

Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	BIOTECNOLOGÍA ANIMAL
Códigos <i>Code</i>	202032
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Biotecnología
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Bioingeniería y procesos biotecnológicos. sistemas biológicos
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Biotecnología animal
Departamento responsable <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Curso <i>Year</i>	4º
Semestre <i>Tern</i>	1º
Créditos totales <i>total credits</i>	4.5
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	B1

Clases presenciales del modelo de docencia B1 para cada estudiante: 20 horas de enseñanzas básicas (EB), 14 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asincrónica), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of B1 teaching model for each student: 20 hours of general teaching (background), 14 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Juan José Infante Viñolo
Departamento <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Genética
Categoría <i>Category</i>	Profesor Asociado Lou
Número de despacho <i>Office number</i>	22-2F
Teléfono <i>Phone</i>	
Página web <i>Webpage</i>	
Correo electrónico <i>E-mail</i>	jjinfvin@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	La asignatura prepara al estudiante para ser capaz de entender y proponer soluciones en las principales problemáticas del uso de animales en Biotecnología, tanto para su protección y de la salud global como para su aprovechamiento. Se repasan todos los avances científico-tecnológicos en las áreas de mejora genética, uso de animales como biofactorías, modificación genética, alimentación funcional, prevención y tratamiento de enfermedades y uso de animales como fuentes de órganos. Los estudiantes demuestran la madurez en la adquisición de conocimientos mediante exposiciones en clase, evaluadas, su participación en debates y respuestas en exámenes. Se tratan temas de transferencia tecnológica aplicada a la llegada al usuario final de invenciones en el campo de la Biotecnología Animal.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	El objetivo general de la asignatura es proporcionar una visión del estado actual y problemáticas de la biotecnología animal, desde diferentes puntos de vista. Cada punto de vista tiene sus objetivos específicos, que se centran en describir y discutir con los estudiantes el estado de 1) la mejora genética de animales y su interacción con el entorno, 2) la modificación de caracteres de animales y su interacción con el entorno mediante transgénesis, 3) el uso de animales como biofactorías, 4) el uso de animales como modelos de investigación, 5) la interacción de la biotecnología con la sanidad animal y la producción de vacunas y tratamientos, zoonosis 6) estrategias para la reducción del uso de antibióticos en producción animal y 7) el uso de animales como fuente de órganos para salud humana.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existe ningún requisito formal previo
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Para el adecuado seguimiento de la dinámica de la clase y cumplimiento de los objetivos es altamente recomendable que los estudiantes hayan madurado previamente conceptos generales de

	genética, biología de la cromatina, biología celular, virología, ingeniería de procesos, bioquímica de proteínas, fisiología animal, inmunología, biología de ácidos nucleicos, mecanismos de protección de la propiedad intelectual y mecanismos de transferencia de conocimiento mediante contratos de licencia.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	La asignatura trata de enfocar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a las problemáticas actuales de la interacción con animales para la mejora de procesos productivos, del estado de los propios animales y del medio ambiente. Es una asignatura basada en la exposición de la problemática asociada a cada bloque temático y la exposición posterior de herramientas utilizadas en la actualidad. Al adquirir la visión de qué funciona y qué áreas estratégicas necesitan mejora, el estudiante conocerá dónde priorizar futuras propuestas basadas en los conocimientos adquiridos sobre biotecnología. Las propuestas incluyen el acceso a empresas privadas usuarias de biotecnología.

4. Competencias / Skills

Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i>	
Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i>	<p>CG4 - Comprender el método científico. Conocer, entender y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio y adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>CG5 - Adquirir las habilidades adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.</p> <p>CG6 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.</p> <p>CG7 - Cultivar y manipular células animales, vegetales y microorganismos.</p> <p>CG9 - Desarrollar los métodos de adquisición, interpretación y análisis de la información biológica junto con una comprensión crítica de los contextos apropiados para sus uso, mediante el estudio de manuales, monografías, ensayos, artículos originales, etc.</p> <p>CG10 - Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros</p> <p>CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p>
Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i>	
Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en	CE89 - Integrar bien los fundamentos de la ciencia de la vida y la ciencia de la ingeniería en el desarrollo de productos y

<p>la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>aplicaciones. CE90 - Diseñar y ejecutar bien un protocolo completo de obtención y purificación de un producto biotecnológico.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los mecanismos de mejora genética que se aplican en la actualidad para la mejora de caracteres cualitativos y cuantitativos de animales. 2. Conocer las teorías científicas en las que se basan actualmente las herramientas de mejora genética de los animales. 3. Conocer los avances científicos y tecnológicos en la modificación genética de los animales y los usos asociados para la mejora de procesos productivos, del bienestar de los animales y para la mejora social y del medio ambiente. 4. Ser capaz de plantear el debate ético relacionado con la aplicación de mecanismos de modificación, mejora o uso de animales. 5. Conocer las herramientas para la producción de productos y tecnologías utilizando animales como biofactorías. 6. Conocer las propiedades fundamentales que avalan el uso de animales como modelos de investigación. 7. Conocer los organismos que regulan la sanidad animal, conocer los principales problemas de salud animal que interaccionan con la salud humana, con el bienestar animal y con el uso de animales para la producción de bienes. 8. Conocer cómo se plantea actualmente la resolución de problemas en prevención y tratamiento de enfermedades animales, teniendo como base propuestas biotecnológicas, incluyendo alternativas al uso de antibióticos en producción animal 9. Conocer los avances tecnológicos que permiten plantear el uso de animales como donadores de órganos para la disminución de morbilidad y mortalidad de personas. 10. Ser capaz de encontrar bibliografía científica especializada y de calidad en bases de datos mediante diferentes criterios de búsqueda. 11. Profundizar en la lectura y comprensión de artículos científicos y solicitudes de patente. 12. Entender los mecanismos de protección de la propiedad intelectual que permiten a los inventos basados en biotecnología convertirse en productos o tecnologías a disposición de los usuarios finales. 13. Entender los mecanismos de transferencia tecnológica y transferencia del conocimiento que permiten a los inventos basados en biotecnología convertirse en productos o tecnologías a disposición de los usuarios finales.

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

PARTE I	MEJORA GENÉTICA
TEMA 1	BASES GENÉTICAS DE LA VARIACIÓN FENOTÍPICA DE ANIMALES.
TEMA 2	SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS VS. COPY NUMBER VARIATION
PARTE II	TRANSGÉNESIS, CLONACIÓN Y REPROGRAMACIÓN DE LA CROMATINA
TEMA 3	INYECCIÓN DE PRONUCLEOS

TEMA 4	ELEMENTOS REGULATORIOS DE LA TRANSCRIPCIÓN DE GENES DE INTERÉS EN ANIMALES TRANSGÉNICOS.
TEMA 5	TRANSFERENCIA NUCLEAR Y REPROGRAMACIÓN DE CÉLULAS SOMÁTICAS.
TEMA 6	BASES MOLECULARES DE LA REPROGRAMACIÓN EPIGENÉTICA
PARTE III	PLATAFORMAS ALTERNATIVAS DE EXPRESIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES BASADAS EN ANIMALES-BIOFACTORÍA
TEMA 7	SISTEMA DE EXPRESIÓN BACULOVÍRICO Y EXPRESIÓN EN INSECTOS
TEMA 8	EXPRESIÓN EN GLÁNDULAS MAMARIAS DE MAMÍFEROS SUPERIORES
PARTE IV	ANIMALES MODELO PARA INVESTIGACIÓN BÁSICA Y ENSAYOS PRECLÍNICOS.
TEMA 9	CAENORHABDITIS ELEGANS.
TEMA 10	DROSOPHILA MELANOGASTER
TEMA 11	PEZ CEBRA
TEMA 12	MODELOS MURINOS
TEMA 13	MODELOS NO MURINOS EN ENSAYOS PRECLÍNICOS.
PARTE V	SANIDAD ANIMAL.
TEMA 14	INTRODUCCIÓN, ORGANISMOS REGULATORIOS Y TIPOS DE ENFERMEDADES.
TEMA 15	ESTUDIO DE CASOS DE ENFERMEDADES VÍRICAS, BACTERIANAS Y PRODUCIDAS POR PARÁSITOS EN GANADO, AVES Y ANIMALES DE COMPAÑÍA.
TEMA 16	MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN.
TEMA 17	DESARROLLO DE VACUNAS.
TEMA 18	ALTERNATIVAS AL USO DE ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO
PARTE VI	XENOTRASPLANTES
TEMA 19	JUSTIFICACIÓN, DATOS HISTÓRICOS, EL CERDO COMO ANIMAL DONADOR.
TEMA 20	TIPOS Y CAUSAS DE RECHAZO.
TEMA 21	XENOZOONOSIS
TEMA 22	USO DE CERDOS TRANSGÉNICOS PARA EVITAR EL RECHAZO Y XENOZOONOSIS

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	Clases de exposición de las ideas generales y específicas de cada módulo (1. Mejora Genética, 2. Clonación y Transgénesis, 3. Uso de Animales como Biofactoría, 4. Animales como modelos de experimentación, 5. Sanidad Animal, 6. Xenotrasplantes). Seminarios en los que un grupo de alumnos (5 min por alumno) expone un artículo de investigación relacionado con las ideas expuestas en cada módulo. Prácticas de manipulación de animales para la producción de proteínas de interés farmacéutico. Taller sobre transferencia de tecnología en Biotecnología Animal.
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	Exposición inicial de las ideas sobre las que versa la problemática actual en cada uno de los módulos. Clases de exposición y debate de las diferentes ideas.

Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	Prácticas de uso del sistema de expresión de baculovirus para la acumulación y recobrado de principios activos recombinantes de interés en Biotecnología de la salud, industrial y alimentaria, a partir del uso de insectos como biofactoría. Exposición de aplicaciones y comparación con otros sistemas de producción en animales o sin el uso de animales. Total de 4 prácticas de laboratorio y 2 talleres de trabajo.
Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i>	No tiene

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i>	El 40% de la calificación procede de la evaluación continua. El 60% de la calificación procede del examen o prueba final. Exposiciones de estudiantes en clase, de 5 minutos, evaluadas, sobre artículos científicos relacionados con las materias. Cuestiones breves relacionadas con estos artículos contestadas por escrito durante el curso. Prueba escrita consistente en cuestiones de desarrollo y de respuestas cortas sobre casos relacionados con los conceptos discutidos en clase. Incluye una cuestión relacionada con las prácticas que vale 7% de la nota final de la asignatura. Test eliminatorio de mitad de curso.
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i>	Se evalúa de la misma forma que la prueba de la primera convocatoria.
Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i>	Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única. Se evalúa de la misma forma que la prueba final.
Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i>	Durante la evaluación continua: Claridad en la exposición de los seminarios, capacidad de responder cuestiones del resto de los estudiantes. Capacidad de resumir la idea de forma clara en 5 minutos apoyado por diapositivas. Capacidad de responder de forma clara y breve a las cuestiones escritas relacionadas con los seminarios. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Capacidad de comentar en las respuestas una serie de puntos clave debatidos en clase, a los que se le otorga diferente peso y que van aportando puntos, si se tocan sin errores conceptuales básicos o restando puntos si no aparecen. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Se sigue el mismo criterio que en el examen final, primera convocatoria.
Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i>	Durante la evaluación continua: Breve cuestionario en las prácticas 2, 3 y 4 sobre los conceptos debatidos en las prácticas 1, 2 y 3. Respuestas cortas o tipo test, sumarán el 3% de la nota de la asignatura. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): El examen final incluye una cuestión relacionada con las prácticas que vale

	7% de la nota final de la asignatura. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Mismo criterio que en examen final primera convocatoria.
<p> Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i> </p>	<p> Durante la evaluación continua: No aplica Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No aplica Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No aplica </p>
<p> Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i> </p>	<p> 1ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 puntos en la totalidad de la asignatura, sumando máximos de 1 punto de la evaluación de la presentación de seminarios, 3 puntos de la respuesta a cuestiones sobre los seminarios, 0.3 puntos de cuestionarios en el aula de prácticas, 0.7 puntos de la cuestión de prácticas en el examen final y 5 puntos del resto de cuestiones del examen final. 2ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 puntos en la totalidad de la asignatura, sumando máximos de 1 punto de la evaluación de la presentación de seminarios, 3 puntos de la respuesta a cuestiones sobre los seminarios, 0.3 puntos de cuestionarios en el aula de prácticas, 0.7 puntos de la cuestión de prácticas en el examen final y 5 puntos del resto de cuestiones del examen final. </p>
<p> Material permitido <i>Materials allowed</i> </p>	En los exámenes no se permite material más allá de bolígrafo.
<p> Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i> </p>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
<p> Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i> </p>	No aplica

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

ARTÍCULO	<ul style="list-style-type: none"> Mulsant et al. (2001) "Mutation in bone morphogenetic protein receptor-IB is associated with increased ovulation rate in Booroola Merino ewes", <i>Proc Natl Acad Sci U S A</i>. 98(9):5104-9. Fadista et al. (2010) "Copy number variation in the bovine genome.", <i>BMC Genomics</i>. 11:284.
----------	---

- Echelard et al. (2009) “Production of recombinant albumin by a herd of cloned transgenic cattle.”, *Transgenic Res.* 18: 361-76.
- Rodriguez-Osorio et al. (2009) “Transcriptional reprogramming of gene expression in bovine somatic cell chromatin transfer embryos.”, *BMC Genomics.* 10:190.
- Paquet et al. (2009) “A zebrafish model of tauopathy allows in vivo imaging of neuronal cell death and drug evaluation.”, *J Clin Invest.* 119(5):1382-95.
- Fenaux et al. (2004) “A Chimeric Porcine Circovirus (PCV) with the Immunogenic Capsid Gene of the Pathogenic PCV Type 2 (PCV2) Cloned into the Genomic Backbone of the Nonpathogenic PCV1 Induces Protective Immunity against PCV2 Infection in Pigs”, *JOURNAL OF VIROLOGY*, 78, 12:6297–6303
- Ekser et al. (2012) “Genetically-Engineered Pig-to-Baboon Liver Xenotransplantation: Histopathology of Xenografts and Native Organs”, *PLoS One.* 2012;7(1):e29720.
- Niu et al. (2017) “Inactivation of porcine endogenous retrovirus in pigs using CRISPR-Cas9”, *Science* 10.1126/science.aan4187
- Ober et al. (2017) “Increased microbiome diversity at the 4me of infec4on is associated with improved growth rates of pigs amer co- infec4on with porcine reproduc4ve and respiratory syndrome virus (PRRSV) and porcine circovirus type 2 (PCV2)”, *Vet Microbiol.* 208:203-211
- Pérez-Martin et al. (2010) “Immunity conferred by an experimental vaccine based on the recombinant PCV2 Cap protein expressed in *Trichoplusia ni*-larvae.”, *Vaccine* 28: 2340–2349
- Niederwerder et al. (2018) “Fecal Microbiota Transplantation Is Associated With Reduced Morbidity and Mortality in Porcine Circovirus Associated Disease”, *Front. Microbiol.* 9:1631.