

GUÍA DOCENTE FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGIA

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 08-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	4.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>En el primer bloque de la asignatura se ofrecerá al alumno una introducción sobre los conceptos básicos de biología molecular y las técnicas principales de manipulación genética.</p> <p>El segundo bloque de la asignatura se centrará en el conocimiento de los mecanismos y cinética de las reacciones enzimáticas, sus mecanismos de regulación y la producción de enzimas empleando técnicas de ingeniería genética y su aplicabilidad biotecnológica.</p> <p>En el tercer bloque de la asignatura estudiaremos varias aplicaciones de ingeniería genética como el diagnóstico molecular, el uso de ácidos nucleicos como agentes terapéuticos y el desarrollo de vacunas.</p> <p>En el cuarto bloque de la asignatura, el alumno recibirá conocimientos básicos sobre el crecimiento microbiano así como las actuales aplicaciones industriales de los distintos microorganismos, que van desde la obtención de productos microbianos utilizados en la industria alimentaria y sanitaria hasta la industria ambiental y energética.</p> <p>Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia URJC a través la Agenda 2030, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las competencias y contenidos de Fundamentos de Biotecnología indicarán cada uno de los ODS que aborda el temario de la asignatura. De manera transversal el funcionamiento de esta asignatura abordará diferentes actuaciones que fomenten el ODS 5 de Igualdad de Género como puede ser manifestar escribir el nombre completo de los responsables de la autoría científica que se cite en la asignatura para aumentar y visibilizar el reconocimiento del trabajo de las científicas.</p> <p>Recomendaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Se recomienda tener conocimientos de biología y química equivalentes a los del nivel de 2º de bachillerato. 2.- Se recomienda tener conocimiento suficiente de Inglés como para leer, comprender y redactar correctamente textos científicos relacionados con la asignatura.

III.-Resultados de Aprendizaje



CG02. Capacidad para liderar y participar en equipos de trabajo y en proyectos del ámbito de la Ingeniería Química.
CG03. Capacidad para aplicar conocimientos básicos y tecnológicos de matemáticas, ciencia e ingeniería
CG04. Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y reconocimiento de la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la actividad profesional.
CG05. Capacidad para diseñar y ejecutar actividades experimentales así como para analizar e interpretar los datos obtenidos.
CG06. Capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas ingenieriles con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
CG08. Capacidad para aplicar los conocimientos y destrezas adquiridas en el desarrollo de la práctica ingenieril, incluyendo la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.
CE19. Conocimientos sobre biotecnología.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

BLOQUE I. Introducción a la Biotecnología

TEMA 1. Fundamentos de Ingeniería genética.

Introducción y conceptos básicos de la biotecnología.

TEMA 2. Ingeniería genética aplicada.

Conceptos básicos en la producción de enzimas recombinantes en bacterias. Ingeniería genética de animales y plantas y sus aplicaciones. Transgénicos y bioseguridad.

BLOQUE II. Enzimología

TEMA 3. Estructura de proteínas y función catalítica de las enzimas: Biocatalizadores.

Concepto y clasificación de los enzimas. Aspectos termodinámicos y características de la catálisis enzimática.

TEMA 4. Cinética enzimática.

Determinación y significado de los parámetros V_{max} y K_m . Efecto de pH y de la temperatura sobre la actividad catalítica de los enzimas. Tipos de inhibición enzimática. Mecanismos de regulación de la actividad enzimática: enzimas alostéricas.

TEMA 5. Aplicaciones de la biocatálisis: Purificación e inmovilización de enzimas.

Técnicas de purificación de enzimas. Métodos de inmovilización. Aplicaciones y límites de la inmovilización de enzimas. Aplicaciones biotecnológicas.

BLOQUE III. Aplicaciones de Ingeniería genética

TEMA 6. Diagnóstico molecular

Procedimientos de diagnóstico molecular. Diagnóstico basados en ADN. Biosensores bacterianos.

TEMA 7: Terapia génica

Definición y objetivos de terapia génica. Estrategias de Terapia Génica. Edición genética: CRISPR-Cas9, TALENs, ZFN.

Aplicaciones de la terapia génica: Tratamiento de enfermedades monogénicas, cáncer (CAR-T).

TEMA 8: Vacunas

Síntesis de subunidades. Inmunización genética. Vacunas atenuadas. Sistemas alternativos de administración de vacunas.

Bacterias como herramientas de exposición a antígenos. Inmunidad pasiva por anticuerpos monoclonales.

BLOQUE IV. Biotecnología molecular de sistemas microbianos

TEMA 9. Aplicaciones microbianas en la producción industrial.

Crecimiento microbiano. Tipos de productos industriales de interés biotecnológico. Obtención de células. Biotransformación.

Metabolitos primarios y secundarios. Antibióticos, producción y caracterización. Vitaminas. Aminoácidos. Biopolímeros. Industria alimentaria.

TEMA 10. Aplicaciones microbianas en la recuperación de la contaminación ambiental.

Biorremediación. Microorganismos implicados. Biosensores.

TEMA 11. Aplicaciones microbianas en la agricultura sostenible.

Biopesticidas. Biofertilizantes.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Otras	Clases magistrales. ODS 3 (Salud y bienestar), ODS 5 (Igualdad de género), ODS 6(Agua limpia y saneamiento), ODS 12 (producción sostenible y consumo responsable)
Laboratorios	Se realizarán prácticas de laboratorio para reforzar los conocimientos adquiridos y adquirir habilidades instrumentales. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Los alumnos recibirán un guión con información detallada de los objetivos y los protocolos a seguir. Los alumnos serán calificados mediante un examen.



Prácticas / Resolución de ejercicios	Seminario de Bioinformática
Lecturas	Se proporcionará a los alumnos lecturas complementarias al temario de las clases teóricas. Aquí se trabajarán los ODS anteriormente mencionados
Otras	Elaboración y exposición oral de trabajos en grupo
Otras	Debate sobre un documental relacionado con la asignatura
Otras	Tutorías presenciales y en remoto

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	31
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	4
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	20
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	16
Preparación de clases teóricas	25
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	12
Preparación de pruebas	17
Total de horas de trabajo del alumnado	135

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Trabajos colectivos	Semana 1 a Semana 16	[AD] Realización en grupos de trabajos relacionados con la temática de la asignatura. [AP] Exposición de los trabajos en horario de clase asignado por la profesora.
Trabajos colectivos	Semana 5 a Semana 13	[AD] Visualización de documental relacionado con la temática de la asignatura. [AP] Debate sobre el documental en grupo con distintos roles asignados por la profesora. Método Phillips 66 adaptado.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 16	[AD] Tutorías académicas individuales, síncronas interactivas empleando MS Teams o asíncronas a través del foro de dudas o el correo electrónico del Aula Virtual. Durante estas sesiones el alumno podrá preguntar a las profesoras aquellas dudas que no hayan podido ser aclaradas durante las sesiones de clases teóricas. Se establecerán a petición del alumno.

Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	El alumno dispondrá de las presentaciones de cada tema, contenidos de apoyo y recursos, que podrá utilizar para preparar cada tema.
Prácticas	Semana 5 a Semana 8	[AP] Prácticas de laboratorio para reforzar los conocimientos adquiridos y adquirir habilidades instrumentales. Las sesiones interactivas se dedicarán principalmente a la explicación de los fundamentos teóricos de las prácticas, la resolución de dudas y el tratamiento y discusión de los resultados obtenidos.
Seminarios	Semana 6 a Semana 6	[AP] Seminario de Bioinformática. Resolución obligatoria de ejercicios prácticos. La asistencia es obligatoria y se llevará a cabo un control de la misma.
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	[AP] Prueba de teoría de los Bloques I y II de la asignatura.
Pruebas	Semana 16 a Semana 22	[AP] Prueba de teoría en las convocatorias oficiales que la universidad establezca para esta asignatura.
Pruebas	Semana 10 a Semana 10	[AP] Prueba de prácticas de Laboratorio. El alumno podrá hacer esta prueba siempre y cuando haya asistido a las prácticas.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación



La evaluación de la asignatura de Fundamentos de Biotecnología consta de las siguientes partes: teoría, prácticas de laboratorio, seminario de bioinformática y trabajos en grupo. Las pruebas escritas de teoría y prácticas de laboratorio se realizarán de manera presencial. **Todas las partes REVALUABLES deben ser APROBADAS de forma independiente para ser considerado apto en la asignatura. ES REQUISITO INDISPENSABLE.**

La asistencia a todas las sesiones de prácticas de laboratorio, presentaciones de trabajos, debate y seminario de bioinformática es **OBLIGATORIA.**

Ponderación de la calificación

1.- Prueba escrita de Teoría repartida entre dos parciales eliminatorios si se alcanza la nota mínima (5 de 10).

- El primer parcial vale un 20 % y el segundo parcial vale un 40 %.
- Si alguna de las partes no alcanza la nota mínima se reevaluará en la convocatoria extraordinaria.
- Actividad REVALUABLE. NOTA MINIMA: 5,00. Competencias CG3 y CE19.

2.- Prueba escrita de Prácticas de Laboratorio: 20% de la nota final.

- Actividad REVALUABLE. NOTA MINIMA: 5,00. Competencias: CG2, CG5, CG8 y CE19.

3.- Elaboración y presentación de trabajos en grupo: 15% de la nota final. Actividad NO REVALUABLE. Competencias CG2, CG3, CG4, CG6, CG8 y CE19.

4.- Resolución de ejercicios prácticos del Seminario Bioinformática: 5% de la nota final. Actividad NO REVALUABLE. Competencias: CG2, CG3, CG4, CG8 y CE19.

En la Tabla adjunta se muestran las actividades de evaluación que se seguirán en la asignatura y las ponderaciones de cada una de ellas

Actividad	Carácter	Tipo	Nota mínima	Ponderación	Periodo	Contenido
Prueba escrita de teoría	Individual	Revaluable	5	20%	Semana 8	Prueba escrita relacionada con los contenidos teóricos de los Bloques I y II.
Prueba escrita de teoría	Individual	Revaluable	5	40%	Convocatoria oficial ordinaria	Prueba escrita relacionada con los contenidos teóricos de los Bloques III y IV.
Prácticas de laboratorio	Individual	Solo será revaluable la prueba escrita	5	20%	Semana 10	Prueba escrita de laboratorio relacionada con los contenidos prácticos de la asignatura
Seminarios de bioinformática	Individual	No revaluable	-	5%	Semana 6	Resolución de ejercicios prácticos
Trabajo en grupo	Grupal	No revaluable	5	15%	A lo largo del curso	Trabajo en grupo relacionado con la parte teórica de la asignatura



El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura.

5.- La calificación de **NO PRESENTADO** se refiere al alumno que no ha realizado NINGUNA prueba ni presenta ningún trabajo.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

Título: Temas clave Bioquímica y Biología Molecular (Board Review Series). Autor/es: Swanson, T.A.; Kim, S.I.; Glucksman, M.J. Editorial: Wolters Kluwert Health España (versión en Castellano). ISBN 13: 9788493558314. Edición y año: 4ª edición, 2008.

Título Industrial Microbiology Autor Michael J. Waites, Neil L. Morgan, Gary Higton. Editorial Blackwell Science

Título Microbiología. Autor Prescott LM, Harley JP, Klein DA Editorial McGraw-Hill. Interamericana de España, S.A. Madrid.

Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Atlas RM., Bartha R. Editorial Ed Parker Pearson Educación , S.A. Madrid.

Ingeniería ambiental. Henry JG, Heinke GW. Editorial Ed Parker Pearson Educación , S.A. Madrid.

Manual of environmental microbiology. Hurst, Ch., Knudsen, G. R., McInervey, M. J., Stetzenbach, L. D. & Walter, M. V. Editorial ASM Press.

Título Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Autor Ángel Herráez. Editorial Elsevier España, S.A. 2ª edición, 2012.

Título Lewin Genes. Fundamentos Autor Krebs, J.E.; Golstein, E.S.; Kilpatrick, S.T. Editorial Editorial Médica Panamericana, S.A. 2ª edición, 2012 (en Castellano).

Título Molecular Biotechnology. Autor/es Glick and Patten Editorial ASM Pres

Título BIOQUÍMICA Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. Autor/es Müller-Esterl, W. Editorial Editorial Reverté, S.A. (1ª edición 2008, versión en Castellano).

Título Biología de los microorganismos. Autor Madigan MT., Martinko JM., Parker J. Editorial Brock. Eds Parker Pearson Educación , S.A. Madrid.

Título Ingeniería de Bioprocesos. Autor Mario Díaz Editorial Editorial Paraninfo, S.A. 1ª edición, 2012

Título Genética. Un enfoque conceptual. Autor Pierce, B.A. Editorial Editorial Médica Panamericana, S.A. 3ª edición, 2009 (en Castellano).

Título FUNDAMENTOS DE. BIOQUÍMICA La vida a nivel molecular. Autor/es Voet, D., Voet, J., Pratt, C. Editorial Editorial Médica Panamericana (2ª edición 2007, versión en Castellano).

Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Autor: Ángel Herráez. Editorial: Elsevier España, S.A. 2ª edición, 2012.

Título Bioquímica. Autor/es Stryer, L., Berg, J.M. Tymoczko, J.L. Editorial Reverté (6ª edición 2007, versión en Castellano).

Título Harper Bioquímica Ilustrada (17ª Edición, 2007). Autor/es Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W. Editorial Manual Moderno (versión en Castellano).

Bibliografía complementaria

Título Administre su tiempo eficazmente. Autor/es Robert M. Hochheiser. Editorial Gestión 2000. (1 edición 2004, en Castellano).



<http://sebbm.bq.ub.es/ens/> Recursos de enseñanza ofrecidos en la página de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM). <http://www.sebiot.org> Página web de la Sociedad Española de Biotecnología. <http://www.gen-es.org/> Página web de la Fundación Genoma España. <http://fundacion-antama.org/> Página web de la Fundación Antama. <http://www.cotec.es/> Página web de la Fundación Cotec <http://www.culturabiotec.com> Blog independiente sobre biotecnología, divulgación científica, salud, agricultura y medio ambiente. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed> Motor de búsqueda bibliográfica en Ciencias de la Vida (Bioquímica, Genética, Biotecnología, etc.). <http://scholar.google.es> Motor de búsqueda bibliográfica general. <http://www.umsl.edu/microbes/> <http://www.microbelibrary.org> <http://www.asmusa.org> <http://link.springer-ny.com/linkservice/book/10125/index.htm> <http://www.seimc.org>

Título Extremophiles microbial life in extreme environments. Autor Horikoshi K, William DG. Editorial Ed. Wiley-Liss. USA.

Phytoremediation. Willey N. Editorial Humana Press

Wastewater Microbiology. Bitton G. Editorial Wiley-Liss

Título Sin tiempo que perder. Autor/es Josep Mas Font Editorial Alienta Editorial (1 edición 2009, en Castellano).

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	ANA MARIA MILLANES ROMERO
Correo electrónico	ana.millanes@urjc.es
Departamento	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	3
Nº de Sexenios	4
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	2

Nombre y apellidos	EMMA BARAHONA MARTIN
Correo electrónico	emma.barahona@urjc.es
Departamento	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si



Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	
	MANUEL ROS PEREZ
Correo electrónico	
	manuel.ros@urjc.es
Departamento	
	Ciencias Básicas de la Salud
Categoría	
	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	6
Nº de Sexenios	6
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	
	ROCIO VILA BEDMAR
Correo electrónico	
	rocio.vila@urjc.es
Departamento	
	Ciencias Básicas de la Salud
Categoría	
	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0



Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	MARIA MERCEDES USCOLA FERNANDEZ
Correo electrónico	mercedes.uscola@urjc.es
Departamento	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	NATALIA GONZALEZ BENITEZ
Correo electrónico	natalia.gonzalez@urjc.es
Departamento	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	4
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	5

