

Curso Académico: 2021/22

27107 - Técnicas instrumentales en biotecnología

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 27107 - Técnicas instrumentales en biotecnología

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 446 - Graduado en Biotecnología

Créditos: 9.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Anual

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura obligatoria del módulo fundamental del Grado.

La Biotecnología utiliza una serie de metodologías en la manipulación de las biomoléculas, y el objetivo general de esta asignatura es ofrecer una formación básica en las mismas.

Su planteamiento y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas:

ODS 3. Salud y bienestar

ODS 6. Agua limpia y saneamiento

ODS 12. Producción y consumo responsables

La adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El conocimiento de las técnicas que se van a poner en práctica en esta asignatura es fundamental para que el alumnado comprenda gran parte de las asignaturas de los cursos posteriores, así como para que afiance los conocimientos teóricos que va a adquirir en este curso en la asignatura de Bioquímica. El alumnado trabajará con los cuatro tipos fundamentales de biomoléculas: hidratos de carbono/glicanos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Será especialmente extensa la parte dedicada a proteínas, ya que se analizará también la función enzimática de algunas proteínas. Esta asignatura es eminentemente práctica, y cada estudiante debe realizar su propio trabajo experimental en el laboratorio. Las prácticas están planteadas como pequeños proyectos con objetivos definidos, para cuya consecución se precisan entre dos y diez sesiones.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado Química General y Biología General, y haber cursado o estar matriculado en Bioquímica.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el alumnado será más competente para...

Emplear y aplicar las técnicas básicas en un laboratorio de Biotecnología.

Comprender los fundamentos físico-químicos y biológicos de estas técnicas.

Manejarse en el laboratorio y ejecutar dichas técnicas.

Elaborar un diario de laboratorio con los resultados y las incidencias que se producen en el día a día.

Planificar tareas sencillas en el laboratorio.

Interpretar y discutir los resultados obtenidos en el laboratorio en términos biológicos.

Respetar y aplicar las normas de seguridad en el laboratorio de Biotecnología.

Además de estas competencias específicas, el alumnado seguirá progresando en:

- 1) La capacidad de observación.
- 2) La capacidad para resolver los problemas.
- 3) El análisis crítico de la información.
- 4) La síntesis e integración de la información.

2.2. Resultados de aprendizaje

El alumnado, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Utilización de las técnicas básicas en un laboratorio de Biotecnología

Comprensión de los fundamentos físico-químicos y biológicos de las mismas

Elección de la técnica más adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas

Aplicación de las técnicas básicas en un laboratorio de biotecnología a la resolución de problemas concretos

Obtención y expresión de manera adecuada de resultados numéricos en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas

Elaboración de un diario de laboratorio con los resultados y las incidencias del día a día

Interpretación y debate de los resultados experimentales en términos biológicos

Elaboración y defensa de informes

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Las técnicas que el alumnado va a aprender durante el transcurso de la asignatura son las técnicas básicas que, en algunos casos, el alumnado va a utilizar en las asignaturas de los cursos superiores del Grado, y en otros casos, aunque no vuelva a utilizarlas en el transcurso del Grado, le van a ser necesarias para ejercer su actividad profesional posterior, tanto en laboratorios de investigación como en empresas biotecnológicas.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

La evaluación del aprendizaje del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes criterios generales:

1.-Se evaluarán de forma independiente:

- **Trabajo práctico (Apartado 1)**. Representará el 40% de la calificación final.

- **Conocimiento y aplicación de las técnicas instrumentales estudiadas (Apartado 2, prueba escrita)**. Representará el 60% de la calificación final.

La calificación final de la asignatura será la suma de la obtenida en los apartados 1 y 2, siempre y cuando se alcance en cada uno de ellos al menos el 50% de la calificación posible. En el caso de no superar alguno de los dos apartados anteriores, la calificación final en el acta oficial de la convocatoria (junio o septiembre) será la menor de las obtenidas. Los apartados aprobados en la convocatoria de junio conservarán su calificación hasta la convocatoria de septiembre.

El temario que el alumnado debe utilizar para preparar las diferentes pruebas se encuentra en el apartado 4.3 ("Programa") de esta Guía Docente.

2.- La evaluación de los apartados 1 y 2 se realizará de acuerdo a los criterios siguientes:

2.1.- Apartado 1: Evaluación del trabajo práctico.

Cada una de las **5 secciones** de las que consta la asignatura (Analítica, Lípidos, Azúcares y Glicoproteínas, Ácidos Nucleicos y Proteínas) **será evaluada sobre 10 puntos, de forma independiente**, según los siguientes criterios específicos:

A.- LABORATORIO: Evaluación individual de la realización de las prácticas (0 a 5 puntos).

Se valorarán los siguientes aspectos: puntualidad, comportamiento, seguimiento de las normas de seguridad, interés por el trabajo (preparación del trabajo previa al laboratorio, lectura del guión de prácticas antes de cada sesión, trabajo diario sobre los datos obtenidos en la sesión correspondiente, supervisión y mantenimiento del material generado en cada sesión), la participación activa en las clases, habilidad en la manipulación y conocimientos previos, la capacidad de trabajar de forma autónoma y en equipo.

B.- EXPOSICIÓN-INFORMES (por parejas): Evaluación de la presentación y discusión (escrita y oral) de los resultados obtenidos (0 a 5 puntos).

Se valorarán los siguientes aspectos: a) **resultados numéricos** dentro del intervalo esperado y expresión de los mismos en las unidades correctas, b) **capacidad de interpretación** de los resultados experimentales desde el punto de vista bioquímico y c) de manera general, **la claridad, brevedad y formato en el caso del informe**, así como la **comprensión, explicación y discusión de los resultados en la exposición oral**.

Los informes escritos responderán al esquema: objetivos, resultados, discusión y conclusiones o al propuesto en la plantilla proporcionada por el profesorado y disponible en Moodle. La presentación de resultados e informes escritos se llevará a cabo, por parejas, el último día de cada turno de prácticas o en la fecha indicada por el profesorado correspondiente.

Para poder contribuir a la calificación final, la calificación tanto en el punto A como en el B en cada una de las secciones debe ser igual o superior al 50% posible. En este caso, la aportación de cada una de las secciones a la calificación final de este **apartado 1** será de:

Sección Analítica: 15%

Sección Lípidos: 15%

Sección Azúcares y glicoproteínas: 15%

Sección Ácidos nucleicos: 10%

Sección Proteínas: 45%

En el caso de que en alguna de las secciones no se alcance el mínimo anterior exigido, el alumnado tendrá que realizar y superar un **examen práctico en el laboratorio** si la parte no aprobada es la A o una **prueba escrita** en el caso de ser la parte B. Estas pruebas tendrán lugar antes del examen parcial correspondiente descrito en el **apartado 2**.

2.2.- Apartado 2: Evaluación de los conocimientos adquiridos y su uso adecuado.

Las cinco secciones que componen la asignatura (indicadas en el apartado 1) se evaluarán mediante dos parciales. La **calificación final** del apartado 2 en las dos convocatorias (junio y septiembre) será la suma

del 55% de la calificación final del primer parcial más el 45% de la calificación final del segundo parcial, siempre y cuando la calificación obtenida en cada uno de ellos sea igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

Los criterios de evaluación para cada uno de los parciales serán los siguientes:

1er PARCIAL: comprenderá las secciones de Analítica, Lípidos, Azúcares y Glicoproteínas y Ácidos nucleicos.

Se realizará una única prueba global escrita que tendrá lugar al finalizar el 1^{er} cuatrimestre dentro del periodo de exámenes de las pruebas globales de la 1^a convocatoria oficial fijado por el centro. Si el alumnado supera esta prueba con una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10) no tendrá que volver a examinarse de ella en la prueba global de junio o septiembre.

Esta prueba, que reflejará la distinta contribución de cada sección según se indica en el apartado 1, podrá contener diversos tipos de preguntas y ejercicios, formulados para contestar y resolver de forma justificada o, formulados como preguntas de tipo test de respuesta única.

No superar este parcial en febrero no implica consumo de convocatoria. El alumnado que no haya superado el primer parcial en febrero podrá presentarse de nuevo en junio o en septiembre, coincidiendo con el 2^o Parcial, a una prueba adicional de la materia del 1^{er} Parcial.

2º PARCIAL: comprenderá la sección de Proteínas.

Se realizará una prueba escrita que tendrá lugar al finalizar el 2^o cuatrimestre dentro del periodo de exámenes de las pruebas globales de la 1^a convocatoria oficial fijado por el centro. Si el alumnado supera esta prueba con una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10) no tendrá que volver a examinarse de ella en la prueba global de septiembre.

La prueba podrá contener diversos tipos de preguntas y ejercicios, formulados para contestar y resolver de forma justificada o, formulados como preguntas de tipo test de respuesta única.

El fraude o plagio total o parcial en cualquiera de las pruebas de evaluación conllevará el suspenso de la asignatura, además de las sanciones disciplinarias que la Comisión de Garantía adopte en estos casos.

3.-Dado el carácter experimental de la asignatura se considera obligatoria la realización de las prácticas en el laboratorio y la presentación de los correspondientes informes y exposiciones. En caso de no realizar las prácticas o de ausencias no justificadas el alumnado tendrá que realizar y superar un examen práctico en el laboratorio antes del correspondiente examen parcial descrito en el **apartado 2**.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje de esta asignatura se basa en la asistencia y comprensión de las clases prácticas. En ellas el profesorado dará a conocer al alumnado el contenido de la asignatura. Se presentarán los conocimientos teóricos necesarios para la comprensión de las tareas a realizar y el alumnado desarrollará dichas tareas de forma supervisada.

4.2. Actividades de aprendizaje

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Actividad Formativa 1: Adquisición de los conocimientos básicos de la materia mediante clases de tipo práctico en grupos reducidos

Metodología:

- 1.1.- Introducción teórica a las técnicas empleadas
- 1.2.- Trabajo práctico en el laboratorio.

Actividad Formativa 2: Desarrollo de los conocimientos adquiridos

Metodología:

- 2.1.- Interpretación, discusión y presentación oral de los resultados obtenidos
- 2.2.- Resolución de problemas y casos prácticos relacionados con el trabajo práctico realizado en el laboratorio.
- 2.3.- Elaboración y presentación de informes (escrito y oral).

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática.

El alumnado será informado sobre los riesgos que puede tener la realización de las prácticas de esta asignatura, así como si se manejan productos peligrosos y qué hacer en caso de accidente, y deberá firmar el compromiso a cumplir con las normas de trabajo y seguridad para poder realizarlas. Para más información, consultar la información para estudiantes de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales:

<https://uprl.unizar.es/sites/uprl.unizar.es/files/archivos/Procedimientos/inf-prl-inf-03.pdf>

4.3. Programa

El programa se desarrollará en 20 sesiones de prácticas de 4 horas cada una, más una sesión de seminarios de dos horas y dos sesiones de presentación y discusión de resultados de 4 horas cada una.

AREA DE QUÍMICA ANALÍTICA

Sesión 1. Seguridad en el laboratorio. Concentración de una disolución. Medida del pH, disoluciones amortiguadoras y poder amortiguador.

Sesión 2. Aplicación a la cuantificación de biomoléculas de la espectroscopía UV-Visible. Ley de Beer-Lambert y coeficiente de extinción. Medida de la concentración de hierro por formación de complejo con tiocianato.

Sesión 3. Principios de fluorescencia molecular. Estudios estructurales de proteínas y seguimiento de reacciones enzimáticas.

Seminario. Tratamiento estadístico de resultados cuantitativos obtenidos en el laboratorio.

AREA DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Sesión 4. Teoría general de lípidos. Extracción de lípidos totales por el método de Folch.

Sesión 5. Cromatografía en capa fina aplicada a la separación de lípidos. Preparación de ésteres metílicos de ácidos grasos.

Sesión 6. Cromatografía en capa fina de fosfolípidos. Introducción a la cromatografía de gases. Interpretación de los datos de cromatografía de gases de los ésteres metílicos.

Sesión 7. Separación de glicoproteínas por cromatografía de afinidad. Caracterización por inmunodifusión doble (Ouchterlony) de las fracciones separadas.

Sesión 8. Tratamiento con neuraminidasa: análisis mediante electroforesis.

Sesión 9. Determinación y caracterización de azúcares en una muestra.

Sesión exposición resultados. Elaboración, presentación, interpretación y discusión de resultados obtenidos en las sesiones 4-9.

Sesión 10. Obtención de ácidos nucleicos.

Sesión 11. Separación de ácidos nucleicos por electroforesis en geles de agarosa, detección, cuantificación y valoración de la pureza de la preparación.

Sesión 12. Introducción a la purificación de proteínas. Aislamiento y caracterización de proteínas. Homogeneización de tejidos o de células. Enriquecimiento por precipitación fraccionada.

Sesión 13. Diálisis y preparación de las columnas para la separación de proteínas mediante cromatografía de intercambio iónico y de afinidad.

Sesión 14. Separación de proteínas mediante cromatografía en columna. Cuantificación de proteínas mediante métodos espectroscópicos. Criterios de pureza.

Sesión 15. Medida de actividad enzimática específica a lo largo de las distintas etapas de purificación de una enzima.

Sesión 16. Cuantificación de proteínas totales por el método de Bradford.

Sesión 17. Determinación de los parámetros cinéticos de una enzima, medida de actividades enzimáticas para la determinación de K_m y k_{cat}

Sesión 18. Electroforesis desnaturalizante en geles de poliacrilamida (PAGE) y electrotransferencia: introducción teórica y preparación de geles.

Sesión 19. A) Electroforesis aplicada a las muestras obtenidas en los distintos pasos de la purificación como criterio de pureza y determinación de peso molecular. B) Transferencia a membranas de PVDF: preparación de muestra para secuenciación del extremo N-terminal.

Sesión 20. Sesión de resolución de cuestiones y ejercicios, finalización de cálculos y preparación de informes (aula de informática).

Sesión exposición resultados. Presentación, interpretación y discusión de resultados obtenidos en las sesiones 12-20, debate en clase y resolución de cuestiones.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Para cada una de las sesiones en las distintas secciones el alumnado se dividirá en 4-5 grupos en función de la necesidades de cada práctica y la disponibilidad de los laboratorios. Las sesiones tendrán lugar en horario de mañana.

Las pruebas escritas tendrán lugar en el lugar y fecha que determine la Facultad de Ciencias y se podrá consultar en su página web: https://ciencias.unizar.es/consultar-examenes?field_estudio_target_id_entityreference_filter=16

El periodo de clases teóricas y de problemas coincidirá con el establecido oficialmente. Consultar en: <https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia>

Los lugares de impartición de las sesiones, el calendario y los grupos de prácticas se establecerán de manera coordinada con el resto de materias. El coordinador/a confeccionará los grupos de prácticas a principio de curso con el objeto de no producir solapamientos con otras asignaturas.

La distribución de las prácticas asignadas a cada área implicada en la docencia se llevará a cabo teniendo en cuenta que las bases teóricas para entender los procesos que se van a analizar se habrán explicado durante el primer cuatrimestre o se estarán estudiando al mismo tiempo en la asignatura anual de Bioquímica y Biología Molecular: a) durante el primer cuatrimestre se desarrollarán las prácticas asignadas al área de Química Analítica y las prácticas sobre hidratos de carbono, lípidos y ácidos nucleicos asignadas al área de Bioquímica y Biología Molecular y b) en el segundo cuatrimestre se desarrollarán las relativas a la purificación y caracterización de proteínas, también asignadas al área de Bioquímica y Biología Molecular.

Los lugares, horarios y fechas de clases teóricas y sesiones prácticas se harán públicos a través del TABLON DE ANUNCIOS DEL GRADO en la plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza <https://moodle.unizar.es/add/> y en el moodle de la asignatura. Dichas vías serán también utilizadas para comunicar a los alumnos matriculados su distribución por grupos de prácticas que serán organizados desde la Coordinación del Grado.

Unas fechas provisionales se podrán consultar en la página web de la Facultad de Ciencias en la sección correspondiente del Grado en Biotecnología: <https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia>

En dicha web se podrán consultar también las fechas de exámenes en el apartado Grado en Biotecnología.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27107>