



Universidad Nacional del Nordeste
Instituto de Ciencias Criminalísticas y Criminología



DISPOSICIÓN N° 132/21

CORRIENTES, 27 de julio de 2021.

VISTO:

El Expediente N° 13-2021-00318, y el reglamento pedagógico aprobado por Resolución N°181/04 del Consejo Superior, y;

CONSIDERANDO:

Que por las mencionadas actuaciones la que suscribe, Profesora a cargo de la Asignatura QUIMICA ANALÍTICA E INSTRUMENTAL de la Carrera Licenciatura en Criminalística, Plan de Estudios 2001 solicita la aprobación del Programa de la asignatura;

Que a Fs. 12 la Secretaría Académica recomienda la aprobación de la propuesta por cumplimentar con los Art. 40° al 55° el reglamento pedagógico establecido por Resolución N°181/04;

Que es atribución de la Dirección del Instituto aprobar los programas de estudio de las asignaturas;

Por ello:

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE
CIENCIAS CRIMINALÍSTICAS Y CRIMINOLOGÍA
DISPONE

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el programa de la Asignatura QUIMICA ANALÍTICA E INSTRUMENTAL de la carrera Licenciatura en Criminalística, Plan de Estudios 2001, que se transcribe como ANEXO de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2°.- COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE.-


Prof. MONICA BEATRIZ VARGAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
Inst. Cs. Criminalísticas y Criminología
U.N.N.E.


Lic. Mgter. INGRID G. MELIS
Directora
Inst. Cs. Criminalística y Criminología
U.N.N.E.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
INSTITUTO DE CIENCIAS CRIMINALÍSTICAS Y CRIMINOLOGÍA

LICENCIATURA EN CRIMINALÍSTICA
PLAN DE ESTUDIOS 2002 – Resolución 703/01 C.S.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA E INSTRUMENTAL

AÑO 2020

PROFESORES

Profesor Adjunto a Cargo: Lic. Esp. Gisela Lucila Forlin.

Auxiliar de Primera: Lic. Karina Blanco.

Auxiliar de Primera: Lic. Romina González.



1. FUNDAMENTOS DE LA ASIGNATURA

Las Ciencias Forenses se definen como: “un conjunto de disciplinas cuyo objetivo común es el de la materialización de pruebas, a efectos judiciales, mediante una metodología científica”, convirtiéndose en forense cualquier Ciencia que sirva de apoyo a un procedimiento judicial. Estas ciencias tienen un carácter interdisciplinar, existiendo relaciones con otras como la Medicina, el Derecho, las Ciencias Sociales y, finalmente, con las Ciencias básicas (Química, Física, Biología o Bioquímica). El nexo de unión entre la Química y las Ciencias Forenses radica en la llamada Química Forense, siendo una rama de la Química, concretamente la Química Analítica, la encargada de establecer métodos de análisis de multitud de sustancias químicas que puedan estar relacionadas con un delito. Las principales herramientas del Químico Forense son las técnicas analíticas y, dentro de ellas, las técnicas instrumentales que van a proporcionar la sensibilidad (bajas concentraciones) y la selectividad (análisis en matrices complejas) requeridas en este tipo de análisis. Actualmente es indispensable un laboratorio forense para el análisis de los indicios hallados en la escena de un hecho, como ser, huellas dactilares, análisis de drogas de abuso, identificación de personas mediante análisis genéticos, restos de incendios y pinturas, entre otras.

En la actualidad, la Química Analítica, como así también el análisis instrumental, fue evolucionando en virtud de los rápidos avances tanto teóricos como tecnológicos, es por ello que en esta materia están involucrados los objetivos de ambas disciplinas, conceptos que deben ser ligados, ya que, en la Química Analítica se incorporarán los conocimientos indispensables de las características físico-químicas de las sustancias, como así también los equilibrios químicos involucrados en todo proceso de análisis, ya sean métodos clásicos o métodos instrumentales.

Teniendo en cuenta el perfil del egresado, con esta materia nos proponemos brindar los conocimientos básicos que en materia de análisis químico analítico e instrumental debe tener un Licenciado en Criminalística para poder llevar a cabo su labor pericial considerando su correlación vertical y horizontal con el resto de la materia que constituyen el plan de estudios. Se conseguirá así, que el alumno maneje los conocimientos adecuados y necesarios para comprender los nuevos conceptos y



tecnología analíticas, logrando una actualización de los mismos en esta materia y su adecuación a las necesidades propias de la disciplina criminalística.

2. OBJETIVOS

Generales

Que el alumno sea capaz de:

- Adquirir y comprender los contenidos generales vinculados con los métodos y técnicas que constituyen la Química Analítica clásica, moderna e instrumental.
- Poner en práctica metodologías y técnicas e Identificar el instrumental utilizado para el análisis de indicios vinculados a la resolución de casos periciales.

Específicos

- Adquirir destreza en el manejo del material de laboratorio.
- Manejar terminología específica e interpretar resultados analíticos, brindados por instrumentales o metodologías utilizadas en la resolución de casos periciales, para su posterior utilización en la elaboración de informes.
- Ejercitar técnicas analíticas aptas para el análisis de muestras periciales específicas.
- Valorar la función del Licenciado en Criminalística en los diferentes ámbitos laborales y su vinculación con la Química, concretamente en el Laboratorio Pericial.

3. CONTENIDOS BÁSICOS

Contenidos mínimos

Características de las reacciones analíticas cualitativas y cuantitativa. Equilibrios químicos: Homogéneos y heterogéneos. Métodos analíticos cuantitativos clásicos: volumetría, gravimetría, cromatografía en placa y en papel. Extracción con solventes. Métodos analíticos instrumentales: Colorimetría. Espectrofotometría visible, infrarroja, ultravioleta. Fonometría de llama. Absorción Atómica. Cromatografía en columna líquida



y gaseosa. Distintos tipos de detectores. Microscopia. Microscopia de fluorescencia. Microscopia IR - ET. Inmunoanálisis: radio inmuno ensayos. Quimioluminiscencia.

Programa analítico

UNIDAD 1

Química Analítica: cualitativa, cuantitativa e instrumental. Operaciones y técnicas del análisis químico: muestreo, medición de volúmenes, pesadas, disoluciones, molienda, secado, precipitación, filtración, decantación, disgregación, calcinación. Propiedades analíticas. Errores experimentales. Métodos de validación. Métodos de calibración.

UNIDAD 2

Titulaciones. Volumetría. Generalidades. Puntos de equivalencias y puntos finales. Tipos de titulaciones: ácido-base, precipitación, complejación, Redox. Gravimetría. Fundamentos generales de la gravimetría. Operaciones asociadas a la gravimetría. Aplicaciones en la Criminalística de las titulaciones y los métodos gravimétricos. Destilación: distintos tipos. Extracciones con solventes. Equilibrios químicos. Utilización de la Extracción con Solventes en el ámbito Forense. Métodos de acondicionamiento de muestras para la investigación de tóxicos minerales.

UNIDAD 3

Introducción a los Métodos Espectroscópicos de Análisis. Propiedades de la luz. El espectro electromagnético. Aspectos instrumentales de la Espectrofotometría UV-visible. Componentes de un espectrofotómetro. Introducción a la espectroscopía atómica. Espectrometría de absorción atómica. Fotometría de emisión atómica. Ley de Beer. ICP masa. Utilidad de la Espectroscopía en Criminalística.

UNIDAD 4

Introducción a los Métodos Cromatográficos. Descripción general de la Cromatografía. Métodos Cromatográficos Planares y en Columna. Tipos: Generalidades. Cromatografía Gaseosa. Cromatografía de líquidos. Cromatografía de intercambio iónico.



Cromatografía de Exclusión molecular. Detectores. Importancia de los Métodos Cromatográficos en Criminalística.

UNIDAD 5

Microscopía. Generalidades. Tipos. Microscopía electrónica de barrido: generalidades del instrumental. Aplicaciones en criminalística. Microscopía de fluorescencia. Microscopía IR - ET. Inmunoanálisis: radio inmuno ensayos. Quimioluminiscencia.

UNIDAD 6

Métodos de separación de proteínas. Electroforesis. Fuentes de energía, cubas electroforéticas, tipos de soportes para la siembra de las muestras. Procedimiento: siembra, corrida, revelados, transparentados, lectura de las bandas obtenidas. Principales fracciones separadas de un suero normal e importancia de cada una de ellas. Electroforesis capilar y electrocromatografía capilar. Inmunología. Conceptos generales del proceso inmunológico. Concepto de Antígeno – Anticuerpo. Obtención de anticuerpos. Las reacciones Antígeno – Anticuerpo: características principales. Distintas formas de visualizar la reacción antígeno – anticuerpo.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases Teóricas: se dictará una clase teórica semanal de 2 (dos) horas. Las clases serán dictadas por el profesor responsable y/o auxiliares docentes, en el caso de ser necesario, pero siempre bajo su supervisión.

Clases Prácticas: Las clases prácticas se desarrollarán a razón de una por semana con una duración de dos horas 2 (dos), posterior al desarrollo de la clase teórica correspondiente. Consistirán en realización de guías de ejercicios prácticos, en el análisis y/o resolución de casos, o en la resolución de consignas con el apoyo de material bibliográfico y la clase teórica previamente desarrollada.

Laboratorio: Se desarrollarán actividades prácticas de laboratorio para aquellos temas que lo permitan y cuando se cuenten con los materiales y reactivos necesarios para los



mismos. Estos serán realizados una vez por semana, luego del dictado de la clase teórica y práctica correspondiente. Se llevarán a cabo en grupos de hasta 17 alumnos, cada practico de laboratorio tendrá una duración de entre 30 a 60 minutos. Para acceder a la realización del mismo el alumno/a deberá rendir un pequeño coloquio de tema a desarrollar, cuya aprobación es condición necesaria para su acceso a la práctica.

Aula virtual: La asignatura cuenta con un aula virtual en la plataforma Moodle verde – UNNE virtual.

En la misma podrán tener acceso al material bibliográfico básico y ampliatorio de la asignatura.

Tendrán habilitada una sala de chat dónde podrán hacer consultas específicas a cada tema en los horarios establecidos por la cátedra.

Tendrán acceso a un correo interno para enviar consultas a los docentes, las cuales serán respondidas en horarios y días establecidos.

Contarán con un foro de novedades, dónde los docentes anunciarán toda la información de la cursada y aquellas novedades que deban ser notificadas a los estudiantes.

Podrán acceder a las clases teóricas, las cuales estarán habilitadas en forma de Powers point, Powers point con audio explicativo, link de videos para determinados temas que ameritan desarrollos de laboratorio.

Se utilizará como medio de entrega de trabajos prácticos, como así también, se llevarán a cabo foros de discusiones, wikis y otras herramientas que ofrece la plataforma, a fin de contribuir con los procesos de enseñanza y lograr la comprensión y el aprendizaje significativo en los estudiantes.



5. EVALUACION DE LOS APRENDIZAJES

Instancias de evaluación

- Monitoreo de la evolución del aprendizaje en las clases teóricas donde se pretende la participación continua del alumno, en la realización y entrega de los trabajos prácticos y en las actividades de laboratorio.
- Evaluación individual consistente en dos parciales escritos (cada uno con su correspondiente recuperatorio).
- Examen final integrador.

Instrumentos de evaluación

La evaluación del estudiante se llevará a cabo teniendo en cuenta el desarrollo o evolución del mismo durante el cursado de la materia, para su monitoreo se tendrán en cuenta diferentes aspectos:

- a) Participación del alumno en las clases teóricas, interacción con el docente y con los demás alumnos durante el desarrollo de las clases.
- b) Presentación y aprobación del 75 % de los Trabajos prácticos requeridos por la materia.
- c) Asistencia al 100 % de los Laboratorios desarrollados. Podrán acceder únicamente a dos instancias de recuperatorio, ya sea por inasistencia o desaprobación del coloquio de acceso.
- d) Aprobación del 100 % de los coloquios que habilitan el acceso a los laboratorios. Podrán acceder únicamente a dos instancias de recuperatorio, ya sea por inasistencia o desaprobación del mismo.
- e) Presentación de la totalidad de los Informes de Laboratorio de manera grupal.
- f) Aprobación de dos instancias de evaluaciones parciales. Tendrán acceso a dos recuperatorios, uno para cada evaluación parcial.
- g) 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.

El registro de estas instancias de evaluación se realizará mediante el empleo de una ficha individual, que el alumno deberá completar y presentar indefectiblemente con el primer



trabajo práctico, en la misma se irá asentando el desempeño académico de cada estudiante en la cátedra.

Sistemas de promoción de la materia.

Se contemplan dos modalidades de promoción de la materia:

a. Promoción de la materia como *alumno regular*, con examen final integrador escrito, para aquellos alumnos/as que hayan cumplimentado todas las instancias de evaluación de la materia (Se incluyen aquí trabajos prácticos y laboratorios) y hayan adquirido una calificación de aprobado 6 (seis) o superior en los exámenes parciales, utilizando o no sus correspondientes recuperatorios. El examen será escrito y puede tomar la modalidad a desarrollar, múltiple opción, a completar, o verdadero-falso, u oral, dependiendo del número de alumnos inscriptos a la mesa examinadora.

b. Promoción de la materia como *alumno libre*, con examen final con dos instancias escritas, una de contenidos teóricos y otra de contenidos prácticos, en caso de ser necesario se procederá a una instancia oral ampliatoria, correspondiente a contenidos teóricos, prácticos o de laboratorio. Para acceder a la promoción de la materia mediante esta modalidad el alumno/a deberá obtener una calificación de aprobado 6 (seis) o más en las dos instancias escritas, es decir primeramente deberá aprobar con la calificación mencionada el examen escrito teórico para acceder a la instancia escrita práctica. Los exámenes escritos pueden tomar la modalidad a desarrollar, múltiple opción, a completar, o verdadero-falso, dependiendo del número de alumnos inscriptos a la mesa examinadora. La calificación final del alumno/a corresponderá al promedio de las instancias de evaluación.

Criterios a tener en cuenta

- Claridad y capacidad para relacionar los conceptos desarrollados.
- Lectura, asimilación e interpretación de la información transmitida por el profesor y el material bibliográfico proporcionado.
- Utilización de un vocabulario técnico adecuado.



6. BIBLIOGRAFIA

Básica

Unidad 1.

- Burriel Marti, F. y otros. (2008) Química Analítica Cualitativa. Thomson Editores Spain. Paraninfo SA. 18ª Ed. 5ª. Impresión.
- Harris, D. (1992). Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica. 3a ed. México, DF.
- Matthew, J. (2008). Química de Investigación Criminal. Una perspectiva de la ciencia forense. Editorial Revente. Barcelona –España.
- Puig, I. (1959). Curso General de Química. Editorial Marín S.A. México.
- Rubinson, K. y Rubinson, J. (2001). Análisis instrumental. Prentice Hall. Madrid,
- Skoog, D; Holler, F; Crouch, S. (2008). Principios de Análisis Instrumental. Editorial Cengage learning Editores. 6ª Ed. México.

Unidad 2.

- Burriel Marti, F. y otros. (2008) Química Analítica Cualitativa. Thomson Editores Spain. Paraninfo SA. 18ª Ed. 5ª. Impresión.
- Harris, D. (1992). Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica. 3a ed. México, DF.
- Repetto Jiménez, M. y Repetto Kuhn, G. (2009). Toxicología Fundamental. Editorial Díaz de Santos. 4ª Edición. España.
- Rubinson, K. y Rubinson, J. (2001). Análisis instrumental. Prentice Hall. Madrid,
- Skoog, D; Holler, F; Crouch, S. (2008). Principios de Análisis Instrumental. Editorial Cengage learning Editores. 6ª Ed. México.

Unidad 3.

- Caro, P. (2007). Manual de Química Forense. Ediciones La Roca SRL. Buenos Aires Argentina.
- Harris, D. (1992). Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica. 3a ed. México, DF.
- Rubinson, K. y Rubinson, J. (2001). Análisis instrumental. Prentice Hall. Madrid,



- Skoog, D; Holler, F; Crouch, S. (2008). Principios de Análisis Instrumental. Editorial Cengage learning Editores. 6ª Ed. México.

Unidad 4.

- Cardini, F. (1987) "Tratado de Criminalística tomo II - La química analítica en la investigación del delito" Editorial Policial
- Caro, P. (2007). Manual de Química Forense. Ediciones La Roca SRL. Buenos Aires Argentina.
- Harris, D. (1992). Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica. 3a ed. México, DF.
- Meyer R; Gobbi J; y otros (1983) "Tratado de Criminalística tomo I- Documentos, su estudio analítico-pericial. Editorial Policial.
- Rubinson, K. y Rubinson, J. (2001). Análisis instrumental. Prentice Hall. Madrid,
- Skoog, D; Holler, F; Crouch, S. (2008). Principios de Análisis Instrumental. Editorial Cengage learning Editores. 6ª Ed. México.

Unidad 5.

- Arraiza, N. y otros. Manual de Microscopía. Historia, descripción y uso del microscopio óptico. AUXILAR S.L. Material para Laboratorio.
- Bagazgoitia Barrera, J.L. y otros (1987). Bioluminiscencia y quimioluminiscencia: aplicaciones analíticas. QUIMICA CLINICA; 6 (1):31-40.
- Caro, P. (2007). Manual de Química Forense. Ediciones La Roca SRL. Buenos Aires Argentina
- García Rodríguez, C.; Martínez Maldonado, I. (2007). Ventajas del método de quimioluminiscencia frente al de radioinmunoanálisis (RIA). Laboratorio de Endocrinología y Biomarcadores, Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud (SELADIS). Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, UMSA. La Paz - Bolivia. Revista Visión científica. N° 2. Vol. 1.
- Guzmán, C. (2014) Manual de Criminalística. Euros Editores SRL. 2ª Ed. Montevideo-Buenos Aires.



- Meseguer Lloret, S. (2004). Métodos quimioluminiscentes en química analítica. Servei de Publicacions. Departamento de Química Analítica. Universitat de valencia.
- Rovira, S. (2005). Pequeño manual básico de microscopía. Universidad de Valencia. Alicante.

Unidad 6.

- Abbott División Diagnóstico Global Marketing: Inmunoquímica. Introducción a los Inmunoensayos.
- Caro, P. (2007). Manual de Química Forense. Ediciones La Roca SRL. Buenos Aires Argentina
- Rubinson, K. y Rubinson, J. (2001). Análisis instrumental. Prentice Hall. Madrid.
- Skoog, D; Holler, F; Crouch, S. (2008). Principios de Análisis Instrumental. Editorial Cengage learning Editores. 6ª Ed. México.

Ampliatoria.

- Angelini, M.; Bulwik, M.; Lastres Flores, L.y otros. (2012) Temas de Química General. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 2ª Ed.16ª Reimp. Buenos Aires.
- Biasioli, G. A.; y otros. (1995) Química General e Inorgánica. Serie arquetipo. KAPELUZ editora S. A. Buenos Aires.
- Cardini, F. (2005). Técnicas de investigación criminal. Editorial Duquen. Buenos Aires.
- Matthew, J. (2008). Química de Investigación Criminal. Una perspectiva de la ciencia forense. Editorial Revente. Barcelona –España.
- Puig, I. (1959). Curso General de Química. Editorial Marín S.A. México.
- Repetto, M. (1995). Toxicología Avanzada. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid.
- Sánchez, L. (1969). Teoría y Práctica de la CROMATOGRAFÍA EN FASE GASEOSA. Editorial Blume. Madrid. España.