



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
XI CONVOCATORIA (2009-2010)



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS: 093008**

Título del Proyecto

TUTORIAL INTERACTIVO SOBRE FARMACOCINÉTICA Y TOXICOCINÉTICA; TOXICOMETRÍA; Y EVALUACIÓN DE RIESGO, COMO APOYO AL APRENDIZAJE

Resumen del desarrollo del Proyecto

El proyecto desarrollado consiste en un diseño, preparación y puesta a punto de un programa informático interactivo para facilitar el aprendizaje de los contenidos básicos transversales sobre farmacocinética y toxicocinética; toxicometría; y evaluación de riesgo, destinado a los alumnos de un amplio número de asignaturas de las distintas licenciaturas, con vistas a la adaptación de estas enseñanzas al Espacio Europeo Superior (EEES). Además se establecerán, a partir de este programa, enlaces con otras fuentes de información (TICs) sobre parámetros de evaluación de riesgo y normativa básica totalmente actualizada. Este proyecto tiene como objetivo la mejora de la enseñanza y la actualización de la docencia en nuevas tecnologías, y supone una iniciativa pedagógica como “alternativa” al uso de animales de experimentación en la docencia de asignaturas biomédicas.

Coordinador/a:

Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente	Departamento
M. Rosario Moyano Salvago	112	Farmacología, Toxicología y M.Legal y Forense
Juan M. Serrano Caballero	112	

Otros participantes:

Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente	Departamento
Adela Sánchez García	112	Farmacología, Toxicología y M.Legal y Forense
Jesús Saiz Martínez-Acitores		
Andrés Torres Castillo		
Baldomero Lara Romero		
Diego Santiago Laguna		
Carlos Ponferrada Abrisqueta		
Ana M. Molina López		
Eloy Girela López		
Federico Cabanás Córdoba		
Andrés Rueda Jiménez		
Ana I. Fdez Díez		
Antonio Lora Benítez		
M.José Reyes Medina		
Juan M. Serrano Rodríguez		

Asignaturas afectadas

<u>Nombre de la asignatura</u>	<u>Área de Conocimiento</u>	<u>Titulación/es</u>
Farmacología, Farmacia y Terap.	Farmacología	Veterinaria
Farmacología	Farmacología	Medicina
Terapéutica Farmacológica	Farmacología	Medicina
Toxicología	Toxicología	Veterinaria
Residuos de Xenobióticos	Toxicología	Veterinaria
Residuos ganaderos	Toxicología	Veterinaria
El animal de laboratorio	Toxicología	Veterinaria
Toxicología Alimentaria	Toxicología	CYTA
Residuos de Medicamentos	Toxicología	CYTA
Toxicología Ambiental	Toxicología	CC Ambientales
Deontología, M. Legal	M. Legal y Forense	Veterinaria

MEMORIA DE LA ACCIÓN

Especificaciones

Utilice estas páginas para la redacción de la Memoria de la acción desarrollada. La Memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de diez páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de fuente: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). En el caso de que durante el desarrollo de la acción se hubieran producido documentos o material gráfico dignos de reseñar (CD, páginas web, revistas, vídeos, etc.) se incluirá como anexo una copia de buena calidad.

Apartados

1. Introducción (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas etc.)

Es sabido a los cambios y retos que para el profesorado universitario representa el proceso de convergencia europeo. Para ello es imprescindible la disponibilidad de recursos de información, tecnológicos y materiales didácticos de naturaleza diversa (programas informáticos, aulas virtuales, blogs, dossiers bibliográficos, páginas web, audiovisuales, etc.) al alcance del alumnado para que éste pueda realizar las actividades de aprendizaje correspondientes.

Con este proyecto nos proponemos introducir una experiencia innovadora para los alumnos de diferentes licenciaturas (Veterinaria, Medicina, CYTA, Ciencias ambientales,...) que comparten en diversas asignaturas una formación básica en Farmacología y/o Toxicología, mediante el aprendizaje con el uso de nuevas tecnologías informáticas y el empleo de TICs para la recepción y transmisión de los contenidos transversales, y facilitar el acceso a recursos esenciales para introducirse en los contenidos básicos actualizados (bases de datos de medicamentos, alertas farmacéuticas, seguridad alimentaria, exposición y evaluación de riesgo, normativa específica,.....).

2. Objetivos (concretar qué se pretendió con la experiencia)

Los objetivos que nos planteamos con el presente proyecto son los siguientes:

1. Facilitar el aprendizaje de los aspectos más relevantes sobre farmacocinética-toxicocinética, farmacodinamia-toxicodinamia y normativa específica, así como los aspectos derivados de estos conceptos (seguridad alimentaria, exposición y evaluación de riesgo, etc.) mediante la preparación y puesta a punto de un programa informático interactivo.
2. Ofrecer a los alumnos una herramienta, a través de este programa, de actualización y acceso a la información actual (TICs) sobre evaluación de riesgos y normativa regulatoria que permitan su interpretación.
3. Desarrollar con ello una metodología que suponga una alternativa al uso de animales de experimentación en la docencia de estas asignaturas (R.D. 1201/2005, BOE de 10 de octubre).

3. Descripción de la experiencia (exponer con suficiente detalle lo realizado en la experiencia)

El programa desarrollado consta de una serie de apartados que permiten entender los aspectos más relevantes y que faciliten aquellas aplicaciones que presentan cierta

dificultad debido al requerimiento de herramientas matemáticas y gráficas. Así, tanto los aspectos de la farmacocinética-toxicocinética con la representación de curvas tiempo-concentración fármacos y tóxicos de como de la farmacodinamia-toxicodinamia, sobre todo lo relativo a curvas dosis-respuesta de eficacia y de toxicidad, son susceptibles de un mejor entendimiento y aprendizaje por parte de los alumnos con la utilización de hojas de cálculo interactivas.

4. Materiales y métodos (describir la metodología seguida y, en su caso, el material utilizado)

Se trata de un programa informático contenidos básicos transversales sobre farmacocinética y toxicocinética; toxicometría, y se aplican enlaces con web con diversos sistemas virtuales que además de excelentes fuentes de información en algunos casos, en otros pretenden transmitir conceptos de relevancia a nivel farmacológico, toxicológico y regulatorio, bien en CD-ROM (ej: Essentials of Cell Biology: Toxicology in Action; ToxRap; Tox-in-a-Box; Tox- Didact, etc.) o en internet.

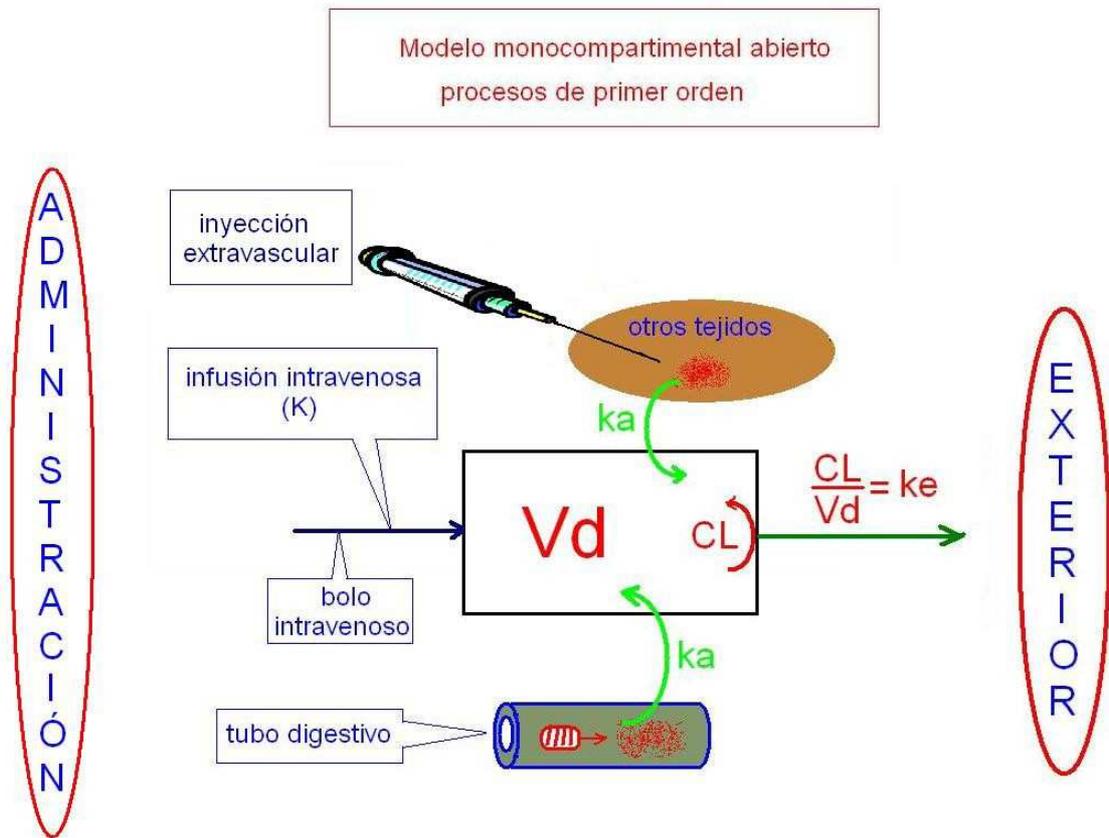
5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquéllos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad)

Incluye:

Farmacocinética-toxicocinética: Los aspectos farmacocinéticos son a veces complicados ya que intervienen factores como la vía de administración, los parámetros cinéticos más relevantes y las pautas posológicas entre otros, por lo que los alumnos deben saber conjugarlos y comprenderlos para entender cómo se producen los hechos a analizar. Así, desde la administración intravenosa única hasta la infusión intravenosa o las dosis múltiples por vías mediatas pueden entenderse mejor mediante la representación gráfica y observando cómo esta representación se modifica cuando se alteran los parámetros farmacocinéticos como dosis, tiempo de semivida, aclaramiento o volumen de distribución. Su aplicación en farmacoterapia es muy importante porque permite entender la utilidad de una posología adecuada y las consecuencias que puede tener la falta de administración de alguna de las toma.

Desde el punto de vista toxicológico permite también ver lo que ocurre con una puesta en contacto con el tóxico de forma esporádica o de forma más o menos continuada. No menos relevante es el estudio y la evaluación de los posibles residuos de medicamentos y/o de tóxicos y de contaminantes en alimentos de origen animal, para lo que también puede ampliarse aplicarse un programa adecuado.

En la actualidad ya tenemos preparada un libro de cálculo en EXCEL (Microsoft-Office Excel 2007) que contiene siete hojas en las que se presentan unas celdas fijas que el alumno no puede modificar y otras en las que se permite que el alumno introduzca los valores que desee de los parámetros farmacocinéticos. Una vez introducidos estos cambios la gráfica que registra la evolución temporal de los valores de concentración plasmática cambia en función de los nuevos datos introducidos. De esta forma el alumno observa cómo y en qué medida se afecta esta representación. Lógicamente se recomienda que se realicen los cambios uno a uno para que se aprecie en qué forma ese parámetro en cuestión afecta al resultado, ya que una modificación de varios parámetros puede presentar desde un gran cambio en los resultados hasta la no modificación de los mismos.



Las siete hojas que contiene el libro de cálculo son las siguientes:

- 1.- INTRAVENOSA (Dosis única)
- 2.- EXTRAVASCULAR (Dosis única)
- 3.- INFUSIÓN INTRAVENOSA
- 4.- MÚLTIPLE INTRAVENOSA
- 5.- MÚLTIPLE EXTRAVASCULAR
- 6.- TRES ADMINISTRACIONES INTRAVENOSAS JUNTAS
- 7.- TRES ADMINISTRACIONES EXTRAVASCULARES JUNTAS

Estas hojas son aplicables tanto a las asignaturas de Farmacología como de Toxicología y la mayoría de los aspectos reseñados en ellas son de aplicación igualmente en el estudio de residuos de medicamentos o de contaminantes ya que se puede considerar que cada una de las curvas puede ser aplicable a muestras que se podrían haber tomado de cualquier tejido (músculo, hígado, riñón o grasa) donde se investigan residuos.

Para una mejor utilización por parte de los alumnos se ha desarrollado una presentación Power-Point en la que mediante hipervínculos se accede a diferentes hojas Excel en las que se presentan los siete casos cinéticos señalados. De esta manera cada alumno o grupo de alumnos que accedan a ella para su utilización podrá entrar y salir en cada una según su criterio de entrenamiento para una adecuada comprensión de los procesos cinéticos aplicables tanto a farmacología como a toxicología.

Farmacodinamia-toxicodinamia: Las curvas dosis-respuesta, tanto las graduales como las cuantales permiten relacionar los niveles de concentración del fármaco o del tóxico con la respuesta que producen. Aplicaciones de la ley de acción de masas a la interacción entre una sustancia química (fármaco o tóxico) con una macromolécula orgánica (diana o receptor), y su correspondiente consecuencia macroscópica que

denominamos respuesta, permite obtener una función hiperbólica y sus posteriores transformaciones, lineales o semilogarítmicas.

Como en el caso de la aplicación farmacocinética-toxicocinética también se estructura en forma de libro de EXCEL en el que sus diferentes hojas permitirán observar las curvas correspondientes a sustancias con actividad agonista (producen respuesta) así como las posibles interacciones entre sustancias (antagonismos y sinergias). En la actualidad, este libro de EXCEL se está desarrollando.

La aplicación de modelos para el cálculo de dosis eficaces y dosis tóxicas y/o letales, así como sus relaciones (por ejemplo el índice terapéutico) permite una mejor comprensión y una más adecuada aplicación por parte de los alumnos, de estos conceptos.

6. Utilidad (comentar para qué ha servido la experiencia y a quienes o en qué contextos podría ser útil)

Resulta pues evidente su interés para los alumnos de asignaturas como la farmacología y la toxicología, tanto en los estudios de medicina como de veterinaria, así como en otros estudios de grado entre los que se pueden incluir enfermería, farmacia y odontología por ejemplo. Para ello realizaremos una aplicación interactiva con hojas de cálculo en las que el alumno pueda modificar algunos de los parámetros (cinéticos o dinámicos) a fin de que pueda observar cómo inciden esas modificaciones en la evolución de las correspondientes representaciones gráficas.

7. Observaciones y comentarios (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados)

8. Autoevaluación de la experiencia (señalar la metodología utilizada y los resultados de la evaluación de la experiencia)

Ha resultado una experiencia innovadora para los alumnos de diferentes licenciaturas (Veterinaria, Medicina, CYTA, Ciencias ambientales,...) que comparten en diversas asignaturas una formación básica en Farmacología y/o Toxicología, mediante el aprendizaje con el uso de nuevas tecnologías informáticas y el empleo de TICs para la recepción y transmisión de los contenidos transversales, y facilitar el acceso a recursos esenciales para introducirse en los contenidos básicos actualizados (bases de datos de medicamentos, alertas farmacéuticas, seguridad alimentaria, exposición y evaluación de riesgo, normativa específica,.....).

9. Bibliografía

Videos y audios (NIEHS)

<http://www.niehs.nih.gov/external/espanol/evideo.htm>

Agencia española de Medicamentos y Productos sanitarios.

<http://www.aemps.es/>

Centro noruego de la OMS sobre códigos ATC-DDD y ATC-vet

<http://www.whocc.no/>

<http://www.whocc.no/atcvet/>

Agencia europea de medicamentos (EMA)

<http://www.ema.europa.eu/index/indexv1.htm>

Toxicología. Curso interactivo (Viasalus)

http://www.viasalus.com/vs/B2P/cn/toxi/index.jsp?id=b2p_toxicologia

Project Greenskate (U Washington)

<http://depts.washington.edu/hereuw/greensk8/>

Toxicology Tutor I (NLM)

<http://sis.nlm.nih.gov/ToxTutor/Tox1/index.html>

Toxicokinetics (NLM)

<http://sis.nlm.nih.gov/ToxTutor/Tox2/index.html>

Cellular Toxicology (NLM)

<http://sis.nlm.nih.gov/ToxTutor/Tox3/index.html>

Toxicología Ambiental (U Arizona)

<http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/>

Case Studies in Environmental Medicine (CSEM-ATSDR)

<http://www.atsdr.cdc.gov/HEC/csem.html>

Evaluación de riesgos (CEPIS)

<http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial/>

Desastres químicos (CEPIS)

<http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial1/e/index.html>

Plaguicidas (CEPIS)

<http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial2/e/index.html>

Chemicals & Human Health (U Arizona)

<http://www.biology.arizona.edu/chh/>

Toxicology (CNTC)

http://www.uoguelph.ca/cntc/educat/guide/guide_index.shtml

EnviroHealth Link' (EHL) site

<http://www.mpt.org/learningworks/teachers/ehl/>

Niños (NIEHS)

<http://www.niehs.nih.gov/kidspan/home.htm>

Bio-Rap Biological Research for Animals & People

<http://www.biorap.org/br9/br9contents.html>

Seguridad del Productos

http://www.kids4research.org/spanish/Spanish_site_frame.asp?content=Spanish_info_pages/prodsafe.htm

Directrices de la OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development)

<http://www.oecd.org>

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

Córdoba, 20 de septiembre de 2010