



POSADAS, 02 JUN 2016

VISTO: el expediente CUDAP: FCEQYN_EXP-S01:0001229/2016 cuya carátula dice:
"Causante: Mgter. Griselda Scipioni. Título: Eleva Programa de la asignatura Química
Analítica de la carrera Ingeniería en Alimentos (IA)"; y

CONSIDERANDO:

QUE La Directora del Departamento de Química eleva el Programa de la asignatura
Química Inorgánica de la carrera Ingeniería en Alimentos. (Fojas 2 a 14).

QUE la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente
del Consejo Directivo para su tratamiento. (Fojas 16).

QUE la Comisión de Asuntos Académicos mediante el Despacho N° 45/16 expresa:
"Se sugiere aprobar el programa de la Asignatura Química Analítica de la carrera Ing. en
Alimentos, elevada por la docente responsable Mgter. Griselda SCIPIONI". (Fojas 17).

QUE puesto a consideración en la III Sesión Ordinaria de Consejo Directivo,
realizada el 30 de Mayo de 2016, se aprueba el despacho de la comisión.

POR ELLO:

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

RESUELVE:

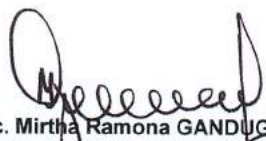
ARTÍCULO 1º: APROBAR para el período **2016/2019** el Programa de la asignatura
QUIMICA ANALITICA, correspondiente a la carrera Ingeniería en Alimentos a cargo de la
Mgter. **Griselda Patricia SCIPIONI** el que se incorpora como Anexo I de la presente
resolución.

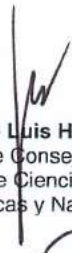
ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°

155-16

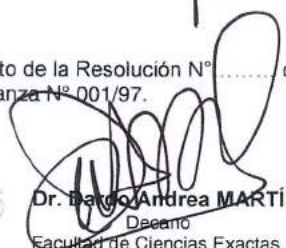
smc/MRG


Lic. Mirtha Ramona GANDUGLIA
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dr. José Luis HERRERA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° del Honorable Consejo
Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

02 JUN 2016


Dr. Darío Andrea MARTÍ
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



"2016 – Año del Bicentenario de la
Declaración de la Independencia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Consejo Directivo
Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)



ANEXO I RESOLUCION CD Nº

155-16

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

Periodo
2016- 2019

PROGRAMA DE: **Química Analítica**

CARRERA: **Ingeniería en Alimentos** AÑO EN QUE SE DICTA: **3er año**

PLAN DE ESTUDIO: **2008**

CARGA HORARIA: **90 h**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: **58**

PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: **42**

DEPARTAMENTO: **Química**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Mgter. Griselda Patricia Scipioni**

CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Adjunto Exclusiva**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Mgter. Griselda Patricia Scipioni	Profesor Adjunto Exclusiva (afectación Simple)
2) Dr. Néstor Raúl Siviero	Profesor Titular Semiexclusiva (afectación Simple)
3)	
4)	
5)	

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º ☒	Promocional
Cuatrimestral ☒	Cuatrimestre 2º	SI NO X

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1º Química Analítica	Ingeniería Química	2003
2º		
3º		

Griselda Patricia Scipioni



A N E X O I RESOLUCION CD Nº

155-16

CRONOGRAMA(3)	<u>Clases Teóricas</u>	<u>Clases Prácticas de</u>
		<u>Laboratorio</u>
	Semana 1: Unidades 1 y 2. Semana 2: Unidad 3. Semana 3: Unidad 4. Semana 4: Unidad 5. Semana 5: Unidad 6. Semana 6: Unidad 6. Semana 7: Unidades 7 y 8. Semana 8: Unidades 8 y 9. Semana 9: Unidades 9 y 10. Semana 10: Unidades 10 y 11. Semana 11: Unidad 12. Semana 12: Unidad 13. Semana 13: Unidad 14. Semana 14: Parcial de resolución de problemas de aplicación. Recuperación de inasistencias, del parcial de resolución de problemas de aplicación y de trabajos de laboratorio. <u>Clases Prácticas de Resolución de Problemas</u> Semana 4: Unidades 1 y 2. Semana 5: Unidades 3 y 4. Semana 6: Unidades 4 y 5. Semana 7: Unidades 6 y 7. Semana 10: Unidades 8 y 9. Semana 11: Unidades 9 y 10. Semana 12: Unidades 11 y 12. Semana 13: Unidades 13 y 14.	Semana 3: Análisis Cualitativo. Cationes de los diferentes grupos. Investigación en una muestra problema. Semana 4: Reacciones específicas para los aniones más comunes. Investigación en una muestra problema. Semana 5: Primer parcial de trabajos prácticos. Sin dictado de clases prácticas. Semana 6: Volumetrías por neutralización. Poliacidos. Semana 7: Volumetrías por precipitación y formación de complejos. Semana 8: Volumetrías Redox. Semana 9: Potenciometría (valoraciones ácido base) y conductimetría. Semana 10: Espectrofotometría. Determinación de la concentración de Mn en una solución de KMnO_4. Semana 12: Determinación de sodio y potasio en alimentos por fotometría de llama. Semana 13: Segundo parcial de Trabajos Prácticos. Sin dictado de clases prácticas.



A N E X O I RESOLUCION CD Nº

155-16

FUNDAMENTACION
(4)

La determinación de la composición química, el establecimiento de patrones de pureza y calidad son fundamentales para las materias primas y productos elaborados por la industria de alimentos. La identificación de impurezas en productos químicos; venenos en procesos catalíticos; calidad de las materias primas, productos intermedios y elaborados; grado de contaminación y recuperación de efluentes y residuos contaminantes, han sido posibles gracias a la aplicación de métodos analíticos. El desarrollo de técnicas analíticas ha permitido un estudio más profundo y exhaustivo de las estructuras y propiedades de materiales y productos, indicando la relación existente entre la Química Analítica, la Ciencia e Industria de los Alimentos. El aspecto económico exige eficiencia de la industria, de modo que le permita competir con mayor producción y mejor calidad; surgiendo la necesidad de incorporar en el área de control los avances analíticos, a través de determinaciones simples, precisas, rápidas y económicas.

La Química Analítica constituye una ciencia aplicada, de la cual el Ingeniero en Alimentos se sirve para estudiar, programar y controlar productos; además de optimizar operaciones y procesos.

El Ingeniero en Alimentos, ya sea en las áreas de investigación o de desarrollo de producción, difícilmente efectúe un análisis químico complejo; pero sí tendrá contactos frecuentes con profesionales químicos al someter las muestras al análisis, efectuar el diseño del control de calidad de proceso, estudiar informes de análisis y supervisar determinaciones. Para el profesional de la Ingeniería en Alimentos, la comprensión de los principios, actualización de las posibilidades analíticas, toma de muestra y el lenguaje e interpretación de los resultados son más importantes que el conocimiento de los detalles instrumentales y de las técnicas utilizadas.

En consecuencia, la asignatura no constituye un curso dedicado a métodos clásicos e instrumentales, sino una interpretación metodológica que presenta con amplitud los principios y el potencial de la Química Analítica.



ANEXO I RESOLUCION CD N° 155-16

OBJETIVOS (5)	Transmitir los conocimientos analíticos específicos que contribuyan a la formación química integral, permitiendo la interpretación del análisis y la potencialidad de la información que se puede obtener. Proporcionar los criterios básicos para decidir que muestra, qué métodos y que procesamiento de datos es mejor para una aplicación analítica específica (obtener resultados de alta calidad en las condiciones previstas), con la consiguiente interpretación de los resultados.
CONTENIDOS MINIMOS (6)	Objetivos de la Química analítica. Proceso analítico general. Evaluación de resultados. Toma de muestra. Preparación de la muestra para el análisis. Técnicas del análisis cualitativo por vía húmeda: análisis de los cationes y de los aniones. Clasificación del análisis cuantitativo según la propiedad física medida. Métodos gravimétricos. Métodos electrogravimétricos. Análisis titulométricos. Titulaciones potenciométricas. Potenciometría directa. Amperometría. Culombimetría. Conductimetría. Absorción de radiación: Espectrofotometría UV-VISIBLE-IR. Absorción Atómica. Emisión de radiación: Espectroscopía de Emisión UV-Visible-Fotometría de llama. Métodos separativos. Cromatografía. Espectrometría de masas. Resonancia Magnética Nuclear. Sensores y Analizadores de Procesos.
MODULOS	<u>Módulo 1:</u> Introducción al análisis químico. Unidad 1: La química analítica en la Ingeniería en Alimentos. Unidad 2: Muestreo. Unidad 3: Análisis químico cualitativo y estequiometría aplicada al análisis químico. <u>Módulo 2:</u> Análisis volumétrico o titulométrico. Unidad 4: Volumetrías ácido base. Unidad 5: Volumetría por formación y precipitación de complejos. Unidad 6: Volumetrías por reacciones de óxido reducción. <u>Módulo 3:</u> Electroquímica y técnicas electroanalíticas. Unidad 7: Electroquímica Unidad 8: Métodos electroanalíticos. <u>Módulo 4:</u> Interacción materia-energía. Unidad 9: Absorción molecular. Espectroscopia UV-Vis. Unidad 10: Espectroscopia en el IR y RMN.



ANEXO I RESOLUCION CD Nº

155-16

	Unidad 11: Espectroscopia de Absorción Atómica. Unidad 12: Emisión de radiación. <u>Módulo 3:</u> Técnicas separativas. Otras técnicas. Unidad 13: Cromatografía. Unidad 14: Espectrometría de Masas. Sensores y Analizadores de Proceso.
CONTENIDOS POR UNIDAD	Primer cuatrimestre <u>Módulo 1:</u> Introducción al análisis químico. Unidad 1: Química analítica y su importancia en Ingeniería en Alimentos. Conceptos básicos y definiciones en química analítica. Principios de análisis cualitativo y cuantitativo. Etapas en la resolución de un problema analítico. Definición y acotación del problema. El proceso Analítico. Etapas. Unidad 2: Toma de muestra y preparación para el análisis. Muestra industrial. Muestreo regular y al azar. Criterio estadístico de un buen muestreo. Precisión del muestreo al azar. Muestreo de materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Normas IRAM e Internacionales. Unidad 3: Análisis químico cualitativo y cuantitativo. Sensibilidad, selectividad, especificidad. Ensayos previos. Marchas. Fundamentos. Reactivos generales. Estequiometría aplicada al análisis químico. Métodos determinativos. Métodos gravimétricos. Formación y propiedades de un precipitado. Impurezas. Recristalización. Precipitación de una solución homogénea. Secado y calcinación. Comparación con otras técnicas analíticas. <u>Módulo 2:</u> Análisis volumétrico o titulométrico. Unidad 4: Análisis volumétrico. Condiciones de reacción para el empleo analítico. Reacciones ácido-base. Elección de indicadores. Patrones. Preparación y valoración de soluciones ácidas y básicas. Curvas de valoración. Aplicaciones. Unidad 5: Volumetrías por reacciones de precipitación y formación de complejos. Fundamentos. Requisitos para su uso analítico. Constantes de formación de complejos. Titulaciones con EDTA. Indicadores. Reacciones de precipitación. Factores que afectan la solubilidad de los precipitados. Curvas de valoración. Aplicaciones. Unidad 6: Volumetrías por reacciones de óxido-reducción. Fundamentos. Potencial normal de reducción. Ecuación de Nernst. Cálculo del potencial en puntos de interés analítico de la curva de valoración. Indicadores internos. Soluciones patrones oxidantes y



A N E X O I RESOLUCION CD N°

155-16

reductoras. Aplicaciones.

Módulo 3: Electroquímica y técnicas electroanalíticas

Unidad 7: Leyes fundamentales de la electrólisis. Celdas electrolíticas. Potencial de una celda electrolítica. Curvas corriente-potencial. Métodos electrogravimétricos. Método de potencial controlado. Instrumentación. Control de parámetros experimentales.

Unidad 8: Potenciometría. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Detección del punto final. Determinación de pH. Electrodo de membrana (electrodo ión-selectivo). Sensores y Biosensores. Titulaciones Potenciométricas. Conductimetría. Conductividad electrolítica. Equipos de lectura directa. Aplicaciones. Amperometría. Culombimetría. Voltametría. Polarografía. Ecuación de la onda polarografica. Aplicaciones.

Módulo 4: Interacción radiación-materia.

Unidad 9: El espectro electromagnético. Estructura electrónica. Absorción molecular. Espectrofotometría en el Ultra Violeta - Visible. Transiciones electrónicas. Leyes fundamentales. Determinaciones cuantitativas. Desviaciones químicas e instrumentales. Instrumentos. Error fotométrico. Método de patrón externo, adición de estándar y patrón (o estándar) interno. Determinaciones cuantitativas de sustancias en solución. Determinación simultánea de dos o más sustancias. Aplicaciones.

Unidad 10: Espectroscopia IR. Vibración molecular. Frecuencia de grupos. Instrumentación. Espectros IR de los principales compuestos orgánicos. Aplicaciones. Resonancia magnética nuclear (RMN). Propiedades del núcleo de H¹. Instrumentación. Interpretación de espectros sencillos. Aplicaciones.

Unidad 11: Absorción atómica. El espectro de absorción atómica. Instrumentación. Sensibilidad. Límite de detección. Optimización de las variables operacionales. Técnicas de medición. Análisis de elementos trazas. Aplicaciones.

Unidad 12: Emisión de radiación. Fotometría de llama. Interferencias. Determinaciones de sodio y potasio. Comparación de las técnicas de emisión y absorción atómica. Espectrofotometría de emisión atómica. Métodos que utilizan llama y plasma. Instrumentación. Aplicaciones.

Módulo 5: Técnicas separativas. Otras técnicas.

Unidad 13: Cromatografía. Definiciones y principios generales.



A N E X O I RESOLUCION CD N°

155-16

	Fases móviles y estacionarias. Relaciones básicas e instrumentación. Cromatografía gaseosa y Cromatografía líquida (HPLC). Cromatogramas. Tiempo de retención. Resolución. Variables operacionales. Selección de columnas. Detectores. Preparación de muestras. Aplicaciones. Unidad 14: Espectrometría de masas. Fundamentación. Potencial de ionización. Ion molecular. Pico base. Fragmentaciones. Instrumentación. Aplicaciones. Sensores y Analizadores de Procesos. Introducción. Características. Métodos Analíticos y Niveles de automatización. Análisis continuo de procesos en línea.
--	---

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	-Clases Teóricas: con desarrollo de los conceptos teóricos mediante clases expositivas e interactivas. Estos conceptos son reafirmados mediante la resolución de problemas de aplicación y trabajos prácticos de laboratorio. -Clases Prácticas de Problemas de aplicación: Los conceptos desarrollados en las clases teóricas son reafirmados mediante la resolución de problemas de aplicación. -Clases Prácticas de Laboratorio: en las que se observa en forma experimental los principios teóricos impartidos, con una discusión interactiva al comienzo sobre los fundamentos teóricos, con especial abordaje de los referidos a las experiencias a realizar. -Clases de consultas individuales: en forma individual los alumnos podrán aclarar dudas relacionadas con los conceptos teóricos y las actividades prácticas.
----------------------------	--



A N E X O I RESOLUCION CD Nº 155-16

SISTEMA DE EVALUACION (7)	Trabajos de Laboratorio: - Preguntas al azar durante la discusión interactiva al comienzo de la clase de laboratorio. - Observación del desempeño durante la realización del trabajo práctico. - Elaboración de un informe sobre las experiencias realizadas. - Aprobación de exámenes parciales de trabajos de laboratorio. Problemas de Aplicación: - Aprobación de exámenes parciales de resolución de problemas de aplicación. Asignatura: - Aprobación por examen final escrito u oral sobre temas conceptuales, mientras el alumno conserve la condición de regular.
-------------------------------------	--



ANEXO I RESOLUCION CD Nº

155-16

**REGLAMENTO DE
CÁTEDRA (8)**

1. Régimen de cursado

Las clases **Teóricas** son de 4 h por semana, dictadas durante 13 semanas a razón de 2 (dos) clases semanales 2h y de carácter optativo.

Las clases **Prácticas de Resolución de Problemas** son de carácter obligatorio, dictadas durante 8 semanas a razón de una por semana y de 1,4 h de duración.

Las clases **Prácticas de Laboratorio** son de carácter obligatorio, a razón de una por semana de 3h de duración, durante 8 semanas.

2. Régimen de regularidad

Para obtener la figura de **alumno regular**, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener regularizadas y aprobadas las materias correlativas previas (según el plan de estudios).
- Asistir al 80% de las clases prácticas de resolución de problemas de aplicación y al 80% de las clases prácticas de laboratorio.
- Elaborar un informe escrito de cada experiencia práctica de laboratorio siguiendo las indicaciones del docente a cargo.
- Aprobar las evaluaciones parciales (escritas u orales) de las experiencias prácticas de laboratorio y de resolución de problemas de aplicación. Se calificará de acuerdo a la ordenanza 094/11 del HCS.

El alumno que no hubiere aprobado las evaluaciones de las experiencias prácticas de laboratorio y de resolución de problemas de aplicación; que no cumpliera con el 80% de asistencia a las clases de resolución de problemas y clases prácticas de laboratorio, perderá su condición de regular, adquiriendo la figura de **alumno libre**. La recuperación de las inasistencias se permitirá a alumnos que alcancen un 70% de asistencia, con presentación de justificativo por la inasistencia. La recuperación se realizará de la siguiente forma:

- Clases prácticas de laboratorio mediante una prueba de suficiencia sobre la o las experiencias prácticas no realizadas (no asistidas).
- Clases de resolución de problemas de aplicación mediante la presentación en forma escrita o en versión electrónica de los problemas resueltos correspondientes a cada clase no asistida.



A N E X O I RESOLUCION CD N°

155-16

**REGLAMENTO DE
CÁTEDRA (8)**

**3. Régimen de Aprobación de la asignatura para alumnos
regulares**

Los exámenes finales consistirán en pruebas escritas u orales sobre preguntas conceptuales de los temas contenidos en el programa vigente. Para aprobar el alumno deberá responder correctamente el 60% de los contenidos evaluados. Se calificará de acuerdo a la ordenanza 094/11 del HCS.

**4. Régimen de aprobación de la asignatura para alumnos
libres**

El alumno deberá concurrir a la cátedra cuarenta y ocho (48) horas antes de la fecha establecida para el examen final, a fin de responder un cuestionario escrito sobre las experiencias prácticas de laboratorio. Luego de superada esta instancia deberá realizar un trabajo práctico experimental elegido por sorteo. Aprobado esta instancia, podrá rendir el examen escrito de resolución de problemas de aplicación y de contenidos teóricos en forma escrita u oral en la fecha establecida en el calendario académico.



A N E X O I RESOLUCION CD Nº

155-16

BIBLIOGRAFIA
OBLIGATORIA (9)

- Harris, D. G. 2007. *Análisis Químico cuantitativo*. 3ª edición. Editorial Reverte S. A. Barcelona.
- Robinson J. F.; Robinson K. A. 2000. *Química Analítica contemporánea*. 1ª edición. Prentice Hall (Pearson Education).
- Norma Argentina IRAM 301. –ISO/IEC 17025. 2000. *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. Tercera Edición.
- Hammerly, J.; Marracino, J.; y Piagentini, R. 1984. *Curso de Química Analítica*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires.
- Skoog D.A., West D. M., Holler F. J. y Crouch S. R. 2010. *Fundamentos de Química Analítica*. 8ª edición. Cengage Learning.
- Skoog D.A., Holler F. J. y Crouch S. R. 2008. *Principios de Análisis Instrumental*. 6ª edición. Cengage Learning. México.
- Skoog D. A., Holler F. J. y Nieman T. A. 2001. *Principios de Análisis Instrumental*. 5ª edición. Mc-Graw Hill. Madrid.



A N E X O I RESOLUCION CD N°

155-16

BIBLIOGRAFIA
COMPLEMENTARIA

- Bermejo Martínez, F.; Bermejo Barrera, M. del P.; Bermejo Barrera, A. 1991. Química Analítica. 6ta. Edición. Editorial Paraninfo. Madrid (2 Volúmenes).
- Harvey, D. 2002. Química Analítica Moderna. 1ª edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.A.U.
- Kellner, R.; Mermet, J. M.; Otto, M.; Valcarcel, M.; Widmer, H. M. 2004. Analytical Chemistry. A modern approach to Analytical Chemistry Science. 2ª edition. Wiley-VCH. Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Robinson J. F.; Robinson K. A. 2001. Análisis Instrumental. 1ª edición. Editorial Pearson.
- Rouessac F.; Rouessac A. 2003. Análisis Químico. 5ª edición. Editorial Mc-Graw Hill Interamericana.
- Skoog D.A., West D. M., Holler F. J. 1995. Química Analítica. 6ª edición. Mc. Graw- Hill; México.
- Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J. 1995. Fundamentos de química Analítica (2 TOMOS). 4ta edición. Reverte S.A. Barcelona.
- Valcarcel Cases; M.; Gomez Henz, A. 1990. Técnicas Analíticas de Separación. Editorial Reverte S. A. Barcelona.-
- Valcarcel, M. 1999. Principios de Química Analítica. Springer- Verlag Ibérica. España 1999.
- Willard; H. H.; Merritt, L. L.; Dean, J. A. 1991. Métodos Instrumentales de análisis. 5ª edición. Editorial CECSA. México.



A N E X O I RESOLUCION CD N° 155-16

----- VISTO, el programa presentado por la Profesora Griselda Patricia Scipioni,
de la Asignatura: Química Analítica, correspondiente a la Carrera: Ingeniería en
Alimentos, y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Ítem considerado	observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	/ sin observaciones
Equipo de cátedra	✓ sin observaciones
Fundamentación	✓ sin observaciones
Objetivos	✓ sin observaciones
Contenidos mínimos y por unidad	✓ sin observaciones
Estrategias de aprendizaje	✓ sin observaciones
Sistema de evaluación	✓ sin observaciones
Reglamento de cátedra	✓ sin observaciones
Bibliografía	✓ sin observaciones

Reglamentación de consulta, para evaluación de cada ítem: Reglamento de Enseñanza, Resolución de aprobación del plan de estudios vigente, Criterios de acreditación de la CONEAU

Este Consejo Departamental APRUEBA el presente Programa, que consta de...12... Hojas, a los...06... días del mes de...mayo... de...2016

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL (*)

Griselda Patricia Scipioni
C. g. p. tal.

M. de la Cruz B.
Vicedirectora

H. de la Cruz B.
Vicedirectora

LIC. MIRIAM RAMONA GANDUGLIA
Secretaria del Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales - UNM

DR. JOSÉ LUIS HERRERA
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
UNM