

## BASIC DETAILS:

<b>Subject:</b>	TOXICOLOGÍA		
<b>Id.:</b>	30027		
<b>Programme:</b>	GRADUADO EN FARMACIA. PLAN 2008 (BOE 15/12/2008)		
<b>Module:</b>	MEDICINA Y FARMACOLOGIA		
<b>Subject type:</b>	OBLIGATORIA		
<b>Year:</b>	4	<b>Teaching period:</b>	Primer Cuatrimestre
<b>Credits:</b>	6	<b>Total hours:</b>	150
<b>Classroom activities:</b>	62	<b>Individual study:</b>	88
<b>Main teaching language:</b>	Inglés	<b>Secondary teaching language:</b>	Castellano
<b>Lecturer:</b>		<b>Email:</b>	

## PRESENTATION:

Toxicology could be defined as the science branch dealing with toxic substances which are defined as those causing an adverse effect in a living organism when they reach this by accident or by means of an inadequate administration. According to international standards, this science also includes physic phenomena such as radiation and noise pollution. The study of toxicants helps society in a variety of ways and not only protecting human beings and environment from their adverse effects but also facilitating the development of more specific toxicants which could be beneficial in chemotherapy and other chemicals such as pesticides. Its impact on forensic and legal issues is also relevant.

La toxicología puede definirse como la rama de la ciencia que se ocupa de las sustancias tóxicas las cuales se definen como aquellas que causan un efecto perjudicial en los seres vivos al ser administradas, bien por accidente o de forma inadecuada, a un organismo vivo. Por acuerdo internacional, la toxicología también incluye fenómenos físicos tales como la radiación y el ruido. El estudio de los tóxicos sirve a la sociedad de formas variadas, no solo para proteger a los humanos y al medio ambiente de sus efectos perniciosos sino también para facilitar el desarrollo de tóxicos más selectivos que puedan tener efectos beneficiosos tales como sustancias para quimioterapia y otras drogas de uso clínico, así como pesticidas. Su influencia en aspectos forenses y periciales es también destacable.

## PROFESSIONAL COMPETENCES ACQUIRED IN THE SUBJECT:

<b>General programme competences</b>	G01	Capacidad de expresar opiniones y proponer argumentos con efectividad a nivel oral y escrito. Emplea eficazmente las destrezas lingüísticas para articular opiniones y formular argumentos eficazmente tanto oralmente como por escrito
	G05	Capacidad de trabajo en equipo, contribuyendo activamente a los objetivos y a la organización de un equipo
	G08	Demostrar habilidad crítica y analítica sobre los enfoques convencionales de la disciplina
<b>Specific programme competences</b>	E20	Desarrollar análisis higiénico-sanitarios (bioquímico, bromatológico, microbiológicos, parasitológicos) relacionados con la salud en general y con los alimentos y medio ambiente en particular
	E21	Evaluar los efectos de sustancias con actividad farmacológica
	E24	Promover el uso racional del medicamento y productos sanitarios
	E25	Emitir consejo terapéutico y participar en la toma de decisiones de farmacoterapia y dietoterapia en los ámbitos comunitario, hospitalario y atención domiciliaria
	E28	Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes
	E66	Conocer las Propiedades y mecanismos de acción de los fármacos
	E68	Conocer la Naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como los recursos en caso de intoxicación
<b>Learning outcomes</b>	R1	Conocer los principios generales de la toxicología humana
	R2	Conocer las bases cinéticas de la exposición a tóxicos

R3	Conocer la toxicología clínica de los principales agentes tóxicos y como afectan al cuerpo humano
R4	Evaluar los riesgos toxicológicos identificando sus fuentes, formas de actuación y formas de tratamiento y prevención
R5	Tomar conciencia de la relevancia de la disciplina a nivel medioambiental, clínico, social y legal

### PRE-REQUISITES:

Toxicology is a multidisciplinary science using concepts and methodologies from many other basic disciplines in order to solve issues of its own. To be more precise, the adequate understanding of toxicologic problems require a solid base in Chemistry, Biochemistry, Physiology, Pharmacokinetics and Pharmacology. The strategic location of this subject in the fourth year of the Pharmacy degree guarantees that alumni have received a previous development in those disciplines in order to embed the contents of this course. On the top of the specific aspects referring to Toxicology Science, this subject will give the students the chance to use and integrate the tools and knowledge encountered in the previous courses of the degree with a view to grasp toxicologic problems in a critical way using to this end all the knowledge acquired in the previous years.

La Toxicología es una ciencia multidisciplinar que utiliza conceptos y métodos de otras muchas disciplinas básicas para resolver los problemas que le son propios. En concreto la correcta comprensión de los problemas toxicológicos requiere una base sólida en Química, Bioquímica, Fisiología y Farmacología. La ubicación estratégica de la asignatura en el 4º curso del grado garantiza que el alumno haya recibido la formación previa necesaria, para asimilar correctamente los contenidos de la materia. Esta asignatura, además de los aspectos y conocimientos específicos referentes a la toxicología, brindará al alumno la oportunidad de comenzar a utilizar e integrar las herramientas y conocimientos adquiridos en los tres cursos anteriores con la finalidad de analizar problemas toxicológicos de una forma crítica y selectiva utilizando para ello todos los recursos proporcionados y adquiridos con anterioridad.

### SUBJECT PROGRAMME:

#### Subject contents:

<b>1 - Introduction to Toxicology</b>
1.1 - Definition of Toxicology
1.2 - Historic overview of Toxicology
1.3 - Current objectives of Toxicology
1.4 - Multidiscipline nature of Toxicology
1.5 - Scope of modern Toxicology
1.6 - Main applied branches: forensic toxicology, clinical toxicology, occupational toxicology, environmental toxicology and food poisonings
<b>2 - Qualitative and quantitative aspects of Toxicology</b>
2.1 - Definition of Toxic
2.2 - Clasification of toxic agents
2.3 - Definition of poisoning
2.4 - Types of poisonings
2.5 - Definition of toxicity
2.6 - Applied criteria to the study of toxicity
2.7 - Effect-dose-time relationship
2.8 - Selectivity, Sensitivity and safety range
2.9 - Molecular aspects impacting a given substance toxicity
<b>3 - Stages in the toxic process: Exposition and Absorption</b>
3.1 - General Principles
3.2 - Exposition phase: Physical availability and toxic absorption
3.3 - Processes involved in the toxicokinetic phase
<b>4 - Toxicokinetic phase. Distribution and Retention</b>
4.1 - Concept of Biological availability. Compartmental models
4.2 - Elements impacting on the toxic distribution

4.3 - Elements impacting retention of a toxic compound
4.4 - Biologic and environmental elements impacting on the biotransformation kinetics
<b>5 - Toxicokinetic phase. Biotransformation and elimination</b>
5.1 - General Principles
5.2 - Phase I Reactions
5.3 - Phase II Reactions
5.4 - Consequences of the biotransformation process
<b>6 - Toxicodynamic phase</b>
6.1 - Characteristics of the toxicodynamic phase
6.2 - Main determinants involved in the toxic effects of xenobiotics
6.3 - Main cellular damage caused by xenobiotics. Mechanisms of toxic effect
<b>7 - Genetic Toxicology</b>
7.1 - General Principles
7.3 - Mutagenesis. Mechanisms of induction of genetic alterations
7.4 - Types of mutagenic effects
7.5 - Molecular mechanisms
7.6 - Impact on human health
7.7 - Assessment of genetic alterations
7.8 - Transgenic Models
<b>8 - Chemical Carcinogenesis</b>
8.1 - Overview
8.3 - Definition of carcinogenic agent
8.4 - Mechanisms and stages of carcinogenesis
8.5 - Types of carcinogens
<b>9 - Developmental toxicology. Teratogenesis</b>
9.1 - Scope of problem-The human experience
9.3 - Principles of developmental toxicology
9.4 - Mechanisms and Pathogenesis of developmental toxicology
9.7 - Modern Safety Assessment
<b>10 - Toxic responses of the liver</b>
10.1 - Overview
10.2 - Liver physiology. An overview
10.3 - Hepatotoxic agents
10.4 - Mechanisms and types of Toxin-induced liver injury
10.7 - Critical factors in toxicant-induced liver injury
<b>11 - Toxic responses of the kidney</b>
11.1 - Introduction
11.2 - Functional anatomy. An overview
11.3 - Nephrotoxic agents
11.4 - Biochemical mechanisms of renal cell injury
11.5 - Types of renal cell injury
11.6 - Assessment of nephrotoxicity
<b>12 - Toxic responses of the blood</b>
12.1 - Blood as a target organ. Hematopoiesis
12.2 - Toxicology of Erythron
12.3 - Toxicology of the Leukon
12.4 - Leukemogenesis as a toxic response
12.5 - Toxicology of platelets and hemostasis
<b>13 - Toxic responses of the immune system</b>
13.1 - The immune system
13.2 - Immunomodulation by xenobiotics
13.3 - Xenobiotic-induced hypersensitivity and autoimmunity
<b>14 - Toxic responses of the nervous system</b>
14.1 - Nervous system overview
14.2 - Mechanisms of Neurotoxicity
14.4 - Functional manifestations of neurotoxicity
<b>15 - Antitoxic therapy</b>
15.2 - Definition of antagonist and antidote

15.3 - Foundations of antitoxic therapy
15.4 - Therapies based on toxic absorption obstruction
15.5 - Therapies based on increased elimination rates
15.6 - Therapies based on an increased toxicity threshold
15.7 - Diagnosis of poisonings
<b>16 - Toxic effects of pesticides</b>
16.1 - Overview
16.2 - Economics and Public Health
16.3 - Insecticides
16.4 - Herbicides
16.5 - Fungicides
16.6 - Rodenticides
16.7 - Criterios generales sobre el diseño de la experimentación toxicológica
16.8 - Estudios de toxicidad aguda
16.9 - Estudios de toxicidad subcrónica o prolongada
16.10 - Estudios de toxicidad a largo plazo o crónica
<b>17 - Toxic effects of Metals</b>
17.1 - Overview
17.2 - Major Toxic Metals
17.3 - Essential Metals with potential for toxicity
17.4 - Metals related to medical therapy

Subject planning could be modified due unforeseen circumstances (group performance, availability of resources, changes to academic calendar etc.) and should not, therefore, be considered to be definitive.

## TEACHING AND LEARNING METHODOLOGIES AND ACTIVITIES:

### Teaching and learning methodologies and activities applied:

The student will acquire the desired knowledge and skills through the study of the teaching programme subjects. To this end we will provide the following tools:

- **Lectures** in which the most important subjects will be presented and some **practical exercises** will be offered in order to facilitate the understanding of some aspects. All power point presentations will be provided to the students.
- A **basic text** in which the lectures are based and that the student will be able to use to consolidate and expand knowledge. Also some **extra bibliography and web sites** will be provided to alumni to compare the information received in class and also to expand knowledge for those students willing to investigate further.
- **Seminars** carried out by experts will be arranged during the semester. The dates are unknown at the time of producing this guide and the timeframe provided above is merely orientative. These seminars will have associated some assignments that will be marked individually.
- In order to enhance the communication skills and team working abilities a joint **team assignment** will be proposed at the beginning of the term which will be presented by the students and will also be marked. This assignment will be handed at least one week in advance of the presentation.

This plan will potentially be subject of changes depending on unpredicted events such as group progress, resources availability, calendar changes and accommodation of other subject needs and therefore should not be considered as closed and final.

INDIVIDUAL TUTORSHIP SESSIONS WILL BE CARRIED OUT ON WEDNESDAYS AND THURSDAYS FROM 1500 TO 1630 PREVIOUS APPOINTMENT.

El alumno adquirirá los conocimientos necesarios para superar la asignatura a través del estudio de los temas del programa. Para ello se proporcionarán las siguientes herramientas:

- **Clases teóricas** en las que se expondrán los temas más importantes y se realizarán algunos **ejercicios prácticos** que faciliten la comprensión de ciertos aspectos. Todas las presentaciones se pondrán a disposición de los alumnos.
- Un **libro de texto base** en el que se fundamenta la asignatura y que el alumno podrá usar para consolidar o ampliar conocimientos. También se pondrán a disposición del alumno **libros de consulta y páginas web** para contrastar la información recibida en clase y para que aquellos alumnos interesados puedan ampliar conocimientos en temas específicos.
- Adicionalmente se propondrán **seminarios** a lo largo del semestre realizados por profesionales expertos en las materias sobre los que los alumnos deberán realizar un cuestionario que será evaluable. LAS FECHAS ESTÁN SIN CONFIRMAR A LA REALIZACIÓN DE ESTA GUÍA DOCENTE Y EL CALENDARIO PROPUESTO ES MERAMENTO ORIENTATIVO.
- Con la finalidad de potenciar los aspectos relacionados con la comunicación y el trabajo en equipo se propondrá a los alumnos un **trabajo en grupo** que deberá ser presentado en público y entregado al menos una semana antes de dicha presentación. Este trabajo será evaluable.

Esta planificación queda sujeta a posibles cambios y podrán verse modificados por motivos imprevistos (rendimiento del grupo, disponibilidad de recursos, modificaciones del calendario, necesidades de otras asignaturas) y por tanto no deben considerarse como cerrados y definitivos.

EL HORARIO DE TUTORIAS SERÁ MIERCOLES Y JUEVES DE 1500 A 1630 PREVIA PETICIÓN DE TUTORIA.

#### Student work load:

Teaching mode	Teaching methods	Estimated hours
<b>Classroom activities</b>	Master classes	44
	Practical work, exercises, problem-solving etc.	6
	Coursework presentations	4
	Films, videos, documentaries etc.	4
	Participation in seminars, conferences etc.	2
	Assessment activities	2
<b>Individual study</b>	Tutorials	1
	Individual study	35
	Individual coursework preparation	10
	Group coursework preparation	25
	Project work	10
	Recommended reading	7
<b>Total hours:</b>		<b>150</b>

#### ASSESSMENT SCHEME:

##### Calculation of final mark:

Individual coursework:	45 %
Group coursework:	15 %
Final exam:	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

\*Las observaciones específicas sobre el sistema de evaluación serán comunicadas por escrito a los alumnos al inicio de la materia.

#### BIBLIOGRAPHY AND DOCUMENTATION:

### Basic bibliography:

KLAASEN, Curtis. Essentials of Toxicology. 2nd edition. McGraw Hill 2010
REPETTO, M. Toxicología fundamental. Ed. Diaz de Santos.

### Recommended bibliography:

Hodgson, E. A textbook of modern toxicology. Editorial Wiley (disponible en pdf)
Olson Kent, R. Poison and Drug overdose. Appleton
Ellenhorn, M. Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. Williams and Wilkins. 2ª edición. 1996
Gossel, T.A. Principles of Clinical Toxicology. New York: Raven Press. 3ª ed. 1994
Marruecos, L. Toxicología clínica. Barcelona: Springer-Verlag Iberica. 1993
Dreisbach, H. Manual de Intoxicaciones: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento. Appleton and Lange 1987

### Recommended websites:

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY	<a href="http://www.atsdr.cdc.gov">http://www.atsdr.cdc.gov</a>
BUSCADOR DE INFORMACION TOXICOLOGICA Y AMBIENTAL	<a href="http://busca-tox.com">http://busca-tox.com</a>
CHEMICAL SAFETY INFORMATION FROM INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS	<a href="http://www.inchem.org">http://www.inchem.org</a>
INTEGRATED RISK INFORMATION SYSTEM	<a href="http://www.epa.gov">http://www.epa.gov</a>
PROGRAMA DE INFORMACION Y FORMACION EN TOXICOLOGIA CLINICA	<a href="http://wzar.unizar.es/stc/toxicologianet/index.htm">http://wzar.unizar.es/stc/toxicologianet/index.htm</a>
TOXIPEDIA	<a href="http://toxipedia.org">http://toxipedia.org</a>
TOXNET (toxicology data network)	<a href="http://toxnet.nlm.nih.gov">http://toxnet.nlm.nih.gov</a>
VARIOUS TYPES OF PESTICIDE TOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL CHEMISTRY INFORMATION	<a href="http://extoxnet.orst.edu">http://extoxnet.orst.edu</a>
INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGIA Y CIENCIAS FORENSES	<a href="http://institutedetoxicologia.justicia.es">http://institutedetoxicologia.justicia.es</a>
EUROPEAN SOCIETY OF TOXICOLOGY	<a href="http://www.eurotox.com">http://www.eurotox.com</a>
FEDERACION INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL MEDICAMENTO	<a href="http://www.ifpma.org">http://www.ifpma.org</a>
INSTITUTO DE FARMACOLOGIA Y TOXICOLOGIA CSIC/UCM	<a href="http://www.ucm.es/info/farmamed/html/instituto.htm">http://www.ucm.es/info/farmamed/html/instituto.htm</a>
INTERNATIONAL SOCIETY OF REGULATORY TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY	<a href="http://www.isrtp.org">http://www.isrtp.org</a>
INTERNATIONAL UNION OF TOXICOLOGY	<a href="http://www.toxicology.org/intox/">http://www.toxicology.org/intox/</a>

\* Guía Docente sujeta a modificaciones