

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Farmacia y Tecnología Farmacéutica	Tecnología Farmacéutica	3º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"><li>• César Viseras Iborra (grupos A y C)</li><li>• Beatriz Clares Naveros (grupo B y E)</li><li>• María Encarnación Morales Hernández (grupo B)</li><li>• Maria del Mar Medina Pérez (grupo D)</li><li>• Margarita López-Viota Gallardo (grupo E)</li></ul>			Dpto. Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Teléfono: 958243900. Correo electrónico: <a href="mailto:tecfarma@ugr.es">tecfarma@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Página Web: <a href="http://www.ugr.es/~tecfarma/">http://www.ugr.es/~tecfarma/</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Farmacia					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Formación básica de Física y Química que documente sobre características y propiedades de los productos químicos, bases de los procesos físicos y fisicoquímicos necesarios en la secuencia de operaciones para la fabricación y control de medicamentos.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Operaciones básicas en Tecnología Farmacéutica. • Caracterización de los preparados farmacéuticos obtenidos por pulverización y polvosfarmacéuticos. Ensayos. • Soluciones Farmacéuticas. Incremento					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(cc) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/neg7121/>)



de solubilidad de fármacos. • Sistemas dispersos. Estudio y preparación de sistemas coloidales. Estudio y preparación de suspensiones farmacéuticas. Estudio y preparación de emulsiones farmacéuticas. Estudio de inestabilidad/estabilidad de estos sistemas. Estudio y preparación de micro y nanopartículas para la liberación modificada de fármacos. • Fase de Preformulación en el desarrollo de medicamentos. • Estabilidad de los medicamentos. Operación de estabilización de sistemas farmacéuticos. Caducidad de medicamentos.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Generales:

CG1. Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.

CG4. Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.

CG7. Identificar, evaluar y valorar los problemas relacionados con fármacos y medicamentos, así como participar en las actividades de Farmacovigilancia.

CG13. Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto orales como escritas, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.

CG15. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.

### Competencias específicas:

Parte de los contenidos de:

CE31. Conocer las propiedades físico-químicas y biofarmacéuticas de los principios activos y excipientes así como las posibles interacciones entre ambos.

CE32. Conocer la estabilidad de los principios activos y formas farmacéuticas así como los métodos de estudio.

CE33. Conocer las operaciones básicas y procesos tecnológicos relacionados con la elaboración y control de medicamentos.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Proporcionar los conocimientos científicos y técnicos sobre: • Operaciones básicas que permitan adecuar la materia prima de medicamentos (principios activos, excipientes) y cosméticos (ingredientes de cosméticos) a posteriores operaciones de dotación de forma farmacéutica o cosmética. • Operaciones de transformación requeridas para su



conversión en productos intermedios utilizados para la elaboración de medicamentos y cosméticos. • Aplicación de los estudios cinéticos a la estabilidad de los productos intermedios y de los medicamentos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO

##### UNIDAD DIDACTICA 1: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA.

Tema 1. TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA (1hora) Evolución histórica dentro de la Farmacia Galénica y de los planes de estudio de la Licenciatura y del Grado en Farmacia. Concepto de Tecnología Farmacéutica. Justificación de los contenidos de Tecnología Farmacéutica I. Conceptos generales en Tecnología Farmacéutica. Bibliografía. Objetivos: - Estudiar su evolución histórica dentro de la Farmacia Galénica. - Estudiar su implicación en la formulación y conservación de los medicamentos. - Conocer la terminología utilizada, apoyándonos en la Ley de garantías y uso racional de los medicamentos. - Conocer las fuentes bibliográficas tanto de información general como específica y oficial, lo cual no implica que no se haga referencia a la bibliografía específica al iniciar cada tema.

##### UNIDAD DIDACTICA 2. OPERACIONES BÁSICAS EN TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA Y PREPARADOS FARMACÉUTICOS.

Tema 2. PULVERIZACIÓN (5horas) Importancia tecnológica y biofarmacéutica del tamaño de partícula. Estudio teórico-práctico de la pulverización. Sistemas de pulverización. Sistemas mecánicos. Sistemas neumáticos. Objetivos: - Estudiar la importancia tecnológica y biofarmacéutica del tamaño de partícula. - Estudiar los aspectos teórico-prácticos de la pulverización (factores y leyes de ladesintegración). - Conocer los sistemas de pulverización y los factores que condicionan su selección yclasificación).

Tema 3. TAMIZACIÓN (2horas) Importancia de la tamización en la Tecnología Farmacéutica. Aspectos teórico-prácticos. Caracterización y eficacia de un tamiz. Normalización de tamices. Sistemas de tamización. Sistemas mecánicos. Sistemas neumáticos. Objetivos: - Informar sobre la utilidad de esta operación dentro de la preparación del medicamento. - Estudiar los aspectos teórico-prácticos de laoperación. - Estudiar la caracterización y laeficacia separadora de untamiz. - Conocer las características de los tamices incluidos en la RFE. - Estudiar los sistemas detamización.

Tema 4. HOMOGENEIZACIÓN Y MEZCLA(3horas) Importancia en Tecnología Farmacéutica de la mezcla y homogeneización de sólidos pulverulentos. Aspectos teórico-prácticos. Índices de mezclado. Sistemas de mezclado. Sistemas mecánicos. Sistemas neumáticos. Control de homogeneidad. Fluidización de sólidos. Importancia en Tecnología Farmacéutica. Aspectos teórico-prácticos. Equipos para fluidización. Objetivos: - Estudiar los objetivos y utilidades de la operación



para la preparación de un medicamento. - Estudiar los aspectos teórico-prácticos de la operación (factores e índices de mezclado). - Conocer los sistemas de mezclado estudiando su eficacia y los criterios de selección. - Estudiar la fluidización como sistema de trabajo a utilizar en esta operación y en otras de la Tecnología Farmacéutica.

#### **Tema 5. PREPARADOS FARMACÉUTICOS SÓLIDOS: POLVOS FARMACÉUTICOS (2 horas)**

Estudio de los productos intermedios y preparados farmacéuticos obtenidos por pulverización.

Ensayos de polvos. Objetivos: - Estudiar los preparados farmacéuticos obtenidos por pulverización, tomando como base lo indicado en la RFE. - Conocer los diferentes ensayos de polvos farmacéuticos (granulométricos, reológicos, otros).

#### **Tema 6. EXTRACCIÓN (2horas) Extracción como base para la obtención de fármacos y excipientes de uso Farmacéutico. Extracción con disolventes. Extracción sólido-líquido. Extracción líquido-líquido. Fundamentos teórico-prácticos. Sistemas de extracción. Preparados farmacéuticos obtenidos por extracción: Tinturas, extractos fluidos, extractos blandos, extractos secos, tisanas vegetales.**

Objetivos: - Conocer los distintos procedimientos de extracción, haciendo énfasis en la extracción mediante disolventes. - Estudiar los fundamentos teóricos de la extracción sólido-líquido y líquido-líquido y los factores condicionantes. - Estudiar los preparados farmacéuticos obtenidos por extracción, tomando como base lo indicado en la RFE.

#### **Tema 7. FILTRACIÓN (3horas) Interés en Tecnología Farmacéutica. Estudio teórico-práctico.**

Modalidades. Materiales filtrantes. Sistemas de filtración. Controles. Centrifugación. Ultrafiltración.

Objetivos: - Estudiar los objetivos e importancia de esta operación en la preparación de las formas de dosificación. - Estudiar los aspectos teórico-prácticos de la filtración (ecuaciones de Kozeny-Carman). - Conocer las distintas modalidades de filtración y materiales filtrantes. - Clasificar y estudiar los distintos sistemas de filtración.

#### **Tema 8. CONCENTRACIÓN Y DESECACIÓN (6 horas) Importancia en Tecnología Farmacéutica.**

Estudio teórico-práctico de la desecación. Sistemas de desecación. Sistemas de evaporación-

desecación. Nebulización. Liofilización. Fundamentos teórico-prácticos de la liofilización. Fases.

Controles. Equipos. Aplicaciones de la liofilización en Tecnología Farmacéutica. Objetivos: - Estudiar los objetivos y utilidades de la operación para la preparación de un medicamento. - Estudiar los aspectos teórico-prácticos de evaporación y de liofilización. - Conocer los distintos sistemas de aporte de calor. - Estudiar los sistemas de evaporación, desecación y evaporación-desecación. - Estudiar los fundamentos teóricos de la liofilización, fases, controles y equipos. - Estudiar las distintas aplicaciones de la liofilización para la preparación de medicamentos.

#### **Tema 9. ESTERILIZACIÓN (1hora) Importancia y aplicación en Tecnología Farmacéutica.**

Aspectos teórico-prácticos. Métodos de esterilización de medicamentos y materiales de uso en

Tecnología Farmacéutica. Cabinas y Salas blancas. Controles de esterilidad. Objetivos: - Recordar las distintas técnicas de esterilización, por su importancia en la preparación de determinadas formas de dosificación. - Conocer los distintos controles de esterilidad a realizar sobre materias primas,



material de envase (primario) y medicamento terminado. - Estudiar el trabajo en ambiente estéril. Exigencias de la RFE.

**Tema 10. AGUA Y DISOLVENTES DE USO EN FARMACIA (2horas)** Tipos de agua para uso farmacéutico. Procedimientos de obtención. Estudio de las características y aplicaciones de disolventes de uso en Tecnología Farmacéutica. Objetivos: - Estudiar los distintos tipos de agua para uso farmacéutico (RFE). - Conocer los diferentes procedimientos de obtención de agua para uso farmacéutico (destilación, intercambio iónico, ósmosis inversa, ultrafiltración,electrodesionización). - Conocer los disolventes de mayor uso en Tecnología Farmacéutica (RFE).

**Tema 11. PREPARADOS FARMACÉUTICOS LÍQUIDOS (1 hora)** Interés en Tecnología Farmacéutica. Generalidades. Aspectos teórico-prácticos de la dispersión. Sistemas de agitación de líquidos. Objetivos: - Recordar conceptos y características de los preparados farmacéuticos líquidos. - Aspectos teórico-prácticos de la agitación y estudio de los sistemas de agitación.

**Tema 12. SOLUCIONES VERDADERAS (2horas)** Interés en Tecnología Farmacéutica. Fundamentos teórico-prácticos de la solubilidad. Solubilidad y velocidad de disolución de fármacos. Incremento de solubilidad de fármacos y productos auxiliares. Objetivos: - Estudiar la importancia y uso de las soluciones verdaderas como formas de administración de fármacos. - Estudiar la importancia del incremento de solubilidad en la preparación del medicamento.

**Tema 13. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS (4horas)** Características, propiedades y tipos. Sistemas coloidales en la elaboración de medicamentos. Características y propiedades. Aplicación en Tecnología Farmacéutica. Objetivos: - Recordar las bases fisicoquímicas de los sistemas dispersos. - Conocer la importancia actual de los sistemas coloidales en la preparación de los medicamentos. - Estudiar las características y propiedades fisicoquímicas de los sistemas coloidales para su aplicación en la preparación del medicamento. - Estudiar los coloides de asociación.

**Tema 14. SUSPENSIONES FARMACÉUTICAS (3horas)** Suspensiones como base de la preparación de medicamentos. Características y propiedades. Factores que inciden en la estabilidad. Formulación de suspensiones farmacéuticas. Ensayos. Objetivos: - Estudiar las características y propiedades fisicoquímicas de las suspensiones para su aplicación en la preparación del medicamento. - Conocer los factores que inciden en la estabilidad de las suspensiones. - Formulación y ensayos de suspensiones.

**Tema 15. EMULSIONES FARMACÉUTICAS (4horas)** Emulsiones como base de la preparación de medicamentos. Características y propiedades. Nomenclatura. Formación de emulsiones: Fundamentos teórico-prácticos. Estabilidad de emulsiones. Emulgentes. Formas de actuación. Estudio de los emulgentes de mayor interés en Tecnología Farmacéutica. Equilibrio hidrófilo-lipófilo. Objetivos: - Estudiar las características y propiedades fisicoquímicas de las emulsiones para su aplicación en la preparación del medicamento.



Conocer la importancia del uso de emulgentes en la preparación de una emulsión farmacéutica. Estudiar el HLB y los emulgentes de mayor uso en la Tecnología Farmacéutica. - Conocer los factores que inciden en la estabilidad de las emulsiones. - Formulación y ensayos de emulsiones.

**Tema 16. OTROS PREPARADOS DE INTERÉS EN TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA (2 horas)**  
Microemulsiones, Cristales líquidos, Micro y nanopartículas: Concepto, propiedades, estructura y preparación. Importancia y Aplicaciones en Tecnología Farmacéutica. Objetivos: - Estudiar las microemulsiones, los cristales líquidos y otros sistemas dispersos nuevos en la preparación del medicamento (nanoesferas, nanocapsulas, microcapsulas, liposomas y otros).

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. PREFORMULACIÓN Y ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS.

**Tema 17. Importancia de los estudios de preformulación en el desarrollo de medicamentos. Etapas de la preformulación (1 hora)** Objetivos: - Conocer la importancia de los estudios de preformulación. - Estudiar las etapas de la preformulación.

**Tema 18. Estudio de estabilidad y caducidad de medicamentos. Conservantes. Productos y técnicas para prolongar el tiempo de validez de productos y sistemas de uso Farmacéutico (1 hora)** Objetivos: - Estudiar los conceptos básicos y las causas de inestabilidad (alteraciones físicas, químicas y biológicas). - Estudiar la cinética de los procesos degradativos. - Conocer los principales métodos para determinar la estabilidad (ensayos de estabilidad a largo plazo y acelerados). - Estudiar la caducidad de los medicamentos. - Conocer los agentes que incrementan la estabilidad: conservadores, antioxidantes, antihidrolíticos, antimicrobianos, antifúngicos, otros.

### TEMARIO PRÁCTICO

#### 1. OPERACIONES Y ENSAYOS CON SÓLIDOS PULVERULENTOS

Práctica 1. Pulverización de materias primas del medicamento.

Práctica 2. Tamización de polvos farmacéuticos.

Práctica 3. Mezcla y homogeneización de sustancias activas y excipientes.

Práctica 4. Ensayos de polvos farmacéuticos.

#### 2. SOLUCIONES E INCREMENTO DE SOLUBILIDAD DE FÁRMACOS

Práctica 5. Soluciones y diluciones de alcoholes y aplicaciones en Tecnología Farmacéutica

Práctica 6. Soluciones azucaradas. Jarabe simple.

Práctica 7. Incremento de solubilidad de fármacos: Cosolvencia. Hidrotropía.

#### 2. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS

Práctica 8. Elaboración de sistemas coloidales naturales y semisintéticos.





Práctica 9. Suspensiones Farmacéuticas: Preparación de suspensiones. Floculación controlada. •  
 Práctica 10. Emulsiones Farmacéuticas: Elección del emulgente. Preparación de emulsiones O/A y A/O y determinación del signo de la emulsión.  
 Práctica 11. Preparación de micro y nanopartículas.

4. PLANTA PILOTO DE FABRICACIÓN DE MEDICAMENTOS. Explicación “in situ” y/o demostración práctica del funcionamiento de los dispositivos disponibles en el departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica que se utilizan en las operaciones básicas y control de materias primas para la elaboración de medicamentos y cosméticos

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- **Am ENDE, D.J. Ed. Chemical Engineering in the Pharmaceutical Industry. R&D Manufacturing.** Wiley and Sons Inc. Publication. New Jersey, 2011.
- **ANSEL H.C., POPOVICH N.G. and ALLEN L.V. Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems. 6ª Ed.** Williams & Wilkins. London, 2005.
- **AULTON, M.E. Farmacia. La Ciencia del Diseño de las Formas Farmacéuticas** (Traducción de la 2ª Ed.). Elsevier, 2004.
- **AULTON, M.E. Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines.** Third and Fourth Edition. Churchill Livingstone. Elsevier. Philadelphia, 2007 and 2013.
- **BANKER G.S. and RHODES C.T. Modern Pharmaceutics, 4ª ed.** Ed. Marcel & Dekker, Inc. New York, 2002.
- **COLOMBO, P., CATELLANI, P.L., GAZZANIGA, A., MENEGATTI, E., VIDALE, E. Principi di Tecnologia Pharmaceutiche.** Casa Editrice Ambrosiana. Bologna, 2004.
- **LOZANO, M.C., CÓRDOBA, D. y CÓRDOBA, M. Manual de Tecnología Farmacéutica.** Elsevier España, S.L. Barcelona, 2012.
- **MARTÍNEZ PACHECO, R. Ed. Tratado de Tecnología Farmacéutica Volumen 1. Sistemas Farmacéuticos.** Editorial Síntesis, 2016.
- **MARTÍNEZ PACHECO, R. Ed. Tratado de Tecnología Farmacéutica Volumen 2. Operaciones Básicas.** Editorial Síntesis, 2016.
- **MARTÍNEZ PACHECO, R. Ed. Tratado de Tecnología Farmacéutica Volumen 3. Formas de Dosificación.** Editorial Síntesis, 2017.
- **NOGUEIRA, L. CORREIA, A., MORGADO, R. y SOUSA, J. Tecnología Farmacéutica. Vol. 1, 2 y 3.** Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 2011, 2011 y 2012.



- **OSOL, A. (Ed.). Remington, Farmacia.** 21ª ed. Vol. 1, 2. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 2005.
- **RATHBONE, M.J., HADGRAFT, J., ROBERTS, M.S. and LANE, M.E. Modified-release Drug Delivery Technology.** Vol. 1-2. Ed. Informa Healthcare. New York, 2008.
- **SWARBRICK, L. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology.** 3ª Ed. Vol 1-6. Ed. Informa Healthcare, USA Inc., 2007.
- **Real Farmacopea Española.** Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. 5ª edición, 2015 (edición electrónica).
- **Formulario Nacional.** Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. 2ª Edición, 2015 (edición electrónica).
- **Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios** (BOE nº 178, de 27 de julio de 2006).
- **Ley 10/2013, de 24 de julio, por la que se modifica la Ley 29/2006, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios** (BOE nº 177, de 25 de julio de 2013).
- **Normas de Correcta Fabricación de medicamentos de uso humano y medicamentos veterinarios.** 3ª Ed. Editorial BOE, 2008.
- **Real Decreto 175/2001, de 23 de febrero, por el que se aprueban las normas de correcta elaboración y control de calidad de fórmulas magistrales y preparados oficinales** (BOE nº 65, de 16 de marzo de 2001).
- **Real Decreto 1345/2007, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente.** (BOE nº 267, de 7 de noviembre de 2007).
- **Real Decreto 686/2013, de 16 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1345/2007 por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente.** (BOE nº 223, de 17 de septiembre de 2013).

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- **NIAZI S.K. Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations.** Vol. 1-5. CRC Press. Boca Raton, 2001.
- **PODCZECK F. and JONES, B.E. Pharmaceutical Capsules.** Pharmaceuticals Press, 2004.
- **ROWE, R.C., SHESKEY P.J. and WELLER P.J. Handbook of Pharmaceutical Excipients.** 4ª Ed. American Pharmaceutical Association. Washington, 2003.
- **SALAZAR, R. Análisis y Control de Medicamentos.** Romagraf S.A. Barcelona, 2005.
- **SALAZAR, R. Calificación y Validación. Elementos Básicos de la Calidad y Productividad Industrial.** Romagraf S.A. Barcelona, 2007.





- **SWARBRICK, L. and BOYLAN, J.C. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. 1ª Ed. Vol.: 1-20. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel, 1988-2005.**

#### ENLACES RECOMENDADOS

REAL FARMACOPEA ESPAÑOLA EN INTERNET. 5ª edición, 2015 (BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE GRANADA)  
[http://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca\\_electronica/bases\\_datos/realfarmacopea](http://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca_electronica/bases_datos/realfarmacopea)

FORMULARIO NACIONAL EN INTERNET. 2ª edición, 2015 (BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE GRANADA)  
[http://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca\\_electronica/bases\\_datos/realfarmacopea](http://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca_electronica/bases_datos/realfarmacopea)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### 1. TEÓRICA:

- **Clase magistral** como base de la enseñanza presencial, porque es el único método que permite abarcar mayor contenido del programa en el escaso número de horas adscrito a esta asignatura. Es un procedimiento didáctico que estimula al estudio y conocimiento integral de la disciplina. Estas clases se apoyarán con diferentes recursos docentes como presentaciones con ordenador.
- **Seminarios.**

##### 2. PRÁCTICA:

**Clases prácticas** que incluyen:

- Prácticas de laboratorio de asistencia obligatoria desarrolladas en los laboratorios del Departamento con explicación y ejecución de operaciones de la Tecnología Farmacéutica.
- Problemas relacionados con las operaciones realizadas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

#### EVALUACIÓN CONTINUA.

**Calificación final:** La calificación final del alumno será el compendio de la labor realizada durante el curso en las actividades programadas, no pudiendo superar la asignatura sin haber demostrado un nivel suficiente de conocimientos en las pruebas escritas:

##### **A) PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

La docencia práctica estará estructurada en 5 sesiones presenciales obligatorias: 4 sesiones prácticas y una quinta destinada a la evaluación de los alumnos. Su realización completa será **obligatoria**.

##### **Valoración de las prácticas:**

1. Actitud en el desarrollo de las prácticas y aptitud en la ejecución de las operaciones.



2. Memoria obligatoria sobre el contenido de las prácticas y los resultados obtenidos.
3. Examen en el laboratorio: llevar a cabo una operación de entre las realizadas en las clases prácticas y contestar, por escrito, a cuestiones relacionadas con ellas.

**Será necesario realizar y aprobar la docencia práctica con una nota mínima de 5.0 sobre 10, como requisito previo para aprobar la asignatura.**

Se contempla un **examen de recuperación** para aquellos alumnos que, habiendo realizado la docencia práctica, no hayan superado la evaluación en su turno correspondiente.

#### **B) EVALUACIÓN DE LA PARTE TEÓRICA:**

Se realizarán pruebas escritas (**controles**) sobre los contenidos del programa teórico. Los temas serán elegidos de forma que el alumno pueda demostrar los conocimientos adquiridos durante el curso a través de la docencia presencial y estudio personal. Dichas pruebas podrán ser de respuesta múltiple, de preguntas cortas, de temas a desarrollar o bien la combinación de cualquiera de las opciones anteriormente descritas, en las que el alumno debe demostrar un **conocimiento homogéneo de toda la asignatura. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.** Así pues, esta evaluación continua estará basada en la realización de:

- **Un primer control parcial**, que será eliminatorio para la convocatoria ordinaria con una calificación **igual o superior a 6 puntos**. Aquellos estudiantes que alcancen esta calificación, no tendrán que examinarse de esa materia en el examen final.
- **Un segundo control parcial** del resto de la materia, para los alumnos que hayan superado el primer control.
- **Un control final de toda la asignatura**, para los que no hayan superado el primer control parcial (dicho examen se realizará en la misma fecha y hora que el segundo control parcial).

#### **CALIFICACIÓN FINAL PARA EVALUACIÓN CONTÍNUA. PORCENTAJES.**

**Para alumnos que hayan alcanzado una calificación igual o superior a 6 en el primer control parcial:**

- Primer control parcial: 40 %.
- Segundo control parcial: 45 %.
- Prácticas de laboratorio: 15 %.

**Para aplicar los porcentajes anteriores, se ha de alcanzar una nota mínima próxima al aprobado en el segundo control parcial.**

**Para alumnos que no hayan eliminado o no se hayan presentado al primer control parcial:**

- Primer control parcial: 15 %.
- Control final de toda la asignatura: 70 %.
- Prácticas de laboratorio: 15 %.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua.



- Control final de toda la asignatura: 85 %.
- Prácticas de laboratorio: 15 %.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Para aquellos estudiantes que, acogiéndose a la normativa de la Universidad de Granada, soliciten una evaluación única final tendrán que:

- **Solicitar a la Dirección del Departamento dicha evaluación única final**, a través del procedimiento electrónico, **en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura**, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.
- **Aprobar un examen práctico que demuestre la adquisición de competencias experimentales**, con una nota mínima de 5, **imprescindible** para presentarse al examen final del programa teórico.
- Realizar un **examen final** sobre la materia del **programa teórico**.
- Porcentajes en la calificación final:
  - Control final de toda la asignatura: 85%.
  - Prácticas de laboratorio: 15%.

#### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

##### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO  
(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL  
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Página Web: <http://www.ugr.es/~tecfarma/>

Correo electrónico  
Plataforma PRADO 2  
Tutorías presenciales

##### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

###### - **Docencia teórica:**

- En el caso de que los grupos amplios superen el aforo del aula previsto:
- Los estudiantes de cada grupo rotarán en horario presencial semanalmente.
- En esta situación todos los estudiantes cursarán de las asignaturas matriculadas el 50% de forma presencial y el 50% de forma virtual.
- Los profesores impartirán el 100% de las clases en el aula de forma síncrona al horario establecido por el Centro. Las clases serán retransmitidas en streaming para los estudiantes que esa semana no estén en modalidad presencial. Alternativamente, el contenido de las clases será facilitado por el profesor a los alumnos que no estén en modalidad presencial.



**- Docencia práctica:**

Se convocarán grupos de prácticas de 12 alumnos y se realizarán las prácticas de forma presencial.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN** (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

**Convocatoria Ordinaria**

- Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la evaluación final: los recogidos en la guía.

**Convocatoria Extraordinaria**

- Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la evaluación final: los recogidos en la guía.

**Evaluación Única Final**

- Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la evaluación final: los recogidos en la guía.

**ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

**HORARIO**  
(Según lo establecido en el POD)

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL**  
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Página Web: <http://www.ugr.es/~tecfarma/>

Correo electrónico  
Plataforma PRADO 2  
Videoconferencia por Google Meet

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

**- Docencia teórica:**

En función de las disponibilidades técnicas del profesorado podrán emplearse:

- Herramientas sincronicas:** en la medida de lo posible, se intentará impartir las clases por videoconferencia a través de Google Meet en el horario de impartición de la asignatura programado inicialmente para las actividades presenciales, salvo acuerdo previo con los estudiantes implicados.
- Herramientas asincronicas:** se facilitarán materiales para el estudio vía PDF, PowerPoint, con o sin audio, etc. a través de la plataforma institucional PRADO 2. Siempre que sea posible, se intentará facilitar una grabación de las clases para el seguimiento asíncrono de las mismas.

**- Docencia práctica:**

El programa práctico se ha dividido en cinco sesiones diarias. En las cuatro primeras se sustituyen las prácticas presenciales en el laboratorio por unas prácticas no presenciales, empleando la siguiente metodología: se entregará un material (vídeos, presentaciones en PowerPoint, archivos PDF) con antelación, en el que se expliquen detalladamente las prácticas de la asignatura y se incluyan ejemplos de problemas. En dicha sesión



se mantendrá conexión síncrona con el profesor para trabajar dicho material y resolver posibles dudas.

En la última sesión, correspondiente al quinto día de la convocatoria oficial, se realizará un examen mediante una prueba objetiva en Prado Exámenes, en la que caben distintos tipos de preguntas: opción múltiple, respuesta corta y/o completar, y en la que el alumno debe demostrar la adquisición de las competencias experimentales.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### Convocatoria Ordinaria

- Herramientas: Cuestionarios *on line* (respuesta múltiple, preguntas cortas) a través de la Plataforma Prado Exámenes y examen oral por videoconferencia vía Google Meet.  
- Criterios de evaluación y porcentajes sobre la evaluación final recogidos en la Guía Docente. Todos los alumnos que aprueben el examen tipo test, deberán realizar posteriormente una prueba oral para establecer su calificación final.

##### Convocatoria Extraordinaria

- Herramientas: Cuestionarios *on line* (respuesta múltiple, preguntas cortas) a través de la Plataforma Prado Exámenes y examen oral por videoconferencia vía Google Meet.  
- Criterios de evaluación y porcentajes sobre la evaluación final recogidos en la Guía Docente. Todos los alumnos que aprueben el examen tipo test, deberán realizar posteriormente una prueba oral para establecer su calificación final.

##### Evaluación Única Final

- Herramientas: Cuestionarios *on line* (respuesta múltiple, preguntas cortas) a través de la Plataforma Prado Exámenes y examen oral por videoconferencia vía Google Meet.  
- Criterios de evaluación y porcentajes sobre la evaluación final recogidos en la Guía Docente. Todos los alumnos que aprueben el examen tipo test, deberán realizar posteriormente una prueba oral para establecer su calificación final.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

