

PROGRAMA 2019	
Espacio Curricular:	Química Analítica II (Q210)
Carácter:	Obligatoria
Período:	1° semestre
Carrera/s:	Licenciatura en Ciencias Básicas con Orientación en Química
Profesor Responsable:	Jorgelina Cecilia Altamirano
Equipo Docente:	Sabrina Belén Mammana
Carga Horaria:	144 hs (36 hs teóricas; 18 hs laboratorio; 9 hs problemas de aula, 16 hs de consulta y 34 hs de preparación por el alumno de material para análisis en clase)
Requisitos de Cursado:	Tener regularizada Química Analítica Instrumental (Q211), Química Analítica (Q206) y Química Orgánica II (Q202)

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Adquirir competencias en el manejo de técnicas analíticas cuantitativas.
Desarrollar criterios de trazabilidad y calidad analítica.
Analizar e informar los resultados obtenidos.

2-DESCRIPTORES

Introducción al equilibrio de reparto. Introducción al equilibrio de intercambio iónico. Separaciones analíticas. Resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masa. Técnicas separativas continuas: Cromatografías, Electroforesis. Análisis estructural por técnicas vinculadas a la Espectrometría. Técnicas instrumentales acopladas. Estudio de materiales complejos de naturaleza inorgánica, orgánica y biológica.

3-PERFIL DEL LICENCIADO EN CIENCIAS BÁSICAS (establecido en Ord. 77/15 CS)

Los egresados de la Licenciatura en Ciencias Básicas son profesionales con: formación teórica y experimental general en Ciencias Exactas y Naturales, sólida formación en la disciplina indicada como orientación en el Título, conocimientos en profundidad en la disciplina y/o en áreas interdisciplinarias, manejo adecuado del idioma inglés para comunicarse tanto en forma oral como escrita y manejo adecuado de herramientas informáticas.

4- ALCANCES DE LOS TÍTULOS (establecido en Ord. 77/15 CS)

El egresado de la Licenciatura en Ciencias Básicas será un profesional competente para:

- realizar investigaciones y perfeccionar o desarrollar los conceptos, teorías y métodos de la disciplina indicada en la orientación,
- efectuar experimentos, ensayos y análisis en la esfera de la disciplina indicada en la orientación,
- evaluar los resultados de investigaciones y experimentos y formular conclusiones, recurriendo a técnicas y modelos matemáticos,
- idear o perfeccionar las aplicaciones industriales, médicas y de otra índole de los principios de la disciplina indicada en la orientación,
- realizar tareas vinculadas a proyectos de desarrollo tecnológico
- realizar trabajos de consultoría en temas de la disciplina indicada en la orientación,
- desarrollar tareas vinculadas al quehacer tecnológico en áreas vinculadas con la disciplina indicada en la orientación,
- trabajar en proyectos interdisciplinarios que involucren las Ciencias Exactas y Naturales,
- generar conocimiento científico tanto para su aplicación en problemas concretos, de carácter básico o aplicado, como para la transmisión del saber en las Ciencias Exactas y Naturales,



- realizar arbitrajes y peritajes en su campo disciplinar.
- efectuar, evaluar experimentos, ensayos y análisis para investigar los efectos de actividades vinculadas a la disciplina sobre el medio ambiente, asesorando a especialistas en este campo e idear o perfeccionar materiales y productos.

En el caso de la Orientación Química:

- efectuar y evaluar experimentos, ensayos y análisis para investigar la composición química de sustancias, materiales y productos naturales, artificiales o sintéticos,
- efectuar y evaluar experimentos, ensayos y análisis para investigar los efectos de productos químicos sobre el medio ambiente, asesorando a especialistas en este campo e
- idear o perfeccionar materiales y productos.

5- ACTIVIDADES RESERVADAS A LOS TÍTULOS (establecidas por Resolución Ministerial)

En los casos en que los títulos han sido incluidos en los alcances del artículo 43 de la Ley 24521 de Educación Superior, el Ministerio de Educación ha reservado actividades a los mismos y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria ha acreditado la respectiva carrera.

Estas actividades reservadas son:

Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Química:

(Resolución N° 344/2009 - ME; carrera acreditada por Resolución N° 678/13 CONEAU)

1. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones referidos a las sustancias constitutivas de la materia inanimada y viviente, sus combinaciones, sistemas, sus estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos.
2. **Planificar, dirigir, evaluar y efectuar muestreos, ensayos y análisis cuali y cuantitativos de los sistemas materiales para determinar su composición, estructura y propiedades.**
3. Diseñar y preparar sustancias inorgánicas y orgánicas con o sin actividad biológica, a partir de materiales de origen natural o sintético mediante síntesis o transformaciones químicas y biológicas. Estas actividades permiten el desarrollo de metodologías con fuerte impacto económico en los sectores productivos de bienes de alto valor agregado.
4. Participar en la transferencia de los conocimientos desde la escala laboratorio hasta procesos de fabricación, pasando por las sucesivas etapas intermedias, en aquellos procesos en los cuales se trata la materia para realizar un cambio de estado, del contenido de energía o de su composición.
5. **Intervenir en equipos multidisciplinarios que trabajan en problemas de producción industrial.**
6. **Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones destinados al desarrollo de nuevos materiales y procesos de elaboración y a la factibilidad de su realización.**
7. **Intervenir en equipos multidisciplinarios para el diseño de equipamientos utilizados en la producción de sustancias de alto valor agregado, y en emprendimientos destinados al desarrollo de la Química Fina, de alimentos, metalúrgica y de productos farmacéuticos.**
8. **Planificar, coordinar, supervisar, dirigir, ejecutar y asumir la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio o empresa en los que se realicen análisis, ensayos, síntesis, producción y elaboración de sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados, así como las tareas de investigación y desarrollo correspondientes.**
9. Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados.



10. Determinar los requerimientos y las condiciones de instalación y operación del instrumental de laboratorios y plantas donde se realicen análisis, ensayos, síntesis, producción o elaboración de sustancias inorgánicas y orgánicas y de sus derivados, y ejercer el control de las condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad de los mismos.

11. Asesorar acerca del aprovechamiento de los recursos naturales para la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.

12. Realizar arbitrajes y peritajes que impliquen muestreos y determinaciones acerca de las sustancias constitutivas de la materia inanimada o viviente, sus combinaciones y sistemas, sus estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos y sus consecuencias. Determinar el agregado de sustancias exógenas y la presencia de metabolitos de su degradación en diferentes tipos de muestras a fin de corroborar calidad y autenticidad.

13. Asesorar y participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y especificaciones, en el cumplimiento y control de todas las disposiciones vinculadas al ambiente, al ejercicio de la profesión, a las condiciones de funcionamiento de los laboratorios y establecimientos industriales y de servicios que involucren productos o procesos químicos, a las condiciones de producción, elaboración y control de calidad de materiales y productos.

14. Proyectar, dirigir y participar en tareas de preservación, utilización racional, conservación, recuperación y mejoramiento del ambiente.

15. Desempeñar la docencia en todos los niveles de enseñanza de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitar recursos humanos en las distintas temáticas químicas. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y pedagógico vinculado con la química. **16. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar programas, proyectos y tareas de investigación y desarrollo en temas de química.**

17. Planificar, dirigir, evaluar, supervisar y efectuar estudios sobre conservación y restauración de materiales.

18. Certificar calidad y autenticidad de sustancias y materiales en operaciones de exportación e importación.

6-APORTE DEL ESPACIO CURRICULAR A LA CONTRUCCIÓN DEL PERFIL, ALCANCE Y ACTIVIDADES RESERVADAS DEL TÍTULO

El espacio curricular contribuirá con la construcción del perfil, alcance y actividades reservadas del título mediante el aporte en todos los ítems numerados (1-18) en forma directa o indirecta (aplicado) con especial énfasis en los puntos 2, 5-8, 10, 12, 16 y 18. Esto será posible considerando que la Química Analítica es una reconocida como una disciplina científica y a su vez, es una herramienta para muchos otros campos científico-tecnológico-académico de áreas conexas, como para la toma de decisiones.



7-COMPETENCIAS		
Tipo de Competencias	Detalle	Articula con:
Genéricas	<p>INSTRUMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organización y planificación • Comunicación oral y escrita en la lengua nativa • Conocimiento de una lengua extranjera • Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio • Capacidad de gestión de la información • Resolución de problemas • Toma de decisiones <p>PERSONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar • Trabajo en un contexto internacional • Habilidades en las relaciones interpersonales • Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad • Razonamiento crítico • Compromiso ético • Respeto por las normas de trabajo <p>SISTÉMICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Creatividad • Conocimiento de otras culturas y costumbres • Iniciativa y espíritu emprendedor • Motivación por la calidad • Sensibilidad hacia temas medioambientales 	<p>Epistemología de la Ciencia</p> <p>Higiene y Seguridad Laboral</p> <p>Informática</p> <p>Inglés</p> <p>Introducción a la matemática y Calculo(s)</p> <p>Biogeoquímica</p> <p>Probabilidad y Estadística</p>
Específicas	<p>COMPETENCIAS PROFESIONALES (SABER HACER)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de integración y aplicación de conocimientos adquiridos previamente • Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química • Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados • Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos • Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química • Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación • Procesar y computar datos, en relación con información y datos químicos • Manipular con seguridad materiales químicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Bromatología • Toxicología • Biogeoquímica • Química Orgánica Superior • Química Orgánica • Química Inorgánica • Química Analítica • Química Analítica Instrumental • Química-Física • Termodinámica • Física General II B • Probabilidad y Estadística

	<ul style="list-style-type: none">• Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos• Monitorización mediante la observación y medida de las propiedades químicas, sucesos o cambios y el registro sistemático y fiable en la documentación apropiada• Manejo de instrumentación química estándar como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones• Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan• Valoración de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio <p>COMPETENCIAS ACADÉMICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Uso correcto del método de inducción• Equilibrio entre teoría y experimentación• Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria• Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos• Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas <p>OTRAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de crítica y autocrítica• Capacidad de generar nuevas ideas• Capacidad de cuantificar los fenómenos y procesos	<ul style="list-style-type: none">• Química Tecnológica
--	---	---



8-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Presentación del espacio curricular. Presentación del cuerpo docente. Explicación del aporte de la asignatura al perfil, los alcances y actividades reservadas del título, como así también las competencias que se pretenden desarrollar o reforzar. Presentación y explicación del Programa, las actividades involucradas en la asignatura y el mecanismo de evaluación. Explicación del sentido de la asignatura y su relación con asignaturas correlativas previas y posteriores. Introducción al proceso analítico. Introducción a las técnicas separativas. Clasificación de técnicas separativas en función del equilibrio fisicoquímico involucrado.

MODULO 1.-

Introducción a las separaciones sólido-líquido. Separaciones sólido-líquido: Técnica de precipitación y Técnica de extracción en fase sólida. Mecanismos. Formatos. Aplicaciones como métodos de preparación de muestras.

MODULO 2.-

Introducción a las separaciones líquido-líquido. Fundamentos teóricos de la técnica de extracción líquido-líquido: constante de partición, coeficiente de distribución. Parámetros de evaluación de la eficiencia de extracción: fracción remanente en fase acuosa, factor de recuperación, factor de separación entre analitos. Variables que gobiernan la extracción: efecto salino desplazante, pH, temperatura, solventes de extracción, agentes enmascarantes, agentes modificadores de matriz. Clasificación de sistemas inorgánicos de extracción. Ejemplos de metales, compuestos orgánicos, pares iónicos. Aplicaciones. Microextracción líquido-líquido: Formatos; Aplicaciones

MODULO 3.-

Elementos generales de Cromatografía. Definición. Clasificación (I.U.P.A.C.). Elementos generales de la cromatografía: fase estacionaria, fase móvil, cromatograma, tiempo de retención. Parámetros de evaluación cromatográfica: Velocidad lineal media de la fase móvil, lineal media del analito, factor de capacidad, factor de selectividad, ensanchamiento de bandas intracolumnar y extracolumnar, eficiencia de la columna cromatográfica: altura de platos teóricos y número de platos teóricos, resolución, relación entre los parámetros de evaluación cromatográficas.

Cromatografía en capa fina. Siembra. Procedimientos de desarrollo: ascendente, descendente y horizontal. Revelado y sistemas de detección. Generalidades. Principios teóricos: concepto de R_f y de R_x .

MODULO 4.-

Cromatografía en columna de fase líquida: Introducción a la cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). Instrumentación analítica: Sistemas de impulsión de solventes. Elución isocrática y con gradiente de solventes. Inyector de muestra. Columnas para HPLC. Detectores: absorbancia UV-Vis; fluorescencia; índice de refracción; dispersión óptica; electroquímicos; espectrometría de masas. Métodos de detección: directo e inverso. Rellenos para la cromatografía de reparto: fases líquidas adsorbidas y unidas químicamente. Clasificación de las cromatografías en fase líquidas. Cromatografía de fase directa e inversa. Breve introducción al análisis cualitativo y cuantitativo.

MODULO 5.-

Cromatografía iónica, cromatografía de exclusión por tamaño y cromatografía de afinidad. Equilibrio de intercambio iónico. Rellenos de intercambio iónico. Fase móvil para cromatografía de intercambio iónico. Variables que gobiernan la eficiencia cromatográfica de intercambio iónico. Aplicaciones. Teoría de la cromatografía de exclusión por tamaño. Rellenos de columnas de exclusión. Aplicación. Fundamentos de cromatografía de afinidad. Aplicaciones

MODULO 6.-

Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos teóricos de la técnica de electroforesis capilar: principios fisico-químicos que gobiernan las separaciones electroforéticas; electroosmosis, movilidad electroosmótica, movilidad aparente, platos teóricos, ensanchamiento de banda. Equipamiento. Clasificación de técnicas electroforéticas. Fundamentos teóricos de la electrocromatografía. Aplicaciones.

MODULO 7.-

Cromatografía de fase gaseosa. Fundamentos teóricos de la técnica de cromatografía de gases. Elementos generales de la cromatografía: fase estacionaria, fase móvil, cromatograma, volumen de retención, volumen de retención específico, relación entre el coeficiente de distribución y el volumen específico. Instrumentos para la cromatografía de gases. Inyección de la muestra. Horno. Gradientes térmicos o isotérmicos de elución. Gas portador. Columnas cromatográficas: rellenas y capilares. Requisitos Fases estacionarias de uso frecuente. Detectores. Características del detector ideal. Detector de ionización por llama, conductividad térmica; captura de electrones; emisión atómica.

MODULO 8.-

Espectrometría de masas molecular: Generalidades. Fundamentos teóricos. Instrumentación analítica: fuentes de ionización clasificación por tipos de espectros generados y medios de ionización. Espectrómetros de masas: cuadrupolar, tiempo de vuelo, sector magnético y trampa de iones. Resolución. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas

MODULO 9:

Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Fundamentos de la resonancia magnética nuclear. RMN de protones. Número de Señales. Protones equivalentes y no equivalentes. Posiciones de las señales. Desplazamiento químico. Área de picos y contabilización de protones. Desdoblamiento de señales. Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. RMN de carbono 13 (RMC). Desdoblamiento. Desplazamiento químico.-

9-BIBLIOGRAFÍA

TEMA 1

M. Valcarcel Cases y A.Gómez Hens, " Principles of Analytical Chemistry", Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

Janusz Pawliszyn, Heather L. Lord "Handbook of Sample Preparation", 2011, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Ed Iberoamericana.

Ringbom, "Formación de Complejos en Química Analítica", Ed Alhambra, 1979

TEMA 2

Janusz Pawliszyn, Heather L. Lord "Handbook of Sample Preparation", 2011, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

I.M. Kolthoff, E.B. Sandell, E.J. Meehan y S.Bruckenstein, "Análisis Químico Cuantitativo", 4^{ta} ed., Ed. Nigar SRL, 1972.

D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Ed Iberoamericana, 1991

Ringbom, "Formación de Complejos en Química Analítica", Ed Alhambra, 1979

TEMA 3-8

D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Ed Iberoamericana, 1991

D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009

TEMA 8

D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009

Edmond de Hoffmann y Vincent Stroobant "Mass and Spectrometry. Principles and Applications" 2^{da} Ed., 2002 Ed John Wiley & Sons, LTD.

TEMA 9

D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009

R. T. Morrison y Boyd, Química Organica, 5ta. Ed, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987

Bibliografía Complementaria

Heather Lord, Janusz Pawliszyn, "Evolution of solid-phase microextraction technology", Journal of Chromatography A, 885 (2000) 153–193

Ali Sarafraz-Yazdi, Amirhassan Amiri, "Liquid-phase microextraction", Trends in Analytical Chemistry, 29, 1 (2010) 1-14.

A. Żwir-Ferenc, M. Biziuk, "Solid Phase Extraction Technique – Trends, Opportunities and Applications", Polish J. of Environ. Stud. 15, 5 (2006), 677-690



10-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Los temas serán desarrollados secuencialmente según el programa brindando clases teóricas, prácticas (aula y laboratorio), y virtuales; las cuales tendrán el apoyo adicional de clases de consulta. También se incluirá seminarios valorando el aporte de docentes invitados que ejemplifiquen la aplicación de las herramientas analíticas estudiadas en otros campos (ambiente, bromatológico, toxicológico, industrial, síntesis química, etc.). Se emplearán diversos medios audiovisuales, en las cuales la profesora responsable de la asignatura explica los fundamentos teóricos y aspectos prácticos involucrando a los alumnos para que participen en el desarrollo del tema.

Al alumno se lo motivará a participar y tomar apuntes pudiendo plantear dudas y cuestiones complementarias. Se proporcionará la bibliografía necesaria a través del espacio virtual, mails, libros y artículos científicos y se le pedirá trabajarla para obtener resúmenes, cuadros comparativos, esquemas, diagramas, etc. que agilicen la asimilación de la información.

Las actividades teórico-prácticas de aula involucrarán la resolución de problemas de estudio. Además, se trabajará en seminarios de discusión de temas preparados haciendo hincapié en temas reales de interés regional de áreas científicas, como industriales y de fiscalización.

Si bien se desarrollaran ejercicios en las clases teórico-prácticas, los mismos serán a modo de ejemplo para que luego los alumnos/as desarrollen el resto los ejercicios planteados.

Se utilizará el espacio virtual de la asignatura para facilitar material de trabajo a los alumnos.

Se realizarán prácticos de laboratorio y visitas a centros de investigación relacionados para ejercitar los temas abordados en la asignatura.

Se hará hincapié en el trabajo de laboratorio bajo normas de higiene y seguridad laboral.

Se aplicarán recursos lúdicos y artísticos para promover la creatividad y la expresión de los alumnos con el objetivo de internalizar los conocimientos adquiridos.

11- EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO Y CONDICIONES DE REGULARIDAD

EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO:

El alumno deberá demostrar un pleno conocimiento de la parte teórica referente a la práctica o experiencia, al ser interrogado en forma oral y/o escrita, antes, durante o a la finalización del Trabajo Práctico.

Antes de cada laboratorio, se le tomará al alumno una evaluación sobre el trabajo que se tratará en el laboratorio, como así también, conceptos teóricos que se requieran para el mismo. La aprobación de dicha instancia habilitará al alumno a realizar el laboratorio correspondiente.

El alumno deberá tener una habilidad manual acorde con el tipo de experiencia que realice.

El alumno deberá asistir a las clases de laboratorio con los elementos de seguridad personal (delantal, zapatos cerrados, pantalones, cabello recogido, guantes descartables (2-3 pares) y anteojos o gafas de seguridad) y limpieza (rejilla de tela). Los alumnos no podrán concurrir con lentes de contacto.

El alumno/a deberá trabajar bajo normas de higiene y seguridad laboral.

Registrará en un "cuaderno de laboratorio" en forma ordenada los resultados obtenidos y las operaciones numéricas que cada cálculo le demande.

El alumno deberá obtener en sus determinaciones resultados aceptablemente coincidentes con los reales. El error aceptado dependerá del tipo y técnica de análisis utilizada y será fijado por el Curso en cada caso.

Al término de la finalización de cada práctica deberá entregar el material en perfectas condiciones de orden y limpieza.

El alumno deberá entregar un informe técnico de la experiencia de laboratorio realizadas donde se plantee un marco teórico, metodología de trabajo, resultados, discusión y conclusiones, apoyada por la bibliografía correspondiente.

TRABAJOS PRACTICOS DE GUIAS DE ESTUDIO Y PROBLEMAS:

El Curso proporcionará a los alumnos con la debida anticipación, los enunciados de los problemas que deberán resolver. Las guías de estudio y problemas resueltos de los temas correspondientes al parcial, deberán ser entregadas una clase antes a la clase de dicha evaluación. Además, fijará horarios de consultas para la verificación de los resultados numéricos alcanzados por los alumnos, discusión del método empleado para su resolución, y, eventualmente para la explicación de problemas tipos.





REPRESENTACIÓN TEATRAL

Hacia el final de la asignatura (3 semanas antes de finalizar el dictado) se organizará el curso en uno o más grupos de trabajo. Cada grupo deberá elegir 2 temas dictados en la asignatura y deberán realizar una puesta en escena de los conceptos fundamentales de los temas elegidos. Los mismos podrán utilizar diversos elementos del aula, de librería, como así también podrán traer otros elementos personales para armar la escenografía y lograr una correcta ambientación. Se los instruirá a los alumnos con las pautas básicas para la actividad y se establecerán clases de apoyo para evacuar dudas acuciantes. Se evaluará la claridad de los conceptos abordados en el rol representado.

EXAMENES PARCIALES

A lo largo del dictado de la asignatura se tomarán cuatro exámenes parciales los cuales estarán divididos en bloques temáticos. Los mismos incluirán preguntas teóricas, prácticas y de laboratorio. La modalidad de estos exámenes será escrita y la aprobación de los mismos será según la escala reglamentaria.

SEMINARIO INTEGRADOR

El seminario podrá ser grupal o individual. Se brindará la posibilidad de elegir un trabajo científico que contenga uno o varios temas vistos en la asignatura. En la primera clase del seminario se les brindará las pautas para elegir el trabajo a exponer y el mismo será trabajado en la siguiente clase para finalmente explicarlo oralmente en función de los conocimientos adquiridos en la asignatura apoyándose en una presentación audio-visual. La exposición tendrá pautas de tiempo, a las cuales deberá ajustarse. Adicionalmente, realizarán preguntas sobre el trabajo presentado y sobre el resto de los contenidos de la asignatura.

EXAMEN FINAL

El examen final de un alumno que regularizó el cursado constará de dos instancias: Problemas y Teórico. La instancia de problemas será escrita, mientras que la teórica, será oral. La instancia de *problemas* se tomará en primer lugar y de aprobar la misma se procederá a tomar la teórica. El sistema de aprobación, será según escala reglamentaria.

CONDICIONES DE REGULARIDAD DEL CURSADO

Los alumnos deberán satisfacer los siguientes requisitos:

Asistencia al 100% de los laboratorios. En las clases de laboratorio se permitirá solo 5 minutos de demora. Pasado dicho tiempo no se permitirá el ingreso al laboratorio y se le computará una inasistencia.

Los exámenes de laboratorio no tendrán una instancia para recuperarse, no aprobando el mismo, corresponderá falta.

Aprobación del 80% de los prácticos, guías de estudios y problemas (de aula y virtuales) que se realicen. Los mismos deben ser entregados el mismo día del parcial o antes.

Aprobación de los 4 exámenes parciales, seminarios, representación teatral y laboratorios con 6.

En caso de desaprobado un examen parcial podrá rendir un recuperatorio para preservar la regularidad. El parcial no aprobado tendrá una sola posibilidad de recuperación.

En caso de ausencia a los exámenes parciales, se deberá presentar un justificativo válido. El examen perdido será rendido a la brevedad no teniendo instancia de recuperación.

En caso de irregularidades en exámenes, el mismo será anulado perdiendo la posibilidad de regularizar la asignatura.

12- SISTEMA DE APROBACIÓN FINAL Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Evaluación: El alumno será evaluado de la siguiente manera:

Evaluación competencias generales: 15 % de la nota final

- * Instrumentales (seguimiento del desarrollo del programa): 5 %
- * Personales (integración en el aula y adecuado desempeño de roles en los equipos de trabajo): 5 %
- * Sistemáticas (sentido de responsabilidad en el ejercicio de los trabajos planteados): 5 %

Evaluación competencias específicas: 85% de la nota final

- * Profesionales (Parciales (40%); Informes de laboratorio (10%), obra teatral (5%) y seminario final (20%)): 75%
- * Académicas (Evaluación preliminar al laboratorio y resolución de problemas de aula): 5%
- * Específicas (Compromiso e interés por los resultados de las evaluaciones parciales): 5%

Aquellos alumnos que acrediten la regularidad, estarán en condiciones de rendir el examen final oral, en las fechas fijadas por el calendario académico.

Los alumnos que lo deseen, se podrán acoger al sistema de promoción para lo cual deberán satisfacer los siguientes requisitos:

Asistencia al 100 % de los laboratorios.

Aprobación del 100% de los prácticos, guías de estudios y problemas que se realicen.

Aprobación de los 4 exámenes parciales, seminario integrador, representación teatral y laboratorios que versarán sobre el contenido temático teórico-práctico desarrollado en el curso.

En caso de desaprobación un examen parcial y su recuperatorio se perderá la posibilidad de promocionar.

Aprobar el 100% de los trabajos prácticos de laboratorios en los que se incluye evaluación previa, desempeño e informe.

El examen como **libre** tiene varias etapas: problemas numéricos, teoría, laboratorio y discusión de un trabajo científico, lo cual deberás rendir en ese orden pasando a la próxima instancia aprobando el examen correspondiente a cada etapa. Solo la etapa de problemas será escrita, el resto, oral.

La escala de reglamentación institucional a emplear calificaciones según reglamentación vigente:

Resultado	Escala, %	Nota
No Aprobado	0	0
	1-12	1
	13-24	2
	25-35	3
	36-47	4
	48-59	5
Aprobado	60-64	6
	65-74	7
	75-84	8
	85-94	9
	95-100	10

PROMOCIONABLE (Marque con una cruz la respuesta correcta)	SÍ	✓	NO	
--	----	---	----	--





13- CROMOGRAMA DE ACTIVIDADES

Marzo			Abril			Mayo			Junio		
1	V	Administrativo: Presentación programa	1	L	TEMA 2: Laboratorio II	1	M	Feriado: día del trabajador	1	S	
2	S		2	M	Feriado: Malvinas	2	J	TEMA 6: Teoría y coloquio	2	D	
3	D		3	M	Consulta	3	V		3	L	TEMA 8 y 9: Parcial IV
4	L	Feriado: carnaval	4	J	TEMA 3: Teoría y coloquio	4	S		4	M	
5	M	Feriado: carnaval	5	V		5	D		5	M	Consulta
6	M		6	S		6	L	Representación teatral: planteo de lineamientos	6	J	TEMA 1-9: Recuperatorio
7	J		7	D		7	M		7	V	
8	V		8	L	TEMA 1 y 2: Parcial I	8	M	Consulta	8	S	
9	S		9	M		9	J	TEMA 7: Teoría y coloquio	9	D	
10	D		10	M	Consulta	10	V		10	L	TEMA 1-9: Seminario Seguimiento 1
11	L		11	J	TEMA 4: Teoría y coloquio	11	S		11	M	
12	M		12	V		12	D		12	M	
13	M		13	S		13	L	TEMA 6 - 7: Laboratorio IV	13	J	Seminario y obra teatral: Presentación
14	J	Presentación de la asignatura	14	D		14	M		14	V	
15	V		15	L	TEMA 5: Teoría y coloquio	15	M	Consulta	15	S	
16	S		16	M		16	J	TEMA 8: Teoría y coloquio	16	D	
17	D		17	M	Consulta	17	V		17	L	Feriado: Güemes
18	L		18	J	Feriado: semana santa	18	S		18	M	
19	M		19	V		19	D		19	M	
20	M	Consulta	20	S		20	L	TEMA 6 y 7: Parcial III	20	J	Feriado: Belgrano
21	J	TEMA 1: Teoría y coloquio	21	D		21	M		21	V	
22	V		22	L	TEMA 3-5: Laboratorio III	22	M	Consulta	22	S	Fin cursada
23	S		23	M		23	J	TEMA 9: Teoría y coloquio	23	D	
24	D		24	M	Consulta	24	V		24	L	Administrativo: Presentación de regularidades
25	L	TEMA 1: Laboratorio I	25	J	JCEN 2019	25	S	Feriado: Revolución de Mayo	25	M	
26	M		26	V	JCEN 2019	26	D		26	M	
27	M	Consulta	27	S		27	L	TEMA 8: Laboratorio V	27	J	
28	J	TEMA 2: Teoría y coloquio	28	D		28	M		28	V	
29	V		29	L	TEMA 3-5: Parcial II	29	M	Consulta	29	S	
30	S		30	M		30	J	TEMA 1-9: Seminario Explicación e inicio	30	D	
31	D					31	V				

Referencia

Obligatorio

No obligatorio pero recomendable

Opcional a demanda

14- LINEAMIENTOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL ESPACIO CURRICULAR

La Profesora Responsable es, además de docente, Investigadora Independiente del CONICET y dirige un grupo de investigación en Química Analítica y Aplicada del cual la docente Jefa de Trabajos Prácticos forma parte como becaria doctoral cursando el Doctorado en Ciencia y Tecnología de la FCEN.

El objetivo general de la línea de investigación del grupo es comprender el destino y el comportamiento de Contaminantes Orgánicos (Persistentes y Emergentes) en corrientes de desechos y el consiguiente impacto sobre el ambiente. Esto implica integrar conocimiento de una amplia gama de disciplinas, incluyendo: química, y biología, toxicología, etc. Por lo tanto, existe un fuerte hilo conductor supradisciplinario en las actividades del grupo entorno al cual se conforma una cooperativa de investigadores y becarios con disciplinas interrelacionadas, que a su vez interactúa con investigadores afines, aunque externos al grupo (nacionales y extranjeros), para abordar problemáticas de relevancia científica y social en forma efectiva.

La mayoría de las actividades del grupo implican la adquisición y aplicación de conocimientos de química analítica para comprender problemas ambientales.

Las líneas de investigación en curso del grupo son:

- Desarrollo de metodologías analíticas basadas en química verde para determinar contaminantes persistentes y emergentes en muestras biológicas y ambientales mediante GC-MS/MS, CE-UV (DAD) o HPLC-UV.
- Caracterización química de la materia orgánica del sedimento para comprender su asociatividad con contaminantes persistentes y emergentes y así, poder estimar ocurrencia, destino y/o biodisponibilidad de estos contaminantes en el medio acuático.
- Caracterización química de la calidad del aire y modelado de la circulación en la ciudad de Mendoza. Evaluación del impacto de la incineración de sitios vertidos de desechos.
- Uso de peces silvestres de las montañas de Los Andes para estudiar la liberación de POPs a del deshielo de los glaciares. Identificación de especies como centinela de contaminación con POPs.

Los proyectos vigentes en los que participa el grupo de trabajo son los siguientes:

Dirección

2019-2020: Responsable del proyecto "Acumulación y destino de contaminantes orgánicos persistentes en ambientes acuáticos. Desarrollo y uso de herramientas analíticas, bioanalíticas y quimiométricas para estudios ambientales de la cordillera de Los Andes central". Presentado en convocatoria de SIIP-UNCuyo 2019."

2017-2019: Responsable del proyecto "Contaminantes orgánicos persistentes en ambientes urbanos y rurales de la cordillera de Los Andes central. Huella en la cuenca del río Mendoza y zonas de irrigación" PICT-2017-1091, ANPCyT-MinCyT, aprobado.

Participación

2016-2018: Participante del proyecto "Impacto de la contaminación atmosférica regional sobre Los Andes centrales", PICT 2016-1115, ANPCyT-MinCyT, dirigido por Dr. Enrique Puliafito. Aprobado

2016-2017: Participante del proyecto " Harina de algarroba de Prosopis flexuosa como alimento funcional. Estudio de la productividad y propiedades alimenticias ", PICT Joven 2016-2730, ANPCyT-MinCyT, dirigido por la Dra. Aranzazú Guevara. Aprobado

2016-2017: Participante del proyecto "Identificación de la relación agua superficial agua subterránea en la subcuenca del arroyo San Alberto, Mendoza, ", PICT Joven 2016-1590, ANPCyT-MinCyT , dirigido por Dra. N. B. Lana. Aprobado

2016-2017: Participante del proyecto "Contaminantes emergentes en las cuencas hidrográficas de los Andes Centrales, Argentina: uso de la ictiofauna como centinela de contaminación ", PICT Joven 2016-0093, ANPCyT-MinCyT, dirigido por Dr. Juan Manuel Ríos. Aprobado



2017-2020: Participante del proyecto Synergising International Research Studies into the Environmental Fate and Behaviour of Toxic Organic Chemicals in the Waste Stream, Program H2020-MSCA-RISE: INTERWASTE ID# 734522. Dirigido por Dr. Stuart Harard, Univ. Birmingham. En curso.

2016-2018: Participante del proyecto "Estudios quimiométricos de grupos funcionales en distintos materiales orgánicos sedimentarios. Implicancia paleoambientales y quimiotaxonómicas" (06/M088), Res. N°3853/16. SeCTyP-UNCuyo. Dirigido por Dr. J. A. D'Angelo. Aprobado.

15- LINEAMIENTOS DE EXTENSIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL ESPACIO CURRICULAR

El grupo de trabajo realiza Servicios Tecnológicos de Alto Nivel brindando servicios de análisis químicos a otros grupos de investigación y el sector socio-productivo empleando instrumentación analítica avanzada como HPLC-UV, CE-UV, GC-MS/MS y FT-IR.

Entre los servicios desarrollados se incluyen:

- Análisis de cationes mayoritarios (Ca^{2+} , Na^+ , K^+ y Mg^{2+}) en hojas de algarrobo mediante CE.
- Análisis de parámetros físico-químicos para habilitación de cerveza artesanal
- Análisis físico-químicos en agua mediante metodología clásicas.
- Análisis físico-químicos de miel.
- Seguimiento del proceso de reciclado de xilol resultante de desechos de estudios histológicos mediante FTIR combinado con estadística multivariada.

Estos temas de trabajo y otros nuevos son permanente fuente de temas de trabajo de tesinas de grado de la Lic. en Cs. Básicas con Orientación en Química.

16- ARTICULACIÓN

Entre las acciones conjuntas que se realizan con espacios curriculares a fin de fortalecer la articulación del Plan de Estudios se destacan la participación de las docentes en el dictado de otras asignaturas; específicamente la Dra. Altamirano dicta el 33% de los temas teóricos-prácticos de las asignaturas Biogeoquímica y Biogeoquímica de las Zonas Áridas y la Lic. Mammana es la JTP a cargo de los problemas de aula y laboratorio de Química Orgánica Superior. En el dictado de las otras asignaturas se refuerza el uso y aplicación de conceptos teóricos prácticos de Química Analíticas en las disciplinas implicadas.

Asimismo, se comparte la formación de recursos humanos de distintos estamentos científico-académico mediante la dirección compartida de becas, tesis, tesinas y práctica profesionales con docentes de otras áreas de la química, así como de biología y bromatología-toxicología. Actualmente, las actividades en desarrollo son las siguientes:

Dirección compartida con el Dr. José D'Angelo (co-Director), Profesor Adscripto de la asignatura Química Analítica y Profesor Responsable de la asignatura de Química Analítica Instrumental, de tesis doctoral de la becaria Lic. Emilia Abraham (egresada de la Lic. en Cs. Básicas de la FCEN) en el doctorado en Ciencia y Tecnología de la FCEN-UNCuyo. Tema de tesis: Características química de sedimentos condicionantes de la acumulación y transporte de retardantes de llama bromados.

Dirección compartida con el Dr. Néstor Ciocco (co-Director), Profesor Responsable de las asignaturas Biología Animal y Diversidad Animal I, del Investigador Asistente del CONICET Dr. Juan M. Ríos. Tema de trabajo: Contaminantes Orgánicos Persistentes en cuencas hidrográficas de Mendoza: uso de la ictiofauna como herramienta para su monitoreo.

Dirección compartida con la Dra. Alejandra Camargo (co-Directora), Profesora Responsable de la asignatura Introducción a la Bromatología y Toxicología, de tesis doctoral de la becaria Lic. Sabrina Mammana (egresada de la Lic. en Cs. Básicas de la FCEN) en el doctorado en Ciencia y Tecnología de la FCEN-UNCuyo. Tema de tesis: Desarrollo y validación de novedosas metodologías analíticas compatibles con el ambiente para el análisis de contaminantes orgánicos persistentes en el ambiente



de Mendoza.

Dirección compartida con la Dra. Julieta Aranibar (co-Directora), Profesora Responsable de la asignatura Biogeoquímica de tesina de grado de la alumna Florencia Perez (estudiante de la Lic. en Cs. Básicas de la FCEN. Tema de tesina: Caracterización físico-química de mieles de Mendoza. Ensayos exploratorios para clasificación de región de origen y valor nutricional.

Dirección compartida con la Dra. Julieta Aranibar (co-Directora) Práctica Profesional Supervisada de grado del alumno Jonathan Gervilla (estudiante de la Lic. en Cs. Básicas de la FCEN. Tema de trabajo: Análisis de aniones inorgánicos mayoritarios mediante electroforesis capilar de flujo reverso y detección indirecta en agua de lluvia para caracterización de lluvia ácida.

La dirección compartida de estos RRHH busca complementar y sinergizar el conocimiento, habilidades y recursos disponibles en los dos grupos de investigación para abordar problemáticas reales mediante el desarrollo de una tesis doctoral o línea de investigación.

Estas interacciones entre los grupos de investigación de la FCEN se potencian además con el intercambio de RRHH de universidades europeas (Universidad de Amberes, Bélgica; Universidad de Birmingham, UK y Universidad de Bath, UK).

Los productos que se han obtenido son tesinas de grado, tesis doctorales, publicaciones científicas y participación en proyectos nacionales e internacionales de los investigadores, becarios y estudiantes avanzados de la carrera.

17- INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Las actividades de laboratorio se desarrollarán del siguiente modo:

Tema 1 y 2: Laboratorio de Docencia FCEN

Tema 3-8: Laboratorio de IANIGLA, CCT CONICET Mendoza.

La infraestructura y equipamiento requerido es el siguiente:

Instrumentación en el Laboratorio de Docencia FCEN

- 1 UV-Vis. Espectrómetro: Perkin Elmer, Lambda 35.
- Equipo Menor: micropipetas, 1 balanza analítica, 1 pH metro, 1 centrifugadoras, 1 destilador de agua

Instrumentación en LQA-IANIGLA

- 1 Cromatógrafo de gases con trampa de iones para análisis MS / MS: Varian, GC3900 y Saturn 2100D.
- 1 cromatógrafo de líquidos con detector de UV (HPLC): Perkin Elmer, serie 200.
- 1 UV-Vis. Espectrómetro: Perkin Elmer, Lambda 35.
- 1 electroforesis capilar con detector UV-Vis: Beckman Coulter P / ACE MDQ
- Equipo Menor: micropipetas, 1 balanza analítica, 1 pH metro, 1 destilador de agua y sistema de purificación.



18- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS CON POTENCIAL DE PARTICIPACIÓN DE LOS ALUMNOS PREVIA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES SEGÚN NIVEL EN LA CARRERA.

EJE	PROYECTO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
Investigación	"Contaminantes orgánicos persistentes en ambientes urbanos y rurales de la cordillera de Los Andes central. Huella en la cuenca del río Mendoza y zonas de irrigación" PICT-2017-1091, ANPCyT-MinCyT "Impacto de la contaminación atmosférica regional sobre Los Andes centrales", PICT 2016-1115, ANPCyT-MinCyT , SIIP-UNCuyo, 2019	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de PAH en aire o agua por HPLC: 2019 - Determinación de aniones mayoritarios en suelo por CE-UV: 2do. semestre 2019 - Determinación de aniones mayoritarios en miel por CE-UV: 2018-2019
Extensión	Desarrollo de capacidades analíticas del LQA	<ul style="list-style-type: none"> -Determinación de aniones mayoritarios en agua de lluvia por CE-UV: 1er. semestre 2019 - Colaborar para puesta a punto de análisis de cerveza: 2019


 FIRMA Y ACLARACIÓN

DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR

