

## 27116 - Biotecnología clínica

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	446 - Graduado en Biotecnología
<b>Créditos</b>	9.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Anual
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### **1. Información Básica**

#### **1.1. Introducción**

Breve presentación de la asignatura

Se trata de una asignatura obligatoria del grado en Biotecnología que se sustenta en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Genética, Biología, Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular.

Esta asignatura pretende acercar al estudiante a este nuevo campo de conocimiento y que adquiera competencias de análisis suficientes para entender los desarrollos actuales y los retos futuros al igual que para una búsqueda independiente de información en cualquiera de los aspectos desarrollados.

#### **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Se requieren buenos conocimientos de las asignaturas en las que se sustenta: Genética, Biología, Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular.

El material de trabajo de la asignatura puede estar en inglés por lo que el estudiante necesitará un buen nivel de comprensión escrita del mismo.

#### **1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura, como integrante del grado en Biotecnología, se ofrece a sus estudiantes para ampliar conocimientos en temas o aspectos concretos que permitan abordar los múltiples aspectos de la enfermedad

Este objetivo se adquirirá a través de las clases teóricas y los seminarios.

Con la elaboración de un trabajo personal se pretende que los alumnos profundicen los conocimientos previos y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico, redacción y comunicación de contenidos científicos, etc

#### **1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura**

## 27116 - Biotecnología clínica

La asignatura es anual del tercer curso del Grado.

Los horarios y las fechas de los exámenes se pueden consultar en la página web de la Facultad de Ciencias:  
<https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia>

Para aquellos alumnos matriculados los lugares, horarios y fechas de clases teóricas y la distribución y sesiones prácticas se harán públicos a través del TABLON DE ANUNCIOS DEL GRADO en la plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza <https://moodle2.unizar.es/add/> y en el moodle de la asignatura.

### 2.Resultados de aprendizaje

#### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Comprender el empleo de marcadores moleculares y su valor semiológico en las enfermedades

Comprender el empleo de estos marcadores en las enfermedades metabólicas

Empleo de estos marcadores en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las alteraciones de los órganos y sistemas

Enfrentarse a la integración de los resultados

Entender y valorar la relevancia de los avances del campo

Buscar y analizar información específica y transmitir aspectos de la asignatura de forma comprensible

Explicar y argumentar adecuadamente los fundamentos de los diversos aspectos que conforman la asignatura

Presentar y exponer trabajos realizados de forma individual

#### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Todo el trabajo está encaminado a familiarizar al estudiante con los aspectos descritos. Esta disciplina consiste en la recolección sistemática de información para el desarrollo de nuevos marcadores en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las alteraciones de los órganos y sistemas. En su desarrollo están siendo fundamentales las aproximaciones experimentales de análisis a gran escala mediante las pertinentes metodologías para explorar los diversos parámetros y son esenciales los modelos matemáticos y las herramientas informáticas que permiten organizar e interpretar los datos generados

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

Su objetivo general es introducir al estudiante a la Biotecnología de aplicación en el campo clínico y en la forma en que puede contribuir al estudio de los mecanismos que dan lugar a las enfermedades, así como en el diagnóstico, aplicación

## 27116 - Biotecnología clínica

al campo farmacéutico y tratamiento de las mismas

### 3.2. Competencias

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

Conocer el empleo de marcadores moleculares y su valor semiológico en las enfermedades

Conocer el empleo de estos marcadores en las enfermedades metabólicas

Conocer el empleo de estos marcadores en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las alteraciones de los órganos y sistemas

Además de estas competencias específicas, el alumno ha de mejorar:

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

## 4. Evaluación

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

#### Pruebas para estudiantes presenciales

Para superar esta asignatura, el estudiante deberá alcanzar una puntuación global mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

Se adoptarán los criterios que se describen a continuación, con su nivel de exigencia.

A) Realización de pruebas objetivas: Se realizarán tres pruebas objetivas: dos parciales y una final

1. Cada prueba consistirá en una serie de preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos (incluidos seminarios y exposiciones en clase) de la asignatura. Los contenidos que se exigirán en esta prueba se describen en el apartado de actividades y recursos de esta guía docente
2. Las pruebas objetivas parciales consistirán en 40 preguntas tipo test sobre el contenido del programa teórico de la asignatura impartido en el periodo que se evalúa. La final consistirá en 80 preguntas tipo test que versará sobre el

## 27116 - Biotecnología clínica

contenido global del programa teórico. Las preguntas de test tendrán 5 respuestas cada una, (solo una es la verdadera). Las respuestas incorrectas no descontarán puntuación.

3. La prueba objetiva se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 70% a la calificación final

B) Valoración y prueba objetiva de prácticas de la asignatura.

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 10% a la calificación final.

C) Presentación de un trabajo individual

Los trabajos versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor y que será presentado oralmente durante un tiempo máximo de 10-12 minutos. Este trabajo y exposición serán debatidos por un profesor de la asignatura y resto de alumnos. Un resumen del trabajo deberá presentarse por escrito y firmado por el alumno antes de la exposición en clase.

Los criterios de valoración son los siguientes:

- Coherencia de la información
- Claridad en la exposición
- Grado de elaboración de la presentación.
- Grado de interiorización de los contenidos con sugerencias propias.

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 20% a la calificación final.

Para superar el resultado de aprendizaje del primer y segundo cuatrimestre o final el estudiante debe obtener una puntuación superior a 5.

Se guardarán las calificaciones de los trabajos individuales y de las prácticas en el caso de que estén aprobadas. Los alumnos que hayan superado el primer parcial, durante el desarrollo normal del curso, solo tendrán que examinarse del segundo parcial en la convocatoria de septiembre.

### Pruebas para estudiantes no presenciales

Para superar la asignatura, el estudiante deberá alcanzar una puntuación global mínima de 5 puntos sobre un total de 10. El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación.

A) Realización de pruebas objetivas: Se realizarán tres pruebas objetivas: dos parciales y una final

1. Cada prueba consistirá en una serie de preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos de la asignatura. Los contenidos que se exigirán en esta prueba se describen en el apartado de actividades y recursos de esta guía docente.
2. Las pruebas objetivas parciales consistirán en 40 preguntas tipo test sobre el contenido del programa teórico de la asignatura impartido en el periodo que se evalúa. Las finales consistirán en 80 preguntas tipo test sobre el contenido total del programa teórico. Las preguntas de test tendrán 5 respuestas cada una, (solo una es la verdadera). Las respuestas incorrectas no descontarán puntuación.
3. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 90% a la calificación final

B) Examen de prácticas de la asignatura.

## 27116 - Biotecnología clínica

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 10% a la calificación final.

Nota: Para superar el resultado de aprendizaje del primer y segundo cuatrimestre o final el estudiante debe obtener una puntuación superior a 5.

### **Pruebas para estudiantes que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera y segunda convocatoria .**

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera y segunda convocatoria, la evaluación consistirá:

A) Realización de una prueba objetiva:

1. La prueba objetiva consistirá en 80 preguntas tipo test. Los contenidos que se exigirán en esta prueba se describen en el apartado de actividades y recursos de esta guía docente.
2. Las preguntas de test tendrán 5 respuestas cada una, (solo una es la verdadera). Las respuestas incorrectas no descontarán puntuación.
3. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 90% a la calificación final

B) Examen de prácticas de la asignatura.

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 10% a la calificación final.

Las fechas y lugar de las convocatorias se anunciarán en el tablón de Anuncios del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular.

Los resultados globales de las distintas pruebas se expondrán en el tablón de Anuncios del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular.

Para superar esta asignatura, el estudiante deberá alcanzar una puntuación global mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

## **5. Metodología, actividades, programa y recursos**

### **5.1. Presentación metodológica general**

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

Esta asignatura está programada para abordar una intensificación de conocimientos teóricos con participación del estudiante.

Esta estrategia permitirá que el alumno revise un tema en estrecho contacto con un destacado profesional que le acercará a un aspecto de investigación lo que puede facilitarle un posterior desarrollo profesional.

### **5.2. Actividades de aprendizaje**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

## 27116 - Biotecnología clínica

**Clases teóricas.** Presencial. 6 ECTS. En ellas se presentan a los alumnos los conocimientos teóricos básicos de la asignatura. Se utilizarán proyecciones de pantalla de ordenador, incluyendo prequeñas animaciones, vídeos y navegaciones on-line. El material básico se

proporcionará a los alumnos a través de la plataforma semipresencial de UNIZAR.

**Trabajo experimental.** 2 ECTS. Esta actividad permitirá al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para más adelante analizar y resolver problemas particulares

**Seminarios.** Presencial. 0.5 ECTS. Se presentan a los alumnos situaciones concretas para en profundizar los conocimientos teóricos básicos de la asignatura.

**Presentación y exposición de un trabajo.** 0,5 ECTS. Esta actividad consiste en que los alumnos recopilarán información sobre un tema concreto, ayudados por el profesor. El profesor supervisará en todo momento el trabajo individual de los alumnos mediante la programación de sesiones de tutorías. Finalmente, los trabajos se exponen y debaten en clase.

Todo alumno 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: <http://uprl.unizar.es/estudiantes.html> .

### 5.3.Programa

El programa de **clases teóricas** será el siguiente:

**Tema 1** .- Introducción. Semiología. Síndrome. Enfermedad. Principales síndromes clínicos.

**Tema 2** .- Enfermedades del metabolismo de los hidratos de carbono. Clasificación de los trastornos del metabolismo glucídico. Deficiencias de glucosidasas intestinales.

**Tema 3.-** Pentosuria. Hiperoxaluria.

**Tema 4** .- Trastornos del metabolismo de la galactosa. Galactosemias. Trastornos del metabolismo de la fructosa. Fructosemia.

**Tema 5.-** Trastornos del metabolismo de la glucosa: Diabetes mellitus tipo I y II. Secuelas de la diabetes mellitus.

**Tema 6.-** Trastornos del metabolismo del glucógeno. Glucogenosis.

## 27116 - Biotecnología clínica

**Tema 7** .- Trastornos del metabolismo de las lipoproteínas. Visión global del metabolismo de las lipoproteínas. Dislipidemias primarias y secundarias. Clasificación.

**Tema 8.-** Trastornos que afectan al metabolismo de las lipoproteínas: Hiperquilomicronemias. Hiperlipemias mixtas

**Tema 9.-** Hipercolesterolemias. Hipoalfalipoproteinemias.

**Tema 10** .- Trastornos del metabolismo proteico. Visión global del metabolismo de aminoácidos. Trastornos que afectan al transporte de aminoácidos.

**Tema 11.-** Metabolismo del ion amonio. Deficiencias enzimáticas en el ciclo de la urea.

**Tema 12.-** Aminoacidopatías: Alcaptonuria. Albinismo, Fenilcetonuria, Tirosinosis. Enfermedad del jarabe de arce. Otras aminoacidopatías.

**Tema 13.-** Alteraciones del metabolismo de la purinas y pirimidinas. Acido úrico. Hiperuricemia primaria y secundaria. Gota úrica

**Tema 14.-** Enfermedades lisosomales (I): mucopolisacaridosis y glucogenosis tipo II.

**Tema 15.-** Enfermedades lisosomales (II). Esfingolipidosis.

**Tema 16.-** Tratamiento enzimático sustitutivo. La secreción de las proteínas. Aplicaciones de la ingeniería de proteínas en la industria farmacéutica. La glicosilación de las proteínas y exposición de manosa-6-P. Producción de enzimas.

**Tema 17.-** Bases de la genética mitocondrial y enfermedades mitocondriales

**Tema 18.-** Enfermedades peroxisomales.

**Tema 19.-** Patologías asociadas al estrés oxidativo. Mecanismos moleculares y estrategias terapéuticas.

**Tema 20** .- Los ácidos nucleicos como agentes terapéuticos. Introducción y antecedentes. Oligonucleotidos y RNA Antisentido. Ribozimas. Aptámeros. Estado actual y perspectivas.

**Tema 21** .-Terapia mediante RNAi. Introducción. Antecedentes. Requisitos. Métodos. RNAi en terapia antiviral. HIV. RNAi en terapia antitumoral. RNAi en otras enfermedades. Perspectivas.

**Tema 22.-** Alteraciones del metabolismo del hierro y hemoglobina. Anemias y poliglobulias. Hemocromatosis. Hemoglobinopatías. Talasemias. Metabolismo de las porfirinas. Porfirias.

**Tema 23** .- Alteraciones de la hemostasia. Factores de coagulación. Estados de hipercoagulabilidad y diátesis hemorrágicas.

## 27116 - Biotecnología clínica

**Tema 24.-** Pruebas analíticas de la función renal (Cistatina C, Aclaramiento de creatinina, PAH, osmolar, agua libre etc...) y examen de orina. Fisiopatología renal: Insuficiencia y nefrosis.

**Tema 25.-** Exploración analítica de las hormonas adenohipofisarias. Fisiopatología del gigantismo, acromegalia y enanismo. Pruebas basales y dinámicas. Fisiopatología de las alteraciones de la prolactina.

**Tema 26.-** Exploración analítica de las hormonas neurohipofisarias. Fisiopatología de la diabetes insípida.

**Tema 27.-** Marcadores bioquímicos de cardiopatía isquémica. Marcadores de insuficiencia cardiaca.

**Tema 28.-** Fisiopatología hepática. Métodos de valoración de la función hepática. Determinación de la integridad de la vía biliar.

**Tema 29 .-** Pruebas analíticas de función gástrica, pancreática e intestinal. Fisiopatología gástrica y pancreática exocrina.

**Tema 30.-** Fisiopatología del metabolismo óseo: calcio, magnesio y fosfato. Hipercalcemia, hipocalcemia, hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo.

**Tema 31.-** Exploración analítica de las hormonas tiroideas. Fisiopatología de los hipertiroidismos e hipotiroidismos.

**Tema 32 .-** Exploración analítica del eje hipotálamo-hipófisis-glándula suprarrenal. Exploración analítica de las glándulas suprarrenales.

**Tema 33.-** Fisiopatología de los síndromes de Cushing y Addison.

**Tema 34.-** Fisiopatología del eje hipotálamo hipofisario. Glándulas sexuales. Estudio analítico de la infertilidad masculina y femenina.

El programa de **clases prácticas** será el siguiente:

1. Dislipemias: Determinación de genotipos de apo E por PCR y análisis de restricción.
2. Biomarcadores en EDL. Determinación de actividad de quitotriosidasa en plasma. Determinación de genotipo de la quitotriosidasa
3. Diagnóstico genético de enfermedad de Gaucher
4. Introducción al laboratorio de fisiopatología clínica. Control de calidad.
5. Citómica. Análisis de hemograma y fórmula leucocitaria por citometría de imagen. Donación de sangre humana: análisis clínicos, normativa y almacenamiento. Documento de cadena de custodia.
6. Análisis de orina. Pruebas de concentración y dilución de la orina.
7. Análisis de sangre.

El programa de **seminarios** será el siguiente:

1. Hipercolesterolemias autosómicas dominantes: Hipercolesterolemia familiar. Análisis de mutaciones en el gen del receptor LDL.
2. Enfermedad de Fabry. Diagnóstico enzimático y genético. Fenómeno de Lyonización.



## 27116 - Biotecnología clínica

3. Tratamiento de las enfermedades mitocondriales.
4. Bases genéticas del Síndrome Cornelia de Lange.

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El horario reservado a esta asignatura, así como las fechas previstas para los exámenes, se puede 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> .

La coordinadora del grado establecerá los grupos de prácticas de manera coordinada con el resto de materias a principio del curso al objeto de evitar solapamientos.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- |    |   |
|----|---|
| BB | Bioquímica clínica : texto ilustrado en color / Allan Gaw...[et al.] ; ilustrado por Robert Britton . - 2ª ed. Madrid [etc.] : Harcourt, cop. 2001  |
| BB | Bioquímica clínica / autores, J.M. González de Buitrago Arriero...[et al.] . - 1a ed., 1a reimp. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, 1999  |
| BB | Bioquímica clínica y patología molecular / edición dirigida por X. Fuentes Arderiu, M. J. Castiñeiras Lacambra, J. M. Queraltó Compañó . - 2a ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1997   |
| BB | Burtis, Carl A.. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular diagnostics. 5th ed. WB Saunders Elsevier, 2012   |
| BB | González de Buitrago Arriero, José Manuel. Patología molecular / J.M.González de Buitrago, J.M. Medina Jiménez Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, 2001   |
| BB | Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods / [edited by] Richard A. McPherson, Matthew R. Pincus ; [associate editors, Naif Z. Abraham Jr. ... [et al.]]. 22nd ed. Philadelphia, PA : Elsevier/Saunders, c2011 |
| BB | Sanjurjo Crespo, Pablo. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades metabólicas hereditarias / Pablo Sanjurjo, Antonio Baldellou Madrid : Ergon, D.L. 2001  |
| BB | The metabolic and molecular bases of inherited disease / editors, Charles R. Scriver ... [et al.] . 8th ed. New York : McGraw-Hill, cop. 2001 [4 vol.]  |

## 27116 - Biotecnología clínica

### LISTADO DE URLs:

Affymetrix -

[[http://www.affymetrix.com/about\\_affymetrix/outreach/index.affx](http://www.affymetrix.com/about_affymetrix/outreach/index.affx)]

Agilent Technologies -

[<http://www.genomics.agilent.com/GenericA.aspx?pagetype=Tutorials&subpagety>

Genetic Home Reference -

[<http://ghr.nlm.nih.gov/condition/>]

Human Genome Organisation -

[<http://www.hugo-international.org/>]

Medline Plus -

[<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/>]

National Center for Biotechnology

Information - [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>]

Online Mendelian Inheritance in Man -

[<http://omim.org/>]

Orphanet. The portal for rare diseases and  
orphan drugs -

[[http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/ClinicalLabs\\_Search\\_Simple.php?Ing=EN&L](http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/ClinicalLabs_Search_Simple.php?Ing=EN&L)

The Online Metabolic and Molecular Bases  
of Inherited Diseases (OMMBID) -

[<http://www.ommbid.com/>]

VideoLectures.NET. Open access

educational video lectures repository -

[<http://videlectures.net/>]