

MASTER UNIVERSITARIO EN FARMACIA Y TECNOLOGÍA
FARMACÉUTICA

**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
NUEVOS SISTEMAS DE
ADMINISTRACIÓN OCULAR**

GUÍA DOCENTE

Curso 2024-2025



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN OCULAR

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF NOVEL OCULAR DRUG DELIVERY SYSTEMS

- **Tipo de asignatura:** OPTATIVA

- **Materia en la que se encuadra:**

NUEVAS FORMULACIONES DE ADMINISTRACIÓN OFTÁLMICA

- **Número de créditos ECTS:** 3

- **Profesorado que imparte la asignatura:**

- **Coordinadora:**

- Rocío Herrero Vanrell^{1,2,3} → rociohv@ucm.es

- **Profesores:**

- Irene Bravo Osuna^{1,2,3,4} → ibravo@ucm.es
- José Manuel Benítez Del Castillo^{3,4,5} → benitezcastillo@gmail.com
- Julián García Feijoo^{3,4,5} → jgarciafeijoo@hotmail.com
- Carmen Del Campo Pérez^{5,6} → ccampo@farm.ucm.es
- Loreto Salazar Martínez De Pisón^{5,6} → mloreto@farm.ucm.es
- Beatriz De Las Heras Polo^{3,4,7} → laseras@farm.ucm.es
- Manuel Guzmán Navarro⁸ → manuel.guzman@uah.es
- David Díaz Valle^{3,4,5} → daviddiazvalle@yahoo.es
- Vanessa Andrés Guerrero^{1,2,3,4} → vandres@ucm.es
- Marta Vicario de la Torre^{1,2,3,4} → mvicario@ucm.es

1. Dpto. de Farmacia Galénica y Tecnología de Alimentos. Facultad de Farmacia (UCM).
2. Instituto Universitario de Farmacia Industrial. Facultad de Farmacia (UCM).
3. Instituto de Investigación Sanitaria. Hospital Clínico San Carlos (IdISSC).
4. Grupo de investigación Innovación, Terapia y Desarrollo Farmacéutico en Oftalmología; UCM 920415 (InnOftal). Facultad de Farmacia (UCM).
5. Servicio de Oftalmología. Hospital Clínico San Carlos (UCM).
6. Dpto. de Química en Ciencias Farmacéuticas. Facultad de Farmacia (UCM).
7. Dpto. Farmacología, Farmacognosia y Biología Vegetal. Facultad de Farmacia (UCM).
8. Dpto. de Ciencias Biomédicas. Unidad Docente: Farmacia y Tecnología Farmacéutica – UAH.

Programa:

Breve descripción de contenidos:

Se trata de un curso teórico-tutorial en el que se aborda el diseño de nuevos tratamientos de patologías oftalmológicas desde un punto de vista interdisciplinar y multidisciplinar. La asignatura abarca la descripción de patologías oftalmológicas prevalentes y su tratamiento farmacológico actual para, posteriormente, estudiar el desarrollo de nuevas formulaciones y sistemas de cesión controlada de sustancias activas capaces de optimizar dichos tratamientos.

Temario a desarrollar:

Unidad I: Conceptos generales.

- Anatomofisiología ocular.
- Vías de administración oftálmica.
- Conceptos básicos de los sistemas de administración oftálmica.
- Diseño y optimización de sustancias activas destinadas a la vía ocular
- Estudios de tolerancia de las formulaciones destinadas a la vía ocular.
-

Unidad II: Nuevos sistemas de administración para el tratamiento de afecciones de la superficie ocular.

- Queratitis infecciosas, alergia y enfermedad de ojo seco.
- Nuevas formulaciones para el tratamiento de afecciones de la superficie ocular. Lágrimas artificiales y nuevos sistemas de administración oftálmica. Liposomas, nanopartículas, nanoemulsiones, microemulsiones y otros nanosistemas de administración tópica ocular.

Unidad III: Nuevas formulaciones en el tratamiento del glaucoma.

- Glaucoma. Tipos de glaucoma. Presión intraocular y neuroprotección.
- Nuevas formulaciones para el tratamiento del glaucoma. Nuevas formulaciones tópicas de agentes hipotensores oculares. Nuevos sistemas de administración ocular (nano- y microsistemas) para el tratamiento neuroprotector en el glaucoma. Microesferas multicargadas de agentes neuroprotectores.

Unidad IV: Inflamación intraocular. Nuevas formulaciones.

- Inflamación e infección intraocular.
- Dispositivos de cesión controlada para el tratamiento de la inflamación intraocular.

Unidad V: Retina. Nuevos sistemas de administración intraocular para el tratamiento de patologías retinianas.

- Retinopatía diabética, Degeneración macular asociada a la edad y otras patologías que afectan la retina.
- Implantes, microsistemas y nanosistemas (biodegradables y no biodegradables) de administración intraocular.

Unidad VI: Trabajos tutoriales.**- Objetivos del aprendizaje:**

- Progresar en el estudio de los conceptos generales necesarios para el desarrollo de formulaciones de uso oftálmico.
- Profundizar en el estudio de determinadas patologías oftalmológicas y su tratamiento.
- Aplicar estos conceptos al desarrollo y evaluación de nuevas formulaciones y sistemas de cesión controlada de sustancias activas (nano- y microsistemas) destinados a optimizar dichos tratamientos.
- Empleo de técnicas destinadas a reemplazar, reducir y refinar el uso de animales en experimentación animal en el desarrollo y evaluación de formulaciones oftálmicas (regla de las 3R).
- Progresar en el conocimiento de las bases teóricas que sustentan el desarrollo de nuevas sustancias medicinales con utilidad terapéutica a nivel ocular.

-Competencias:*Generales:*

Al completar los estudios correspondientes al periodo de formación y al periodo de investigación, los estudiantes:

CG1 - Habrán demostrado una comprensión sistemática y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con la Farmacia y Tecnología Farmacéutica.

CG2 - Serán capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas dentro del campo de la Farmacia y Tecnología Farmacéutica.

Transversales:

Al completar los estudios correspondientes al periodo de formación, los alumnos tendrán que:

CT1 - Demostrar capacidad para analizar, escribir y defender con rigor artículos e informes científico-técnicos.

CT4 - Demostrar capacidad de analizar, escribir y defender artículos e informes científicos y técnicos.

Específicas:

CE14- Demostrar conocimientos sobre conceptos generales necesarios para la investigación y desarrollo de formulaciones de uso oftálmico.

- Metodología del aprendizaje:○ **ACTIVIDADES PRESENCIALES**

- Clases teóricas, clases magistrales y conferencias 0,8 ECTS (20 horas)
- Seminarios, supuestos prácticos, actividades académicas dirigidas y exposición de los trabajos tutorizados 0,2 ECTS (5 horas)
- Tutorías: 0,2 ECTS (5 horas)

○ **ACTIVIDADES NO PRESENCIALES**

- Trabajo personal del alumno (estudio, búsqueda bibliográfica, elaboración de trabajos individuales o en grupos reducidos etc. 1,8 ECTS (45 horas)

- Criterios de evaluación y calificación:

Se realizará un proceso de Evaluación continua que tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Asistencia a las clases teóricas y los seminarios (20 %).
- Contenido y exposición de los trabajos tutelados (65 %).
- Resolución de los supuestos prácticos y participación en seminarios y actividades académicas dirigidas (15%).

- Idioma en que se imparte: Español y las conferencias de profesores extranjeros invitados en inglés.

- Bibliografía:

Barlett J.D., 2005, Ophthalmic Drug Facts. St Louis: Wolters Kluwer Health, Inc., Zimmerman T.J., Kooner K.S., Sharir M., Fechtner R.D. 1997. Textbook of Ocular Pharmacology. Philadelphia: Lippincott-Raven.

García Sánchez J., Honrubia López F.M., García Feijoo J., Pablo Júlvez L., 2013. Diagnóstico y tratamiento del Glaucoma de Angulo abierto. Ed: Sociedad Española de Oftalmología. ISBN: 978-84-89085-53-4.

Kompella U.B., 2011. Drug Product Development for the Back of the Eye. Ed: Springer, New York. ISBN: 978-1-4419-9919-1.

Nguyen Q.D., Rodriguez E.B., Farah M.E., Mieler W.F. 2010. Retinal Pharmacotherapy. Ed: Elsevier Inc. ISBN-13: 9781437706031.

Brandrup, J., E.H. Immergut, E.A. Grulke, and D. Bloch. 1999. Polymer Handbook. 4th ed. New York: John Wiley & Sons.

Forrester D., McMenemy L. 2002. The Eye. Basic Sciences in Practice. 2nd ed. London: Harcourt Publisher Lim.

Seshadi Neervan, Uday Kompella. 2021. Ophthalmic Product Development: From Bench to Bedside: 37 (AAPS Advances in the Pharmaceutical Sciences Series). Springer. ISBN: 978-3-030-76367-1.

Bravo-Osuna I, Andres-Guerrero V, Pastoriza Abal P, Molina-Martinez IT, Herrero-Vanrell R. Pharmaceutical microscale and nanoscale approaches for efficient treatment of ocular diseases. Drug Deliv Transl Res. 2016;6:686–707. <https://doi.org/10.1007/s13346-016-0336-5>.

Bravo-Osuna I, Andrés-Guerrero V, Arranz-Romera A, Esteban-Pérez S, Molina-Martínez IT, Herrero-Vanrell R. Microspheres as intraocular therapeutic tools in chronic diseases of the optic nerve and retina. Adv Drug Deliv Rev. 2018;126:127–44. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2018.01.007>.

Herrero-Vanrell R, Vicario de la Torre M, Andrés-Guerrero V, Barbosa-Alfaro D, Molina-Martínez IT, Bravo-Osuna I. Nano and microtechnologies for ophthalmic administration, an overview. J Drug Deliv Sci Technol. 2013b; [https://doi.org/10.1016/S1773-2247\(13\)50016-5](https://doi.org/10.1016/S1773-2247(13)50016-5).

JJ López-Cano, MA González-Cela-Casamayor, V Andrés-Guerrero, M Vicario-de-la-Torre, JM Benítez-del-Castillo, R Herrero-Vanrell, ITMolina-Martínez. 2023. New trends towards glaucoma treatment: Topical osmoprotective microemulsions loaded with latanoprost. Ocular Surface. 29, pp.314-330. ISSN1937-5913; <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2023.05.013>

Arranz-Romera A; Davis BM; Bravo-Osuna I, Esteban-Pérez S, Molina-Martínez IT, Shamsher E, Ravindran N, Guo L, Cordeiro MF, Herrero-Vanrell R. 2019. Simultaneous co-delivery of neuroprotective drugs from multi-loaded PLGA microspheres for the treatment of glaucoma. Journal of controlled release : official journal of the Controlled Release Society. 297, pp.26-38. ISSN 0168-3659. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2019.01.012>