



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

SAN LUIS, 19 JUN. 2017

**VISTO:**

El Expediente EXP-USL: 3926/2017 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **ESPECTROMETRÍA DE MASAS**; y

**CONSIDERANDO:**

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia del 24 al 28 de julio de 2017, con un crédito horario de 40 horas presenciales y bajo la coordinación del Dr. Carlos Enrique **ARDANAZ**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de Ciencias Químicas de la Facultad Química, Bioquímica y Farmacia recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 30 de mayo de 2017, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 35/16.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.-** Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **ESPECTROMETRÍA DE MASAS** en el ámbito de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia del 24 al 28 de julio de 2017, con un crédito horario de 40 horas presenciales.

**ARTÍCULO 2°.-** Protocolizar el cuerpo docente constituido por: Responsables: Dr. Carlos Enrique **ARDANAZ** (DNI N° 11.310.368), Colaborador: Dr. Diego Alberto **CIFUENTE** (DNI N° 22.043.229), Auxiliar: Farm. Francisco Miguel **CECATI** (DNI N° 31.050.396) todos de esta Casa de Estudios Superiores.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **962**

*Felix*  
Dr. Felix D. Nolasco Quirós  
Rector  
UNSL

*Amalia*  
Dra. Alicia Marcela PRIMITIVA  
A.C. Secretaria de Posgrado  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

**ARTÍCULO 3º.-** Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al **ANEXO** de la presente disposición.-

**ARTÍCULO 4º.-** Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

**RESOLUCIÓN R N° 962**  
may

Dra. Alicia Marcela PRINTISTA  
A/C Secretaria de Posgrado  
U.N.S.L.

Dr. Félix D. Nieto  
Rector  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

## ANEXO

### IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia

DENOMINACIÓN DEL CURSO: ESPECTROMETRÍA DE MASAS

CATEGORIZACIÓN: Capacitación

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 24 al 28 de julio de 2017

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 40 horas (20 hs. teóricas, 18 hs. prácticas de Aula y 2 hs. de prácticas de Laboratorio).

COORDINADOR: Dr. Carlos Enrique ARDANAZ

### EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLE: Dr. Carlos Enrique ARDANAZ

COLABORADOR: Dr. Diego Alberto CIFUENTE

AUXILIAR: Farm. Francisco Miguel CECATI

### PROGRAMA ANALÍTICO

FUNDAMENTACIÓN: Se ha impuesto ampliamente la técnica de espectrometría de masas en el control de calidad de productos de consumo toda índole, en particular en alimentos y materias primas, fármacos, detección de productos peligrosos para la salud pública así como en la seguridad pública, privada y de la sociedad toda, controles antidoping, seguimientos de medicamentos en metabolismo de seres vivos, desarrollo de medicamentos, convirtiendo a la espectrometría de masas en una de las herramientas más versátiles y sensibles en su aplicación, haciendo que sea necesario y conocidos sus principios y modalidades de aplicación en diversas ramas de las profesiones vinculadas a la vida en sociedad.

### OBJETIVOS:

Objetivo general:

Lograr un adecuado nivel de conocimientos en los principios de la técnica, alcances y limitaciones instrumentales.

Objetivo Particular:

Alcanzar un correcto manejo de las notaciones y representación de los fenómenos que se producen en el instrumento, reglas, modos operativos, esquemas de interpretación de espectros, modos alternativos de indagar en la determinación estructural, y finalmente la utilidad y aplicación de la misma en controles de alimentos, medicamentos, peritajes, pesticidas, productos industriales y o naturales, etc.

Cpde RESOLUCIÓN R Nº 962

*[Firma]*  
Dr. Raúl D. ...  
Rector  
UNSL

*[Firma]*  
Dra. Alicia Marcela PRINZISTA  
A.C. Secretaría de Posgrado  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

### CONTENIDOS MÍNIMOS:

Fundamentos, Técnica, 2- Notaciones, representación, 3- Reacciones de descomposición Inducidas por impacto electrónico, Reglas de Fragmentación., 4- Interpretación, 5- Espectrometría de masas de diversos compuestos orgánicos, 6- Aplicaciones al medio ambiente, alcances y futuro de esta técnica, 7- Manejo y aplicación de software.

### PROGRAMA DETALLADO:

- 1- Fundamentos, Técnica: 1.1. Instrumentos, tipos; 1.1.2. Introducción de muestras, cromatógrafo acoplado, columnas capilares; 1.2. Ionización; 1.2.1. Ionización Química; 1.3. Separación de masas, poder resolutivo; 1.4. Registro; 1.5. Espectrometría de masas de baja y alta resolución; 1.6. Contribuciones Isotópicas;
- 2- Notaciones, representación: 2.1. Ionización por IE, representación; 2.2. Homólisis, heterólisis, hemi-heterólisis; 2.3. El Ión Molecular  $[M]^+$ ; 2.4. Propiedades del ión molecular; 2.5. Estudios Genéticos, Transiciones Metaestables; 2.6. Disociación Inducida por Colisión (CID)-(CAD), Estudios MS/MS; 2.7. Aplicaciones.
- 3- Reacciones de Descomposición Inducidas por Impacto Electrónico, Reglas de Fragmentación : 3.1. Fragmentación simple; 3.2. Reglas de descomposición, influencia de heteroátomos en la fragmentación; 3.3. Transposiciones.
- 4- Interpretación : 4.1. Información general; 4.2. Esquema de Interpretación. 4.3. Manejo y aplicación de sistemas de identificación y deconvolución automática de espectros de masa.
- 5- Espectrometría de masas de diversos compuestos orgánicos : Manejo de librerías, NIST, AMDIS, Aplicación a identificación.
- 6- Espectrometría de masas. Otros métodos : Técnicas de Ionización en fase Gaseosa (CI). Técnicas de Ionización en fase líquida a baja presión (FAB); Desorción por láser asistida por matriz, MALDI). Técnicas de Ionización en fase líquida a alta presión (ESI). Fundamento. Aplicaciones a macromoléculas. Resolución de Problemas.
- 7- Aplicaciones al medio ambiente, alcances y futuro de esta técnica.

SISTEMA DE EVALUACIÓN: Evaluación continua y final escrita individual.

### BIBLIOGRAFÍA:

- Adams Robert P., Identification of Essential Oil Components by Gass Chromatography Mass. Spectroscopy, Allured Publishing Corporation Firth edition 1995, and Fourth edition 2007.
- Allison J., Stepnowski R.M.; Anal.Chem. 59, 1072A (1987).
- Central Institute of Nutrition and Food Research, Mass Spectra of Volatiles in Food, SpecData, 2nd Edition, (2003).
- Cooks R.G.; Mc Luckey y Kaiser R.E.; Chem.Eng.News, 3 (1991).
- Budzikiewicz-Djerassi-Williams; "Interpretation of Mass Spectra of Organic Compounds". Ed. Holden Day (1964)
- Budzikiewicz-Djerassi-Williams; "Structure Elucidation of Natural Products by Mass Spectrometry", Vol I, II. Ed. Holden Day (1966).
- COOKS, BEYNON, CAPRIOLI, LESTER; Metastable Ions; Elsevier, 1973.
- Frantisek Turecek and Fred W. McLafferty; Interpretation of Mass Spectra (May 1993)

Cpde RESOLUCIÓN R N° 962

Dr. María D. Rivera  
Rector  
UNSL

Dra. Alicia Marcela PRINZISTA  
A.C. Secretaría de Posgrado  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

- Geneva Bioinformatics, Smile MS – Small Molecule Identification Software for Tandem Mass Spectrometry (2011).
- GOTTLIEB; Introducción a la Espectrometría de Masas de Substancias Orgánicas; OEA, (1983-1994).
- HAMMING-FOSTER; Interpretation of Mass Spectra of Organic Compounds; Acad. Press, (1972).
- JOHNSTONE R.A.W.; Mass Spectrometry; V.3. The Chemical Soc., Burlington House, (1975).
- Kühnle, Rolf; Mass Spectra of Pesticides (2009).
- Maurer Hans H., Karl Pflieger, Armin A.; Weber Mass Spectral Library of Drugs, Poisons, Pesticides, Pollutants and Their Metabolites (2011), CDROM/Print.
- Maurer Hans H., Dirk K. Wissenbach, Armin A. Weber; LC-MSn Library of Drugs, Poisons, and Their Metabolites 2014, CDROM.
- Mc FADDEN; Techniques of Combined Gas Chromatography / Mass Spectrometry, W. Interscience, (1973).
- McLafferty, F.W.; "Interpretation of Mass Spectra", (1973).
- McLafferty, F.W.; Mass Spectral data collection. (1977).
- Mondello, Luigi; Mass Spectra of Flavors and Fragrances of Natural and Synthetic Compounds, 2nd Edition, (2011).
- Mondello, Luigi; Mass Spectra of Pesticides with Retention Indices 2011.
- Nist, NIH, EPA; Mass Spectral data collection. (2008-2014)
- Oberacher, Herbert; Wiley Registry of Tandem Mass Spectral Data: MS for ID (2012).
- Pasto, J.; Johnson, C.R.; "Determinación de Estructuras Orgánicas". Ed. Reverté.
- Porter, Q.N.; "Mass Spectrometry of Heterocyclic Compounds". Ed. Wiley-Interscience. 4º Ed. 1999.
- Porter and Baldas; "Mass Spectrometry of Heterocyclic Compounds". Ed. Wiley-Interscience. Ediciones 1971 y 1985.
- REED; Applications of the Mass Spectroscopy to Organic Chemistry; Acad. Press, 1966.
- Rösner Peter, Mass Spectra of Designer Drugs (2014).
- Scheinmann F.; "An Introduction to Spectroscopic Methods for the Identification of Organic Compounds". Vol. II. Ed. Pergamon Press.
- Seibl J.; "Espectrometría de Masas". Ed. Alhambra.
- Seibl J.; "Tablas para la Elucidación Espectroscópica de Compuestos Orgánicos". Editorial Alhambra.
- Silverstein, "Identificación de Compuestos Orgánicos". 4ta. Ed., J. Wiley, (1994.).
- Todd J.F.T., et all; Int. J. Mass Spectrom. Ion Proc., 60, 85 (1983).
- Understanding Mass Spectra: A Basic Approach by R. Martin Smith (Sep 27, 2004)
- WEST, A.R.; Advances in Mass Spectrometry, V.6; Applied Science, (1974).
- Wiley, Mass Spectral Library, Registry 10th Edition / NIST 2011.
- Wiley Registry of Mass Spectral Data, (Fred W. Mc Lafferty), 10th Edition, (2013).
- Williams y Fleming; "Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica". Ed. URMO S.A.
- Yarkov, Alexander, Mass Spectra of Organic Compounds, SpecData, (2004).

*Ed*  
Dr. Félix D. Torres Qui  
Rector  
UNSL

*San Luis*  
Dra. Alicia Marcela PRINTESTA  
A.C. Secretaria de Posgrado  
UNSL

Cpde RESOLUCIÓN R N° 962



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

### **CARACTERÍSTICAS DEL CURSO**

**DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN:** Egresados con título de grado universitario en carreras de 4 años o más en Lic. en Química, Bioquímica, Farmacia, Bromatología, Biología Moleculares, Biotecnología, Ingeniería Química, en alimentos, materiales, profesionales vinculados a ciencias de la salud, arqueología, y en disciplinas afines a la temática del curso.

**CUPO:** 16 mínimo – 18 personas máximo.

**PROCESO DE ADMISIÓN:** Deberán ser Egresados de sus respectivas carreras, para poder tomar el curso como de postgrado, en caso de superar el cupo en demasía, se elegirá 50% de la UNSL y 50% de externos, procurando incluir al menos un postulante de cada departamento, área, o institución presentada.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:** del 24 al 28 de Julio de 2017, encuentro en el Laboratorio de Química Orgánica, segundo piso edificio "El Barco". Hora 9.00;

**LUGAR DE DICTADO:** Aula 6 del Edificio de Chacabuco y Pedernera.

**FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS:** 25 de Agosto de 2017

### **FINANCIAMIENTO DEL CURSO**

**COSTOS:** Material impreso y/o digital, presentaciones, teorías, apuntes de bibliografía, problemas de ejercitación, y algunos consumibles debido a la práctica con el instrumento.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO:** Se autofinancia con los aranceles, y recursos del Área de Química Orgánica.

**ARANCEL GENERAL:** \$750 (pesos setecientos cincuenta).

**BECA AL DOCENTE DE LA UNSL:** \$650 (pesos seiscientos cincuenta) un 13.33% menor el mismo para docentes o alumnos de posgrado de la UNSL.

**BECA AL ALUMNO DE LA UNSL:** 13.33%, menos para el alumno de doctorado o magister de la UNSL.

**Cpde RESOLUCIÓN R N° 962**  
mav

Dra. Alicia Marcela PRINZISTA  
A/C Secretaría de Posgrado  
UNSL

Dr. Félix D. Nieto Quiroga  
Rector  
UNSL