

TOXICOLOGÍA ANALÍTICA

Curso 2017/2018

(Código:21151056)

1.PRESENTACIÓN

La Toxicología se puede considerar como una disciplina científica que ha tenido un desarrollo relativamente reciente (es la ciencia que estudia los tóxicos y las intoxicaciones), sin embargo, la observación de los efectos dañinos de algunos productos, tiene sus raíces desde tiempos prehistóricos. Comprende el estudio del agente tóxico, su origen y propiedades, sus mecanismos de acción, las consecuencias de sus efectos, los métodos de análisis (cualitativos y cuantitativos), los modos de evitar la contaminación ambiental y de trabajo, las medidas profilácticas, etcétera.

La toxicología analítica es uno de los campos fundamentales de la toxicología, pues en cualquiera de las ramas de ésta, se deben utilizar los métodos de análisis químicos, entre otros. Podemos definir la *Toxicología Analítica* como la aplicación de los instrumentos de la Química Analítica a la estimación cualitativa o cuantitativa de sustancias químicas que pueden ejercer efectos adversos sobre organismos vivos. En general, la sustancia química que se determina (analito) es un xenobiótico que puede haber quedado alterado o transformado por acciones metabólicas del organismo. Con frecuencia, la muestra que va a analizarse tiene una matriz que consta de líquidos corporales o tejidos sólidos del organismo, y por lo tanto, la identidad del analito así como la matriz en la que se encuentra, representa un auténtico reto para el químico analítico.

Por estas razones, entre otras, resulta indispensable tener unos conocimientos generales, dentro del campo de la toxicología, para aquellos estudiantes de posgrado de Ciencias Experimentales y de la Salud, ya que ésta forma parte de nuestras vidas.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura *Toxicología Analítica* queda englobada en el Máster en Ciencia y Tecnología Química, dentro del Programa de Posgrado en Ciencias Químicas, y se imparte en el Departamento de Ciencias Analíticas de la Facultad de Ciencias de la UNED. Esta asignatura forma parte del *Módulo I. Química Analítica* del citado Programa.

Tiene un carácter teórico-práctico, con *12 créditos ECTS (anual)*, repartidos en 4 bloques temáticos (con 14 unidades) y un último bloque con un programa práctico.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Pueden acceder a este curso los estudiantes que cumplan con la normativa vigente de acceso a los estudios de Posgrado, y tengan un nivel medio de conocimientos de Química. Ya que la formación inicial del estudiante puede variar enormemente dentro del campo de las Ciencias Experimentales y de la Salud, el equipo docente realizará un seguimiento y tutorización del estudiante individualizado, para conseguir los objetivos propuestos.

También será una condición *muy recomendable*, que el estudiante disponga de una conexión a Internet para el seguimiento del curso desde la plataforma virtual aLF de la

UNED, y unos conocimientos básicos de inglés para utilizar bibliografía científica.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La toxicología analítica ha presentado numerosos e importantes avances en la segunda mitad del siglo XX, tanto en los procedimientos de aislamiento, separación e identificación de sustancias tóxicas, como en los métodos de confirmación y de cuantificación por técnicas instrumentales de análisis. En general, la sustancia química que se determina es un xenobiótico que puede haber quedado alterado o transformado por acciones metabólicas del organismo. Una característica de importancia en el estudio de cualquier sustancia tóxica es la caracterización de sus metabolitos, lo cual requiere procedimientos analíticos válidos, sensibles y específicos. Está claro que la toxicología analítica está intimamente mezclada con la toxicología experimental y aplicada, y debido a que las sustancias tóxicas incluyen todos los tipos de sustancias químicas, y que la medición de estos analitos puede exigir el examen de matrices biológicas y no biológicas, el alcance de la toxicología analítica es muy amplio.

Los objetivos específicos que se establecen en este curso son los siguientes:

- Definir aquellos conceptos y principios generales relacionados con el estudio de la toxicología.
- Describir cual es el mecanismo de toxicidad con relación al compuesto químico objeto de estudio, en sus fases de exposición, cinética y dinámica.
- Evaluar cual es la situación actual y perspectivas de las nuevas vías utilizadas en la investigación toxicológica.
- Discutir aquellas técnicas instrumentales de análisis químico habitualmente utilizadas, incluyendo las técnicas acopladas o híbridas.
- Clasificar los métodos de análisis rápidos que se utilizan en el análisis toxicológico.
- Buscar e interpretar la información toxicológica.
- Mostrar aquellos aspectos fundamentales relacionados con el análisis de tóxicos volátiles y gaseosos, inorgánicos, orgánicos, y plaguicidas.
- Examinar los protocolos analíticos a seguir en un análisis toxicológico de drogas de abuso, tanto en muestras de alijo como en muestras biológicas.
- Identificar las etapas básicas del análisis químico en el control antidopaje.
- Resumir los sistemas de calidad en toxicología en referencia a la calidad de los resultados analíticos.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Bloques temáticos y unidades que serán desarrollados y trabajados por los estudiantes bajo la tutela y orientación del equipo docente.

Programa

Primer semestre

Bloque temático I. Toxicología general

- Unidad 1. Principios generales de toxicología
- Unidad 2. Elementos de biología y definiciones
- Unidad 3. Toxicocinética

Unidad 4. Toxicodinámica

Bloque temático II. Técnicas de identificación y de cuantificación

Unidad 5. Investigación en toxicología

Unidad 6. Técnicas instrumentales aplicadas en toxicología

Unidad 7. Técnicas acopladas

Unidad 8. Métodos rápidos de análisis toxicológico

Segundo semestre

Bloque temático III. Análisis toxicológico

Unidad 9. Tóxicos volátiles y gaseosos

Unidad 10. Toxicología de los plaguicidas

Unidad 11. Toxicología de los metales y aniones tóxicos

Unidad 12. Toxicología de los medicamentos y de las drogas de abuso

Bloque temático IV. Sistemas de calidad en toxicología

Unidad 13. Estadística aplicada a la toxicología

Unidad 14. La garantía de calidad en toxicología

Bloque temático V. Programa práctico

- Normas de seguridad en un laboratorio de toxicología. Medidas preventivas
- Interpretación de los datos toxicológicos de distintos productos químicos a través de la etiqueta
- Búsqueda de información toxicológica
- Tóxicos inorgánicos y orgánicos
- Colorantes alimentarios
- Uso fraudulento de aditivos alimentarios prohibidos

6.EQUIPO DOCENTE

- [PILAR FERNANDEZ HERNANDO](#)
- [ROSA M^a GARCINUÑO MARTINEZ](#)
- [GEMA PANIAGUA GONZALEZ](#)
- [JUAN CARLOS BRAVO YAGÜE](#)

7.METODOLOGÍA

Para seguir el curso de *Toxicología Analítica* se empleará la metodología de la UNED, con el apoyo constante del equipo docente, empleando, fundamentalmente, la plataforma virtual aLF a través de Internet. Al estudiante matriculado se le indicará los pasos a seguir para conectarse a la citada plataforma.

Esta asignatura, por lo tanto, no tiene clases presenciales, por lo que los contenidos teóricos se impartirán a distancia. Al inicio de cada Unidad se propondrá al estudiante matriculado, un plan de trabajo así como un conjunto de tareas que deberá realizar al finalizar el estudio de cada unidad.

Se realizarán actividades que incluirán la presentación de resúmenes y trabajos, y el debate correspondiente frente al resto de estudiantes en los “grupos de trabajo” que se formen en la plataforma virtual, lo que permitirá introducir al estudiante en las formas de pensamiento de los investigadores y en las fuentes de información y síntesis.

Los trabajos prácticos se realizarán a distancia y, en su caso, en los laboratorios del Departamento de Ciencias Analíticas de forma presencial, conjuntamente con otras

asignaturas del *Módulo I. Química Analítica*. En función del número de estudiantes matriculados, los equipos docentes implicados (en éste módulo), establecerán el calendario de las Jornadas presenciales.

En el siguiente gráfico, se recoge una propuesta para la distribución de tiempos dentro del plan de trabajo que propodrá el equipo docente en la plataforma virtual de la UNED.



8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

En la plataforma virtual del curso se pondrá material elaborado por el equipo docente y, en cada caso, se darán las orientaciones bibliográficas necesarias para el estudio de los diferentes bloques temáticos en los que está dividida la asignatura. No obstante, a modo de orientación, se citan las siguientes obras bibliográficas impresas:

- Repetto, M., Repetto, G., Toxicología fundamental, (4ª ed.). Ed. Díaz de Santos, 2009
- Repetto, M., Toxicología avanzada, Ed. Díaz de Santos, 1995
- Mencías Rodríguez, E., Mayero Franco, L.M., Manual de toxicología básica, Ed. Díaz de Santos, 2000
- Bello Gutiérrez, J., López de Ceraín Salsamendi, A., Fundamentos de Ciencia Toxicológica, Ed. Díaz de Santos, 2001
- Córdoba, D., Toxicología, Ed. El Manula Moderno, 2001
- Flanagan, R.J., Taylor, A., Watson, I.D., Whelpton, R., Fundamentals of Analytical Toxicology, Ed. John Wiley & Sons, Ltd., 2007
- Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A., Principios de análisis instrumental, 5ª ed., Ed. McGraw Hill, 2001
- Sogorb, M.A., Vilanova, E., Técnicas analíticas de contaminantes químicos, Ed. Díaz de Santos, 2004
- Miller, J.N., Miller, J.C., Estadística y quimiometría para Química Analítica, Ed. Prentice Hall, 2002
- Compañó, R., Ríos, A., Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos, Ed. Síntesis, 2002

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Obras de consulta

- Gisbert Calabuig, J.A., Medicina legal y toxicología, 6ª ed., Ed. Masson, 2004
- CSD, Actualización de los procedimientos analíticos de control de dopaje, nº 43, Ed. Consejo Superior de Deportes, 2005

- Nordberg, F.G., Fowler, B.A., Nordberg, M., Friberg, L.T., Handbook on the Toxicology of Metals, 3ª ed., Ed. Elsevier, 2007
- Kintz, P., (ed.), Analytical and Practical Aspects of Drug Testing in Hair, Ed. Taylor & Francis, 2007

10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

COMUNIDAD VIRTUAL

La Comunidad Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma de teleformación de la UNED aLF, a la que se accede a través del portal de la Universidad (<http://www.uned.es>), y donde los estudiantes matriculados podrán encontrar, la agenda de trabajo, noticias, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, enlaces a sitios web interesantes y foros de comunicación, entre otros.

El Equipo Docente utilizará esta Comunidad Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados.

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Guardia:

Todos los miércoles, de 10.00 a 14.00 horas

- Pilar Fernández Hernando
- Rosa María Garcinuño Martínez

Atención al alumno (previa cita):

Si va a enviar un correo electrónico, debe hacer constar necesariamente para ser contestado: nombre y apellidos, la asignatura en la que está matriculado, Centro Asociado donde está matriculado y un teléfono de contacto.

Pilar Fernández Hernando

Miércoles y jueves de 10.00 a 13.30 horas

Despacho: 324

Tel.: 91 398 7284

Correo electrónico: pfhernando@ccia.uned.es

Rosa María Garcinuño Martínez

Miércoles y jueves de 10.00 a 13.30 horas

Despacho: 322

Tel.: 91 398 7366

Correo electrónico: rmgarcinuno@ccia.uned.es

12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La valoración de los conocimientos y destrezas adquiridas por el estudiante se llevará a cabo mediante una evaluación continua, para lo cual se utilizará el portafolio correspondiente individualizado. Se tendrá en cuenta, además del interés y la participación en el curso virtual, las pruebas a distancia, los trabajos personales, el trabajo práctico, resúmenes, etc.

Para que la evaluación final sea positiva, el estudiante deberá realizar *obligatoriamente* todas las tareas programadas a lo largo del curso y aprobar todos los exámenes que se programen durante el desarrollo del mismo. Cuando no se de esta circunstancia, el

estudiante deberá presentarse a un examen final presencial en su Centro Asociado en la convocatoria de Pruebas Presenciales Extraordinaria de la UNED del mes de Septiembre.

En el curso virtual se especifica con detalle la agenda a desarrollar.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.