

Aplicaciones de la Nanotecnología al Transporte y Liberación de Fármacos

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 08/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 15/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	4.0	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO		Módulo de Docencia		
MATERIA		Aplicaciones de la Nanotecnología al Transporte y Liberación de Fármacos		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Investigación, Desarrollo, Control e Innovación de Medicamentos		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Farmacia		
PROFESORES⁽¹⁾				
José Luis Arias Mediano				
DIRECCIÓN		Depto. de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, planta 0, Facultad de Farmacia. Despacho nº 68. Correo electrónico: jlarias@ugr.es		
TUTORÍAS		https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4a2465c3adaaf47f489fbf60a48e5432		
María Encarnación Morales Hernández				
DIRECCIÓN		Depto. de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, planta 0, Facultad de Farmacia. Despacho nº 91. Correo electrónico: maen@ugr.es		
TUTORÍAS		https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/88aae56d77f50badc1589806a00d9d04		
Beatriz Clares Naveros				
DIRECCIÓN		Depto. de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, planta 0, Facultad de Farmacia. Despacho nº 71. Correo electrónico: beatrizclares@ugr.es		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) 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/ngc7121/>!)

TUTORÍAS	https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/522b7a57e153b701466d89a7278fe7b5
----------	---

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Capacitar a los alumnos a abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos para su resolución, extrayendo conclusiones fundadas que sean de aplicación en las ciencias farmacéuticas, biomédicas, tecnológicas y de la práctica farmacéutica, con especial énfasis en la investigación, desarrollo, control e innovación de productos.
- CG2 - Realizar investigación en cualquier entorno del sector farmacéutico y de la salud.
- CG3 - Aprender las técnicas de diseño y desarrollo de nuevos fármacos y/o medicamentos innovadores.
- CG8 - Realizar trabajos bibliográficos sobre distintas patologías y los correspondientes prototipos terapéuticos.
- CG14 - Proporcionar conocimientos de la legislación farmacéutica respecto a la normativa exigida en el desarrollo industrial del medicamento y sus agencias reguladoras.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE0 - Capacitar al alumno para adquirir conocimientos generales y específicos de la Nanotecnología Farmacéutica, extrapolables al diseño de formas de dosificación y a otras aplicaciones biomédicas.
- CE00 - Capacitar para establecer la composición y metodología de preparación de nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos, optimizando su diseño según la diana terapéutica.
- CE2 - Interpretar resultados de características fisicoquímicas, aspectos tecnológicos de producción y control de medicamentos y de pruebas farmacológicas, toxicológicas o diagnósticas.
- CE3 - Utilizar eficazmente los recursos informáticos para la documentación, búsqueda de datos, confección y presentación de trabajos de investigación en los campos de las ciencias farmacéuticas.
- CE4 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a los nuevos conocimientos terapéuticos basándose en la evidencia científica disponible.
- CE9 - Diseñar formas farmacéuticas con gran utilidad terapéutica y modificar distintas propiedades de los principios activos.
- CE18 - Conocer los ensayos de laboratorio para las validaciones en la industria farmacéutica.
- CE19 - Conocer las normas correctas de fabricación de medicamentos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Trabajo en equipo.
- CT2 - Orientación a resultados.
- CT3 - Capacidad de gestión y planificación.
- CT4 - Resolución de problemas.
- CT5 - Habilidades comunicativas.
- CT6 - Adaptabilidad o tolerancia al cambio.
- CT7 - Iniciativa y proactividad.
- CT8 - Creatividad.
- CT9 - Aprendizaje continuo.
- CT10 - Rigor científico, calidad y toma de decisiones.
- CT11 - Habilidad investigadora y credibilidad técnica.
- CT12 - Capacidad de transmitir conocimientos y profundidad en el conocimiento de productos.



OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Investigación, desarrollo y monitorización clínica de productos farmacéuticos.
- Interpretación de pruebas diagnósticas de laboratorio y profundización en las técnicas analíticas para el control de calidad, procedimientos normalizados de validación, control de distintas formas farmacéuticas, etc.
- Análisis de buenas prácticas de laboratorio (GLP), normas de correcta fabricación y control de medicamentos (GMP) y protocolos de investigación preclínica y clínica (GCP).
- Objetivo Específico 1 - El alumno sabrá/comprenderá: i) los principios del transporte y liberación de agentes terapéuticos, dentro del marco de la Nanotecnología.; ii) el diseño de sistemas de transporte y liberación modificada, en cuanto a composición, caracterización, comportamiento en el organismo y aplicaciones; y, iii) las diferentes estrategias de transporte y liberación modificada en tejidos y células diana.
- Objetivo Específico 2 - El alumno será capaz de: i) desarrollar formulaciones constituidas por nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos; ii) establecer estrategias para la mejora de estas nanoformulaciones; y, iii) realizar ensayos tecnológicos y farmacéuticos a estos nanosistemas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Abordaje de la enfermedad – Farmacoterapia actual y desarrollo de medicamentos.
- Nanotecnología Farmacéutica – Aplicaciones biomédicas.
- Diseño de nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos: principales componentes, formulación y caracterización. Incorporación del agente terapéutico. Destino biológico. Limitaciones. Nanotoxicidad.
- Diseño “avanzado” de nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos. Estrategias de transporte pasivo y/o activo.
- Nanoteranosis.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Abordaje de la enfermedad – Farmacoterapia actual y desarrollo de medicamentos. Principales limitaciones de las estrategias terapéuticas convencionales. Proceso LADMER. Formas de dosificación de liberación convencional o inmediata. Razones que justifican el fallo de la farmacoterapia.
- Tema 2. Nanotecnología Farmacéutica. Fundamento. Aplicaciones biomédicas. Potencial de las nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos. Mecanismo de acción del complejo nanoplataforma–agente terapéutico.
- Tema 3. Formulación de nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos. Principales componentes. Materiales que constituyen su estructura básica y requisitos. Caracterización. Incorporación del agente terapéutico y control de su liberación. Comportamiento in vitro e in vivo. Nanoplataformas inorgánicas. Nanoplataformas orgánicas. Nanoplataformas poliméricas. Nanoplataformas lipídicas. Nanoplataformas híbridas. Limitaciones de un diseño convencional. Nanotoxicidad.
- Tema 4. Diseño “avanzado” de nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos. Influencia de la vía de administración. Estrategias de transporte pasivo y/o activo. Retraso del reconocimiento por el sistema reticuloendotelial. Efecto de permeabilidad y retención incrementada (EPR effect). Nanopartículas de circulación extendida. Transporte mediado por interacciones ligando – receptor. Nanosistemas transportadores sensibles a estímulos. Tipos de activación de la liberación de la sustancia terapéutica. Alteraciones en la nanoplataforma y consecuencias.
- Tema 5. Formulación de nanoplataformas con aplicación en teranosis. Composición, requisitos, formulación, estudios in vitro e in vivo.

TEMARIO PRÁCTICO: –

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Diseño y formulación de una nanopartícula polimérica útil en el transporte y liberación controlada de agentes terapéuticos.

PRÁCTICAS DE CAMPO: –



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ma Adolfina Ruiz Martínez, José Luis Arias Mediano, Beatriz Clares Naveros, Margarita López-Viota Gallardo, Ma Encarnación Morales Hernández. Aplicaciones de la Tecnología Farmacéutica en el Tratamiento del Cáncer y del Dolor. Editorial Universidad de Granada. Dep. Leg.: Gr.-3273-2010. ISBN: 978-84-338-5143-7. Formato: CD-ROM (110 páginas). Granada, España. 2008.
- Ma Adolfina Ruiz Martínez, Visitación Gallardo Lara, Ma Encarnación Morales Hernández, José Luis Arias Mediano, Beatriz Clares Naveros, Margarita López-Viota Gallardo. Diseño de Medicamentos Orales y Tópicos. Editorial Universidad de Granada. Dep. Leg.: Gr.-3273-2010. ISBN: 978-84-338-5143-7. Formato: Libro (175 páginas) + CD-ROM. Granada, España. 2010.
- José L. Arias. Drug Targeting by Magnetically Responsive Colloids. Serie: Pharmacology – Research, Safety Testing and Regulation Series (Nova Biomedical). Editorial: Nova Science Publishers, Inc. New York. ISBN: 978-1-61668-484-6. Formato: Libro (188 páginas). ISBN: 978-1-61668-893-6. Formato: Libro Online (188 páginas). New York, EE. UU. 2010.
- Ma Adolfina Ruiz Martínez, José Luis Arias Mediano, Beatriz Clares Naveros. Aplicaciones de la Nanotecnología en el Transporte y Liberación de Fármacos. Editorial Universidad de Granada. Dep. Leg.: Gr.-2750-2012. ISBN: 978-84-338-5432-2. Formato: Libro (162 páginas) + CD-ROM. España. 2012.
- A.V. Delgado, J. López-Viota, M.M. Ramos, J.L. Arias. Particle Geometry, Charge, and Wettability: the Fate of Nanoparticle-Based Drug Vehicles (Cap. 21; págs. 443-467). Libro: Colloid and Interface Science in Pharmaceutical Research and Development, 1st Ed. Editorial: Elsevier Science B.V. Amsterdam (Holanda). Editores: Hiroyuki Ohshima, Kimiko Makino. ISBN: 978-0-444-62614-1. Formato: Libro (532 páginas). ISBN: 978-0-444-62608-0. Formato: Libro Online (532 páginas). DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-62614-1.00021-1>. Amsterdam, Holanda. 2014.
- José L. Arias. Nanotechnology and Drug Delivery, Volumen 1 (Nanoplatforms in Drug Delivery). Editorial: CRC Press, Taylor & Francis Group, LCC. Boca Raton (Florida). ISBN: 978-1-4665-9947-5. Formato: Libro (368 páginas). ISBN: 978-1-4665-9948-2. Formato: e-Book (368 páginas). Boca Raton (Florida), EE. UU. 2015.
- José L. Arias. Nanotechnology and Drug Delivery, Volumen 2 (Nano-Engineering Strategies and Nanomedicines against Severe Diseases). Editorial: CRC Press, Taylor & Francis Group, LCC. Boca Raton (Florida). ISBN: 978-1-4822-6271-1. Formato: Libro (475 páginas). ISBN: 978-1-4822-6273-5. Formato: e-Book (469 páginas). Boca Raton (Florida), EE. UU. 2016.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- J.L. Arias. 2011. Drug targeting strategies in cancer treatment: an overview. *Mini Rev. Med. Chem.* 11: 1-17.
- P. Couvreur. 2013. Nanoparticles in drug delivery: past, present and future. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 65: 21-23.
- C.R. Prüll. 2003. Part of a scientific master plan? Paul Ehrlich and the origins of his receptor concept. *Med. Hist.* 47: 332-356.
- M. Dusinska, Z. Magdolenova, L.M. Fjellsbø. 2013. Toxicological aspects for nanomaterial in humans. *Methods Mol. Biol.* 948: 1-12.
- H. Johnston, G. Pojana, S. Zuin, N.R. Jacobsen, P. Møller, S. Loft, M. Semmler-Behnke, C. McGuinness, D. Balharry, A. Marcomini, H. Wallin, W. Kreyling, K. Donaldson, L. Tran, V. Stone. 2013. Engineered nanomaterial risk. Lessons learnt from completed nanotoxicology studies: potential solutions to current and future challenges. *Crit. Rev. Toxicol.* 43: 1-20.
- A.G. Cattaneo, R. Gornati, E. Sabbioni, M. Chiriva-Internati, E. Cobos, M.R. Jenkins, G. Bernardini. 2010. Nanotechnology and human health: risks and benefits. *J. Appl. Toxicol.* 30: 730-744.
- C.R. Prüll. 2003. Part of a scientific master plan? Paul Ehrlich and the origins of his receptor concept. *Med. Hist.* 47: 332-356.
- C. Vauthier, K. Bouchemal. 2009. Methods for the preparation and manufacture of polymeric nanoparticles. *Pharm. Res.* 26: 1025-1058.
- J.L. Arias. 2011. Advanced methodologies to formulate nanotheragnostic agents for combined drug delivery and imaging. *Expert Opin. Drug Deliv.* 8: 1589-1608.
- E. Fleige, M.A. Quadir, R. Haag. 2012. Stimuli-responsive polymeric nanocarriers for the controlled transport of active compounds: concepts and applications. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 64: 866-884.
- M.A. Holgado, L. Martín-Banderas, J. Álvarez-Fuentes, M. Fernández-Arevalo, J.L. Arias. 2012. Drug



targeting to cancer by nanoparticles surface functionalized with special biomolecules. *Curr. Med. Chem.* 19: 3188-3195.

- N.T. Huynh, E. Roger, N. Lautram, J.P. Benoît, C. Passirani. 2010. The rise and rise of stealth nanocarriers for cancer therapy: passive versus active targeting. *Nanomedicine (Lond)* 5: 1415-1433.
- S. Jain, A.S. Doshi, A.K. Iyer, M.M. Amiji. 2013. Multifunctional nanoparticles for targeting cancer and inflammatory diseases. *J. Drug Target.* 21: 888-903.
- H. Maeda. 2013. The link between infection and cancer: tumor vasculature, free radicals, and drug delivery to tumors via the EPR effect. *Cancer Sci.* 104: 779-789.
- L.H. Reddy, J.L. Arias, J. Nicolas, P. Couvreur. 2012. Magnetic nanoparticles: design and characterization, toxicity and biocompatibility, pharmaceutical and biomedical applications. *Chem. Rev.* 112: 5818-5878.
- R. van der Meel, L.J. Vehmeijer, R.J. Kok, G. Storm, E.V. van Gaal. 2013. Ligand-targeted particulate nanomedicines undergoing clinical evaluation: current status. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 65: 1284-1298.
- S.D. Jo, S.H. Ku, Y.Y. Won, S.H. Kim, I.C. Kwon. 2016. Targeted nanotheranostics for future personalized medicine: recent progress in cancer therapy. *Theranostics* 6: 1362-1377.
- S. Mura, P. Couvreur. 2012. Nanotheranostics for personalized medicine. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 64: 1394-1416.
- D.E. Lee, H. Koo, I.C. Sun, J.H. Ryu, K. Kim, I.C. Kwon. 2012. Multifunctional nanoparticles for multimodal imaging and theragnosis. *Chem. Soc. Rev.* 41: 2656-2672.
- H. Kang, S. Mintri, A.V. Menon, H.Y. Lee, H.S. Choi, J. Kim. 2015. Pharmacokinetics, pharmacodynamics and toxicology of theranostic nanoparticles. *Nanoscale* 7: 18848-18862.
- S. Kunjachan, J. Ehling, G. Storm, F. Kiessling, T. Lammers. 2015. Noninvasive imaging of nanomedicines and nanotheranostics: principles, progress, and prospects. *Chem. Rev.* 115: 10907-10937.
- M.M. El-Hammadi, J.L. Arias. 2019. An update on liposomes in drug delivery: a patent review (2014-2018). *Expert Opin. Ther. Pat.* 29: 891-907.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

Se indicarán en cada uno de los temas los enlaces más recomendados, para facilitar el trabajo individual.

Nano-engineered devices for drug delivery – <https://www.youtube.com/watch?v=4erWCSGe1tM> FDA-approved nano-drug: lessons learned and mechanism of drug release in tumors – <https://www.youtube.com/watch?v=JZLzQ893vOc>

New approaches to personalized cancer therapy – <https://www.youtube.com/watch?v=ydhoZRfFwr0> Targeted

delivery of drugs to brain tumors – https://www.youtube.com/watch?v=6_jhW5JStV8 Nanotechnology for targeted

cancer therapy – <https://www.youtube.com/watch?v=RBjWwlnq3cA> Nanomedicine drug delivery in cancer –

<https://www.youtube.com/watch?v=lwbg2PH47e8> Understanding targeted therapies for cancer –

<https://www.youtube.com/watch?v=LsKRpUtmoPo> Nanomedicamentos / TEDx / Sinestesia –

<https://www.youtube.com/watch?v=5cBJicG4UVQ> Nanotecnología – “Un viaje alucinante: microrobots médicos” –

<https://www.youtube.com/watch?v=vPDqtCKELt0>

La Nanotecnología – <https://www.youtube.com/watch?v=PzqTFDXu5Cg>

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología para la enseñanza queda orientada de la siguiente forma:

- Clases teóricas: la adquisición de conocimientos teóricos constituye el soporte de la formación intelectual del universitario, por lo que la enseñanza teórica de la disciplina está encaminada a dos fines fundamentales: i) educar al alumnado en los elementos que condicionan el medicamento basado en nanoplataformas transportadoras de agentes terapéuticos, principalmente bajo una visión tecnológica; y, ii) fomentar y desarrollar sus cualidades para que en el devenir de su ejercicio profesional puedan realizar progresos proporcionales a su suficiencia y a la demanda de la Sociedad. Para ello, la lección magistral continúa siendo el método más empleado. Consiste en la transmisión oral directa (presencial) de los conocimientos actualizados, seleccionados y sistematizados que constituyen el fundamento de la asignatura. Se empleará la pizarra y como material de apoyo diapositivas, esquemas animados y vídeos. Este material será asequible al alumno a través de la plataforma PRADO2 de la Universidad de Granada. Igualmente, se les aportará la información necesaria para complementar los conocimientos adquiridos en clase, mediante bibliografía seleccionada y accesos directos a páginas Web.



- Clases prácticas (de laboratorio): siendo la Nanotecnología Farmacéutica una disciplina fundamentalmente práctica, su contenido debe ser seleccionado cuidadosamente. Persiguen que el alumno profundice mediante la experimentación en los temas expuestos, asimile científicamente los contenidos y le pongan en contacto con la realidad social e industrial. La asistencia es obligatoria.
- Tutorías colectivas: se revisará la labor global de los alumnos y se resolverán problemas generales de la asignatura.
- Tutorías personalizadas: se resolverán de manera individual las dudas de los alumnos y se les ayudará a elegir el modo de trabajo más adecuado para un óptimo rendimiento.

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación será continua, con un seguimiento del esfuerzo del alumno y sus progresos en el curso. Los criterios de evaluación se centrarán en: i) asistencia, actitud participativa, inquietud y madurez en el trabajo autónomo, responsabilidad y compromiso en el trabajo en grupo (30% sobre la calificación final); ii) entrega de un cuadernillo de trabajo teórico-práctico (40% sobre la calificación final), donde el alumno debe demostrar un conocimiento homogéneo de la asignatura; y, iii) examen teórico consistente en una prueba objetiva (“tipo test”) junto con preguntas de desarrollo de distinta extensión (30% sobre la calificación final).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se tendrán en cuenta los criterios descritos en la convocatoria ordinaria, ya que en el Máster la asistencia es obligatoria.

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

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, 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 las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Prueba teórico-práctica de los contenidos de la asignatura. *Porcentaje sobre la calificación final: 100%.*

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

- Disponible en el enlace web del Directorio de la UGR de cada profesor. En cualquier otro momento, previa solicitud por correo electrónico al profesor.
- Atención tutorial mediante medios telemáticos: *Google Meet* o plataforma PRADO2 (foro o correo electrónico).

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Herramientas síncronas: videoconferencias por *Google Meet*, fijando el día y la hora con al menos un día de antelación.
- Herramientas asíncronas: instrumentos habilitados en la plataforma PRADO2 (foro y correo electrónico), y correo electrónico a la dirección institucional del profesorado.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE



- Clases teóricas: impartición de las clases *on-line*, mediante *Google Meet*, en el mismo horario oficial presencial. La interacción con el profesor tendrá lugar a posteriori en la forma indicada en “atención tutorial”.
- Clases prácticas (de laboratorio): se sustituirán por grabaciones y/o tutoriales en los que el profesor explicará el desarrollo de la práctica de laboratorio. El material necesario para las sesiones estará disponible para los alumnos en la plataforma, siendo necesario que sea trabajado antes de visualizar la grabación. La interacción con el profesor tendrá lugar a posteriori en la forma indicada en “atención tutorial”.
- Tutorías colectivas: videoconferencias por *Google Meet*, fijando el día y la hora con al menos un día de antelación, e instrumentos habilitados en la plataforma PRADO.
- Tutorías personalizadas: instrumentos habilitados en la plataforma PRADO, y correo electrónico a la dirección institucional del profesorado.

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

Convocatoria Ordinaria

Dado que tanto la docencia presencial como la docencia virtual síncrona permite evaluar los mismos ítems, no procede la adaptación de los criterios de evaluación.

Convocatoria Extraordinaria

Dado que tanto la docencia presencial como la docencia virtual síncrona permite evaluar los mismos ítems, no procede la adaptación de los criterios de evaluación.

Evaluación Única Final

Dado que tanto la docencia presencial como la docencia virtual síncrona permite evaluar los mismos ítems, no procede la adaptación de los criterios de evaluación.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

- Disponible en el enlace web del Directorio de la UGR de cada profesor. En cualquier otro momento, previa solicitud por correo electrónico al profesor.
- Atención tutorial mediante medios telemáticos: *Google Meet* o plataforma PRADO2 (foro o correo electrónico).

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Herramientas síncronas: videoconferencias por *Google Meet*, fijando el día y la hora con al menos un día de antelación.
- Herramientas asíncronas: instrumentos habilitados en la plataforma PRADO2 (foro y correo electrónico), y correo electrónico a la dirección institucional del profesorado.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas. En función de las disponibilidades técnicas del profesorado podrán emplearse: *i*) herramientas síncronas (impartición de las clases por videoconferencia (*Google Meet*) en el horario de la asignatura programado para las actividades presenciales, salvo acuerdo previo con los estudiantes implicados. Como soporte adicional y por la plataforma institucional PRADO2, se proporcionará el material utilizado en estas videoconferencias; y, *ii*) herramientas asíncronas: se facilitarán materiales para el estudio, ej. en formato .pdf o .ppt, con o sin audio, por la plataforma institucional PRADO2.
- Clases prácticas (de laboratorio). La práctica de laboratorio se impartirá en una sesión, síncrona, a través de *Google Meet*. En caso necesario, se entregará el material para su seguimiento con antelación por la plataforma PRADO2.

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



Convocatoria Ordinaria
Dado que la docencia virtual síncrona permite evaluar los ítems propuestos, no procede la adaptación de los criterios de evaluación.
Convocatoria Extraordinaria
Dado que la docencia virtual síncrona permite evaluar los ítems propuestos, no procede la adaptación de los criterios de evaluación.
Evaluación Única Final
Dado que la docencia virtual síncrona permite evaluar los ítems propuestos, no procede la adaptación de los criterios de evaluación.

