

DOBLE GRADO EN FARMACIA-NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

Ficha Docente

**TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA
I**

CURSO 2025-2026



**FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Tecnología Farmacéutica I

CARÁCTER: Obligatorio

MATERIA: Tecnología Farmacéutica

MÓDULO: Farmacia y Tecnología

CURSO: Tercero

SEMESTRE: Quinto y sexto

CRÉDITOS: 9 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador/a:

Prof. Dr. Carlos F. Torrado Salmerón
Profesor Ayudante Doctor
e-mail: ctorrado@ucm.es

Profesores/as:

Profa. Dra. María Esther Gil Alegre
Profesora Titular de Universidad
e-mail: megil@ucm.es

Prof. Dra. Vanessa Andrés Guerrero
Profesora Contratada Doctora
e-mail: vandres@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

La asignatura trata de introducir al alumno en cuestiones generales relacionadas con la preparación de los medicamentos, centrándose en particular en la elaboración de las formas farmacéuticas para la administración oral de sustancias activas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar, optimizar y elaborar las formas farmacéuticas garantizando su calidad.
- Conocer cómo las propiedades fisicoquímicas, biofarmacéuticas y farmacotécnicas de los principios activos y excipientes, así como las posibles interacciones entre ambos condicionan el desarrollo galénico de un medicamento.
- Conocer las operaciones básicas y procesos tecnológicos relacionados con la elaboración y control de medicamentos.
- Conocer los aspectos relacionados con la formulación de medicamentos en las diferentes formas farmacéuticas.
- Conocer los materiales de acondicionamiento primario y secundario, así como las características y control de calidad que deben cumplir para su utilización en el envasado de medicamentos.
- Controlar la calidad de los medicamentos: controles a realizar en materia prima, producto en fase de fabricación y en producto terminado.
- Utilizar adecuadamente la terminología y el lenguaje propios de la materia.
- Incentivar la libertad intelectual y la capacidad de innovación del alumno/a.
- Promover estrategias de aprendizaje autónomo en los alumnos/as.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

- Física, Química, Matemáticas y Fisicoquímica para que el estudiante pueda comprender las interacciones que se producen en los sistemas farmacéuticos y en los medicamentos, así como los fundamentos teóricos de las operaciones básicas y procesos tecnológicos destinados a la elaboración y/o fabricación de medicamentos.
- Técnicas instrumentales y Análisis Químico, para realizar los controles específicos de materias primas, producto semielaborado y producto terminado en la industria farmacéutica.
- Fisiología y Fisiopatología que le permitan diseñar, desarrollar y fabricar medicamentos adecuados a cada vía de administración.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- Introducción a la Tecnología Farmacéutica. Conceptos y objetivos.
- Calidad de los medicamentos.
- Formas farmacéuticas de administración oral. Características generales y requisitos.
- Formas farmacéuticas sólidas orales. Operaciones y procesos tecnológicos relacionados con su elaboración. Excipientes y control de calidad.
- Formas farmacéuticas líquidas orales. Operaciones y procesos tecnológicos relacionados con su elaboración. Excipientes y control de calidad.

PROGRAMA TEÓRICO

Bloque I: CONCEPTOS GENERALES

Tema 1. Introducción. Concepto y competencias de la Tecnología Farmacéutica. Objetivos y planteamiento de la asignatura. Definiciones. Tipos de medicamentos. Diseño elaboración y control de los medicamentos. Términos habituales en Tecnología Farmacéutica. Fuentes bibliográficas. Base de información de medicamentos de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (CIMA).

Tema 2. Principales vías de administración de medicamentos. Clasificación de las formas farmacéuticas. Criterio de clasificación mixto, vía de administración-estado físico de la forma de dosificación. Características biofarmacéuticas y requisitos de los medicamentos de administración oral. Concepto de biodisponibilidad.

Tema 3. Calidad de los medicamentos. Conceptos básicos. Garantía de calidad en la industria farmacéutica. Normas de Correcta Fabricación de medicamentos.

Bloque II: FORMAS FARMACÉUTICAS SÓLIDAS DE ADMINISTRACIÓN ORAL

Tema 4. Caracterización de los sólidos pulverulentos. Análisis granulométrico. Diámetros equivalentes. Técnicas utilizadas y criterios de selección. Cálculo de la superficie específica. Características de flujo y deformación. Estudio de la reología de los productos pulverulentos.

OPERACIONES BÁSICAS

Tema 5. Reducción del tamaño de partícula. Objetivos. Teorías de la pulverización. Acciones mecánicas desarrolladas. Clasificación y estudio de los equipos de pulverización. Micronización.

Tema 6. Separación y clasificación de partículas sólidas por su tamaño. Tamización. Objetivos. Caracterización del trabajo de un tamiz. Sistemas de tamización. Otros sistemas de separación.

Tema 7. Mezcla de sólidos. Objetivos. Conceptos de mezcla aleatoria y mezcla ordenada. Mecanismos de mezclado. Tiempos de mezclado. Mezcladores de sólidos: móviles y estáticos. Segregación. Mezcla de líquidos. Objetivos. Aspectos teóricos. Agitadores de líquidos.

Tema 8. Deseccación. Objetivos. Conceptos generales. Comportamiento de los sólidos frente a la humedad que contienen: tendencia al equilibrio. Diagrama psicrométrico. Cinética del secado. Secaderos de lecho estático y lecho agitado. Sistemas de lecho fluido. Atomización.

Tema 9. Liofilización. Objetivos. Fundamentos de la liofilización. Etapas del proceso: congelación, sublimación y desecación secundaria. Disposición del material a liofilizar. Equipos de liofilización: elementos de la instalación. Producción de frío. Bombas de vacío. Sistemas de control. Acondicionamiento del producto liofilizado.

Tema 10. Granulación y peletización. Interés y aplicaciones. Fuerzas de unión entre partículas. Granulación: modalidades y equipos. Peletización: métodos y equipos. Extrusión-esferonización. Ensayos de granulados y pellets.

Tema 11. Microencapsulación. Interés y aplicaciones. Tipos de micropartículas. Materiales de recubrimiento. Métodos de microencapsulación. Criterios de selección. Caracterización de las micropartículas.

FORMAS FARMACÉUTICAS SÓLIDAS

Tema 12. Formas farmacéuticas de administración oral. Comprimidos. Concepto, interés y tipos. Elaboración de comprimidos por compresión directa: ventajas y limitaciones. Excipientes de compresión directa. Elaboración de comprimidos por compresión de granulados: ventajas e inconvenientes. Tipos y funciones de los excipientes para comprimidos.

Tema 13. Obtención de comprimidos. Máquinas de comprimir: excéntricas y rotatorias. Física de la compresión. Etapas del proceso. Ensayos de comprimidos.

Tema 14. Comprimidos especiales. Efervescentes. Solubles. Dispersables. Masticables. Multicapa, etc. Métodos de preparación. Sustancias auxiliares. Ensayos de control de calidad.

Tema 15. Comprimidos recubiertos. Interés y clasificación. Grageado: etapas y equipos utilizados. Recubrimiento por película. Excipientes de recubrimiento. Técnicas de recubrimiento. Recubrimiento por compresión.

Control de calidad de comprimidos recubiertos.

Tema 16. Cápsulas gelatinosas. Concepto, tipos e interés. Componentes de la cubierta. Cápsulas gelatinosas flexibles: métodos de preparación. Cápsulas gelatinosas rígidas. Elaboración de la cápsula vacía. Técnicas de dosificación. Ensayos de cápsulas. Cápsulas gastrorresistentes.

Bloque III FORMAS FARMACÉUTICAS LÍQUIDAS DE ADMINISTRACIÓN ORAL

Tema 17. Sistemas dispersos. Clasificación. Tensioactivos: Funciones en la formulación y estabilización de los sistemas dispersos. Sistemas dispersos homogéneos. Disoluciones. Conceptos de solubilidad y velocidad de disolución. Mecanismos de disolución. Factores que influyen en la solubilidad. Recursos tecnológicos de hidrosolubilización.

Tema 18. Sistemas dispersos heterogéneos. Introducción. Suspensiones. Interés y aplicaciones. Aspectos teóricos: humectabilidad, potencial electrocinético, sedimentación y aspectos reológicos. Crecimiento cristalino. Formulación de suspensiones: suspensiones floculadas y defloculadas. Ensayos.

OPERACIONES BÁSICAS

Tema 19. Filtración. Objetivos. Modalidades de filtración. Teorías de la filtración. Factores que afectan a la eficacia del proceso. Medios filtrantes. Sistemas de filtración. Controles del proceso de filtración.

Tema 20. Métodos de extracción. Extracción por disolventes. Objetivos. Fundamento teórico y modalidades de extracción. Criterios de elección del disolvente. Tipos de extractores. Extracción por destilación en corriente de vapor de agua.

Tema 21. Purificación del agua para usos farmacéuticos. Aplicaciones del agua en la industria farmacéutica. Clasificación y especificaciones del agua según Farmacopea (RFE y USP). Métodos de obtención: destilación, osmosis inversa e intercambio iónico. Almacenamiento, distribución y control del agua para usos farmacéuticos.

FORMAS FARMACÉUTICAS LÍQUIDAS

Tema 22. Formas farmacéuticas líquidas de administración oral. Disoluciones. Jarabes: tipos, componentes, preparación y alteraciones de los jarabes. Suspensiones. Emulsiones. Preparaciones extemporáneas de administración oral (polvos y granulados). Gotas orales. Elaboración y ensayos.

BLOQUE IV: CORRECTIVOS Y ACONDICIONAMIENTO

Tema 23. Correctivos organolépticos. Importancia de su utilización.

Clasificación. Colorantes. Edulcorantes Aromatizantes. Evaluación de la corrección organoléptica. Análisis sensorial.

Tema 24. Acondicionamiento de medicamentos de administración oral. Tipos de acondicionamiento y funciones. Materiales de acondicionamiento. Operaciones de envasado y acondicionamiento. Operaciones de envasado y acondicionamiento.

PROGRAMA DE SEMINARIOS

SEMINARIO 1. Tema 4. Análisis granulométrico. Representación gráfica y tratamiento de los datos procedentes de un análisis granulométrico. Tipos de distribuciones. Determinación de diámetros estadísticos. Relación entre distribuciones en número y en masa. Cálculo de la superficie específica.

SEMINARIO 2. Tema 6. Tamización. Cálculo de los índices de cernido y rechazo. Determinación de los grados de separación con respecto a finos y gruesos, y del rendimiento de tamización. Finura de productos pulverulentos de acuerdo con la RFE.

SEMINARIO 3. Tema 7. Mezcla de sólidos. Cálculo de la desviación mínima asociada a una mezcla randomizada (distribución binomial). Índices de mezcla. Determinación del tamaño de partícula crítico para cumplir especificaciones.

SEMINARIO 4. Tema 8. Deseccación. Utilización del diagrama psicrométrico para la resolución de diferentes situaciones. Determinación de velocidad de desecación. Balance de materia. Cálculo del tiempo de secado y del volumen de aire necesario para el proceso.

SEMINARIO 5. Tema 20. Extracción líquido-líquido. Determinación del rendimiento por tratamiento matemático (coeficiente de reparto constante) y por tratamiento gráfico (curva de reparto).

SEMINARIO 6. Concentración de soluciones. Evaporación. Metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP). Objetivos. Fluidos transmisores de calor. Vapor de agua. Determinación del balance de materia y del balance de energía. Cálculo de la capacidad del evaporador y del consumo de vapor para un supuesto proceso de concentración. Evaporadores.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

PRÁCTICA 1. Preparación de un granulado inerte y ensayos de granulado.

PRÁCTICA 2. Preparación de un granulado efervescente.

PRÁCTICA 3. Preparación de comprimidos inertes y ensayos.

PRÁCTICA 4. Preparación y ensayos de cápsulas duras.

PRÁCTICA 5. Preparación de microcápsulas.

PRÁCTICA 6. Preparación y caracterización de jarabes.

PRÁCTICA 7. Utilización de recursos tecnológicos de hidrosolubilización de fármacos.

PRÁCTICA 8. Preparación de suspensiones orales.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- Taylor K, Aulton ME, editors. *Aulton's Pharmaceutics: the design and manufacture of medicines*. 6th ed. Edinburgh: Elsevier; 2022.
- Martínez Pacheco R, Vila Jato JL, editores. *Tratado de tecnología farmacéutica*. Madrid: Síntesis; 2016. [3 vols.]
 - Vol. I: Sistemas farmacéuticos
 - Vol. II: Operaciones básicas
 - Vol. III: Formas de dosificación
- Lozano Estevan MC, Córdoba Díaz M, Córdoba Díaz D. *Manual de tecnología farmacéutica*. Barcelona: Elsevier; 2012.
- Commission EP. *European Pharmacopoeia 11. ed.* Published in Accordance with the Convention on the Elaboration of a European Pharmacopoeia: European Treaty Series N. 50; 2023.
- *Guía de Normas de Correcta Fabricación*. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

Competencia General 1. 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.

Competencia General 4. Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.

Competencia General 13. Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto oral como escrita, 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.

Competencia General 15. 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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

Competencia específica 1. Diseñar, optimizar y elaborar las formas farmacéuticas garantizando su calidad, incluyendo la formulación y control de calidad de medicamentos, el desarrollo de fórmulas magistrales y preparados oficinales.

Competencia específica 2. Aplicar el control de calidad de productos sanitarios, dermofarmacéuticos y cosméticos y materiales de acondicionamiento.

Competencia específica 5. Conocer las propiedades físico-químicas y biofarmacéuticas de los principios activos y excipientes, así como las posibles interacciones entre ambos.

Competencia específica 6. Conocer la estabilidad de los principios activos y formas farmacéuticas, así como los métodos de estudio.

Competencia específica 7. Conocer las operaciones básicas y procesos tecnológicos relacionados con la elaboración y control de medicamentos.

Competencia específica 10. Conocer las instalaciones y procesos tecnológicos necesarios para la fabricación industrial de medicamentos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES.

Competencia Transversal 7. Elaborar y redactar informes de carácter científico.

Competencia Transversal 8. Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.

Competencia Transversal 9. Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet. Dominar técnicas de recuperación de información relativas a fuentes de información primarias y secundarias.

Competencia Transversal 10. Incorporar a sus conductas los principios éticos que rigen la investigación y la práctica profesional.

Competencia Transversal 11. Adquirir conciencia de los riesgos y problemas medioambientales que conlleva su ejercicio profesional.

Competencia Transversal 12. Utilizar las herramientas y los programas

informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales.

Competencia Transversal 13. Comprensión lectora y auditiva, producción oral y escrita que le permita desenvolverse en un contexto profesional en inglés. Interpretación de textos en inglés técnico y científico en el ámbito de la investigación. Comunicarse en español y en inglés utilizando los medios audiovisuales habituales.

Competencia Transversal 14. Defender los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos.

Competencia Transversal 15. Integrar conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas utilizando el método científico.

Competencia Transversal 16. Adquirir capacidad de organización, planificación y ejecución.

Competencia Transversal 17. Desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta a las necesidades específicas de cada situación.

Competencia Transversal 18. Desenvolverse en un contexto internacional y multicultural.

Competencia Transversal 19. Progresar en su habilidad para el trabajo en grupos multidisciplinares.

Competencia Transversal 20. Perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

Competencia Transversal 21. Adquirir capacidad para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos.

Competencia Transversal 22. Ser capaz de mostrar creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para afrontar los retos de su actividad como farmacéutico/a.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer y comprender los fundamentos de la Tecnología Farmacéutica.
- Capacidad de seleccionar la vía de administración y la forma farmacéutica.
- Desarrollar medicamentos en cuanto a su composición cuali y cuantitativa y seleccionar los procesos tecnológicos óptimos en su fabricación.
- Conocer los controles en materias primas, en producto semielaborado y en producto terminado, así como la validación de procesos con el fin de asegurar la calidad de los medicamentos fabricados.
Capacidad de trabajar bajo normas de buenas prácticas de laboratorio.

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos haciendo uso de herramientas informáticas.	40	1,6	Competencias: CET1- 2, CET5-7, CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos	27	1,2	Competencias: CET1- 2, CET5-7 y CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5
	Trabajos dirigidos.	3		
Seminarios	Presentación y discusión de supuestos prácticos. Exposiciones.	15	0,6	Competencias: CET1- 2, CET5-7 y CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5	0,2	Competencias: CET1- 2, CET5-7 y CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias: CET1- 2, CET5-7 y CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	120	4,8	Competencias: CET1- 2, CET5-7 y CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CET1- 2, CET5-7 y CET10 Resultados de aprendizaje: 1-5

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Para favorecer la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se facilitará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

En *los seminarios*, se resolverán cuestiones y supuestos prácticos que complementen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. El proceso de resolución de estas cuestiones se llevará a cabo mediante diferentes métodos. En algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos supuestos, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

Las clases prácticas en el laboratorio, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la realización de actividades específicas de Tecnología Farmacéutica I. Se centran fundamentalmente en la elaboración y control de diferentes formas farmacéuticas de administración oral. El alumno deberá utilizar los conocimientos adquiridos en teoría y desarrollar las correspondientes habilidades prácticas para asegurar la calidad del producto elaborado. Los alumnos tendrán que completar/elaborar un cuaderno de laboratorio donde quede reflejado el trabajo realizado. Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la elaboración y presentación de trabajos dirigidos consistentes en la elaboración de un trabajo relacionado con las prácticas de la asignatura en grupos de trabajo reducidos y tutelados por un profesor.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para facilitar a los alumnos el material utilizado en las clases tanto teóricas como de seminarios. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales.

X.- EVALUACIÓN

Los sistemas para la evaluación de la asignatura incluyen las diferentes actividades propuestas.

Se valorarán los conocimientos adquiridos en las **Clases prácticas de laboratorio** mediante el control del trabajo realizado por el alumno, la revisión del cuaderno de laboratorio y/o el examen. **La realización y superación de la evaluación de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura.** Esta parte de la asignatura contribuirá en un **15%** sobre la nota final. La realización y superación de tales prácticas es obligatoria dentro de los grupos convocados durante el curso.

La **Evaluación Teórica**, incluyendo seminarios y otras actividades, contribuirá en un **85%** sobre la nota final de la asignatura. En cualquier caso, para la superación de la materia, los alumnos deberán obtener en cada examen, ya sean parciales o final, una calificación mínima de 5 sobre 10.

Para superar la asignatura se requiere una nota global mínima de 5 sobre 10.

En relación con las posibles actividades fraudulentas se informa de lo siguiente:

Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y, en su caso sancionador, a la inspección de Servicios de la UCM.

Aprobado en el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria de 16/06/2025.