAS DE EVALUACIÓN DURANTE LA ACTIVIDAD

Detallar en qué consistirá la evaluación de los aprendizajes, cantidad y frecuencia de las evaluaciones, si se prevén instancias de recuperación y requisitos de aprobación de la actividad.

La evaluación se realizará de modo sumativo con la participación de los alumnos en las clases y en la producción de los trabajos prácticos. El trabajo final permitirá que cada alumno profundice la temática en relación con la investigación que desarrolla o la aplicación que tiene esta temática en su campo profesional.

7. REQUISITOS DE APROBACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Enumerar cuáles serán las exigencias para otorgar la aprobación de la Actividad, además de cumplir con las evaluaciones anteriormente mencionadas, por ejemplo asistencia, pago de arancel, etc.

Para obtener el certificado de Aprobación del curso, los alumnos deberán aprobar todas las instancias de evaluación y cumplir con los requisitos del Reglamento de Cursos y Carreras de Posgrado de UNCAUS (Res. N° 281/2021-C.S.).

8. CRONOGRAMA ESTIMATIVO

En este punto consignar cómo se distribuirán las horas de dictado de la actividad, en el tiempo de duración establecido. Se deberá consignar la fecha de los días de semana en que se dictará la actividad y la cantidad de horas por día, según los meses de duración.

Clases teóricas: 4 clases de 3 horas en la mañana y la tarde del lunes y el martes y la mañana del miércoles.

Clases prácticas: 3 clases de 5 horas de trabajo los días miércoles, jueves y viernes (mañana y tarde según el número de cursantes).

9. INFRAESTRUCTURA

Consignar las instalaciones y recursos materiales necesarios para el dictado de la Actividad.

La UNCAUS dispone de la infraestructura y equipamiento necesarios: aula híbrida, curso Moodle, laboratorio, materiales, reactivos y equipos (pH-metro, balanza, etc.) así como dos espectrómetros FT-IR. Mediante el Programa de Doctorado (RESOL. 2022-329-APN-SECPU#ME) se solicitó la movilidad de la Dra. Marta Bosco y la Dra. María Julia Vecchietti desde Santa Fe y de insumos para el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio. El estipendio de los docentes está contemplado en el presupuesto del Programa antes citado.

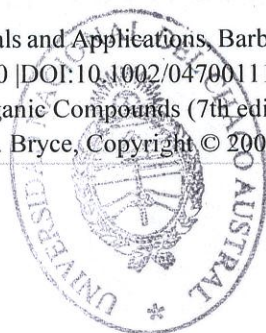
9. BIBLIOGRAFÍA

Enumerar los textos básicos que serán manejados total o parcialmente durante la actividad, que den cuenta del enfoque adoptado y su actualización.

Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds Part A: Theory and Applications in Inorganic Chemistry, Sixth Edition, Kazuo Nakamoto, Copyright © 2009 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications, Barbara H. Stuart (2004) Print ISBN:9780470854273 [Online ISBN:9780470011140 |DOI:10.1002/0470011149, Copyright © 2004 John Wiley & Sons, Ltd.

Spectroscopic Identification of Organic Compounds (7th edition) Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, David J. Kiemle and David L. Bryce, Copyright © 2005 by John Wiley & Sons, Inc.



Nora B. Okunik
Dra. Nora B. Okunik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas