



## **Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural 28909 - Biología**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **María Pilar Catalán Rodríguez** [pcatalan@unizar.es](mailto:pcatalan@unizar.es)
- **Luis Ángel Inda Aramendía** [lainda@unizar.es](mailto:lainda@unizar.es)
- **Yolanda Gogorcena Aoiz** [aoiz@unizar.es](mailto:aoiz@unizar.es)
- **Miguel Ángel Minaya Santacruz** [miguelmi@unizar.es](mailto:miguelmi@unizar.es)

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

La asignatura pretende unificar los conocimientos de los estudiantes del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural sobre los contenidos, conceptos, hipótesis, métodos y técnicas más comunes en Biología. Se han seleccionado aquéllos aspectos de mayor interés para un estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, con aplicación directa a las asignaturas relacionadas con el estudio de los organismos de interés agroalimentario y con la sostenibilidad de los ecosistemas.

Se recomienda la asistencia y la participación activa del alumno en las clases de teoría y de prácticas y la consulta de la bibliografía recomendada, así como la potenciación del trabajo en equipo y una asistencia regular a las tutorías. Debido a la alta carga teórica de esta asignatura es necesario un esfuerzo constante por parte de alumno, en especial a la hora de completar el material básico de consulta que tiene disponible en internet y en el enriquecimiento del lenguaje científico biológico.

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

- febrero: Inicio clases teóricas.
  - febrero: Inicio clases prácticas.
  - mayo: Fin de las clases prácticas
  - mayo: Examen liberatorio de prácticas
  - mayo: Fin de las clases teóricas
- 

### **Inicio**

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Explica y relaciona de manera clara los conceptos, modelos y teorías fundamentales implícitas en la ciencia de la Biología
- 2:** Es capaz de analizar y sintetizar información sobre las bases celulares y moleculares de los seres vivos.
- 3:** Es capaz de analizar y sintetizar información sobre las bases biológicas de la diversidad orgánica, y de identificar objetivos y métodos para el diseño y desarrollo de actividades en biología aplicadas a la agroalimentación.
- 4:** Es capaz de desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en biología.
- 5:** Sabe aplicar el método científico en Biología, adquiriendo conciencia ética y sensibilidad medioambiental.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

El fin de esta asignatura es que el alumno comprenda y asimile los principios básicos de la Biología y los utilice como una herramienta fundamental a la hora de estudiar la composición y la naturaleza de la biodiversidad, así como los mecanismos fisiológicos, el control genético, el desarrollo ontogénico y el origen evolutivo de los organismos, en especial de aquellos de mayor importancia agroalimentaria. Además ayuda a interpretar las interacciones entre los organismos y el medio ambiente y a comprender los efectos de la acción humana sobre los ecosistemas.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

La asignatura Biología tiene como objetivos comprender y asimilar los conceptos, teorías y modelos más importantes y generales de la Biología, fundamentalmente sobre organización molecular, celular y estructural de los organismos, sobre sus mecanismos genéticos, fisiológicos y reproductores, y sobre la evolución y las interacciones ecológicas de los seres vivos, con la finalidad de que el alumno adquiriera una visión global del entorno biótico y una formación biológica básica que le permita aplicar estos conocimientos a los casos teórico-prácticos de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura proporciona conocimientos de aplicación directa en el ejercicio de la profesión en campos relacionados con la biología de organismos y sistemas, la biotecnología vegetal, animal, fúngica y microbiana, y la mejora de plantas y animales. Por otra parte, complementa los conocimientos de Botánica, Biotecnología, Fitotecnia, Ciencia Animal I y II, y Genética y mejora vegetal, y aporta conocimientos esenciales a las asignaturas de Ecología y gestión de subproductos agroindustriales, Cultivos herbáceos, Arboricultura, Protección de cultivos, Producción hortícola, Producción frutícola I y II, Protección de cultivos hortofrutícolas, Producción de monogástricos, Producción de rumiantes, Desarrollo sostenible y medio ambiente, Jardinería y paisajismo, y Cultivos ornamentales.

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

- 1:** Aplicar sus conocimientos a su trabajo con capacidad de análisis y de síntesis.
- 2:** Elaborar y defender argumentos y resolver problemas dentro de su área de estudio.
- 3:** Transmitir información, ideas, problemas y soluciones, y desarrollar la expresión escrita con la terminología adecuada en la Biología.
- 4:** Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 5:** Comprender las bases y los fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.
- 6:** Conocer y comprender las bases celulares y moleculares de los seres vivos.
- 7:** Conocer y comprender las bases biológicas de la diversidad orgánica.
- 8:** Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo en el laboratorio y la instrumentación básica en biología.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Las competencias de esta asignatura son relevantes porque contribuyen al conocimiento básico y aplicado de los procesos biológicos. La capacidad de comprender y asimilar los principios fundamentales de la Biología resulta una competencia básica para cualquier graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, dado que la mayor parte de los procesos y las actividades relacionados con la agricultura y la agroalimentación están mediados por organismos. Una parte fundamental del trabajo de un ingeniero agrónomo profesional precisa de la comprensión y la asimilación de conceptos y teorías básicas de Biología, y del conocimiento de sus aplicaciones a la agricultura y a la agroalimentación. Además llevan implícito el desarrollo en el estudiante de habilidades sobre el razonamiento, la solución de problemas y el pensamiento crítico. Como asignatura de formación obligatoria que es aporta conocimientos útiles en otras materias de la titulación.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** La evaluación de la asignatura consistirá en una prueba final global a celebrar en las dos convocatorias oficiales marcadas por la EPS, que consistirá en lo siguiente:

1 Prueba escrita sobre los conocimientos básicos de Biología

Las pruebas escritas estarán constituidas por preguntas que requieran respuestas cortas (pruebas de respuesta limitada) o que exijan un desarrollo amplio del tema (pruebas de ensayo o de respuesta libre y abierta). Asimismo existirán preguntas en donde el alumno tendrá que unificar, contextualizar y extrapolar lo aprendido en la asignatura a problemas reales biológicos. Las primeras permitirán realizar un muestreo amplio de los conocimientos del estudiante sobre la materia, y las segundas y terceras permitirán valorar su capacidad de expresión, de presentar y sostener argumentaciones, y de hacer juicios críticos. La prueba

escrita será subdividida en dos bloques: I, Conocimiento teóricos de Biología, y II, Conocimientos prácticos de Biología, que tendrán, aproximadamente, la misma extensión. La prueba escrita estará basada en el programa de actividades de aprendizaje programadas tanto teóricos como prácticos.

- 2:**  
2. Una prueba experimental con ejercicios de microscopía, fisiología, reproducción y herencia más una prueba escrita de la parte práctica.

Esta prueba podrá ser aprobada por los estudiantes durante el curso, sin perjuicio de su derecho a presentarse a la prueba final global, mediante la elaboración de un cuaderno de prácticas de laboratorio sobre diferentes ejercicios de microscopía, cariología, fisiología y reproducción de los seres vivos. Los ejercicios consistirán en el reconocimiento de células procariotas y eucariotas, estructuras celulares, identificación de grupos bacterianos, fúngicos, botánicos y zoológicos, la observación de sus sistemas reproductores y embriológicos, en análisis de actividades metabólico-fisiológicas y en estudios cromosómicos.

En este caso se recomienda la asistencia a las prácticas de laboratorio, ya que de esta forma se garantizará que los alumnos conozcan como se diseñan y desarrollan actividades de biología exportables a asignaturas de agronomía y agroalimentación.

Los ejercicios serán individuales y el estudiante deberá elaborar un informe al final de cada sesión, que constituirá su cuaderno de prácticas, siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará al principio de las sesiones prácticas. Se corregirán los ejercicios al final de cada sesión y las solicitudes de revisión se atenderán en horario de tutoría de los profesores responsables de las prácticas.

## **Criterios de Evaluación y calificación**

**La valoración o calificación de las diferentes actividades de evaluación se realizará siguiendo los siguientes criterios y niveles de evaluación:**

**1. Valoración de la prueba escrita sobre los conocimientos básicos teóricos de Biología.** Esta prueba se evaluará teniendo en cuenta los siguientes criterios: adecuación entre pregunta/respuesta, capacidad de síntesis, definición y análisis, y claridad y orden de las respuestas razonadas. La calificación de esta prueba será sobre un máximo de 10 puntos y representará el 45% de la calificación final. Calificación mínima para superar la prueba: 5 puntos.

**2. Valoración de la prueba escrita sobre los conocimientos básicos prácticos de Biología.** Esta prueba se evaluará teniendo en cuenta los siguientes criterios: adecuación entre pregunta/respuesta, capacidad de definición y análisis, y claridad y orden de las respuestas razonadas. La calificación de esta prueba será sobre un máximo de 10 puntos y representará el 45% de la calificación final. Calificación mínima para superar la prueba: 5 puntos.

**3. Valoración de la prueba experimental de prácticas de laboratorio y prueba escrita de la parte práctica.** La calificación de la prueba experimental será sobre un máximo de 10 puntos y representará el 10% de la calificación final. Calificación mínima para superar la prueba: 5 puntos.

Para aquellos alumnos que liberen la prueba 2 durante el semestre, mediante la realización de las prácticas, la prueba se valorará teniendo en cuenta los siguientes criterios: adecuación entre los ejercicios planteados y los informes presentados, y calidad de presentación del cuaderno de prácticas. La calificación de la prueba experimental será sobre un máximo de 10 puntos y representará el 10% de la calificación final. Calificación mínima para superar la prueba: 5 puntos.

Para todos los alumnos:

Si no se alcanzan los requisitos mínimos en alguna de las pruebas de de evaluación (5 puntos sobre 10) la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final promediada CF, sea igual o superior a 5. En este caso, la nota final que se reflejará en las actas de la asignatura será:

- Si calificación final promediada,  $CF > 4$ , Suspenso, 4.
- Si calificación final promediada,  $CF < 4$ , Suspenso, CF.

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

La asignatura tiene una orientación de carácter básico, por ello las actividades que se proponen se centran en la comprensión y la asimilación de los principales fundamentos de Biología, básicos para los futuros profesionales de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

La visión general de los conocimientos adquiridos en las clases magistrales, de carácter participativo, se complementa con la actividad práctica de laboratorio y gabinete, donde el estudiante deberá demostrar los métodos y análisis utilizados y el conocimiento de su aplicación. También se encargará la búsqueda de información sobre aspectos vinculados a las materias de la asignatura que estimulen a los alumnos a utilizar y a ampliar los conocimientos impartidos en el aula.

Para un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje se favorecerá el desarrollo de tutorías individuales.

Los alumnos recibirán seminarios impartidos por profesores e investigadores invitados que ampliarán sus conocimientos a distintos marcos conceptuales y profesionales.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

**1:**  
*Sesiones teóricas en el aula*

Al comenzar cada tema se le proporciona al alumno el contenido teórico que el profesor va a exponer en clase y la bibliografía correspondiente, según el Programa teórico de la asignatura, quedando el resto para trabajo no presencial del estudiante.

**2:**  
*Prácticas de laboratorio*

Antes de comenzar el periodo de prácticas el alumno dispondrá de una Guía de prácticas, que incluye las quince sesiones prácticas que tiene que realizar en el laboratorio, así como una información preliminar sobre la presentación de los informes que deberá incluir en su cuaderno de prácticas.

**3:**  
*Sesiones de tutorización*

Se desarrollarán individualmente, con el fin de asesorar al alumno y de solucionar las dudas que puedan surgirle en el estudio de la asignatura. Se recomienda la consulta de la bibliografía propuesta, tanto básica como complementaria.

### Planificación y calendario

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que un estudiante medio debe dedicar a esta asignatura, de 6 ECTS, un total de 150 horas, aproximadamente, que deben englobar tanto las actividades presenciales como las no presenciales. Debe procurarse que la dedicación a la misma se reparta de forma equilibrada a lo largo del cuatrimestre. Con esta previsión, la carga semanal del estudiante, en horas, queda reflejada en el siguiente cronograma:

<b>Tipo de Actividad / Semana</b>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
<b>Actividad Presencial</b>										
Teoría	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Prácticas de laboratorio			2	2	2	2	2	2	2	2
Evaluación										
<b>Actividad No Presencial</b>										
Trabajo individual	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

<b>Tipo de Actividad / Semana</b>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<b>Total</b>
<b>Actividad Presencial</b>										<b>66</b>
Teoría	2	2	2	2	2					30
Prácticas de laboratorio	2	2	2	2	2	2	2			30
Evaluación								2	4	6
<b>Actividad No Presencial</b>										<b>84</b>
Trabajo individual	5	5	5	5	5	4	4	3		84
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>150</b>

## Programa Teoría

Programa de Teoría

15 sesiones (30 horas presenciales) en donde se estudiarán los siguientes temas:

### A) Genética Molecular

1- El genoma. Niveles de organización. El genoma procarionta y los genomas organulares. El genoma nuclear eucariota: tamaños, estructura, función. DNAs repetitivos y DNA copia simple o baja copia. Genes y familias génicas.

2- Replicación del DNA. Fundamentos y mecanismos de la replicación. El replisoma. Reparación del DNA y mutaciones por sustitución. Agentes mutagénicos.

3- Transcripción de DNA a RNAs. Mecanismos de transcripción. Maduración de los RNAs eucariotas. Alteraciones postranscripcionales. Empaquetamiento de las subunidades ribosómicas.

4- Traducción. Características del código genético. Variaciones del código. La síntesis proteica en procariontas y en eucariotas. Mecanismos y localización celular.

5- Mecanismos de regulación de la expresión génica. Regulación de la transcripción en procariontas: cascada de factores sigma, operón. Regulación de la transcripción en eucariotas: heterocromatinización. Función editora del RNA mensajero.

## B) Reproducción

6- El ciclo celular eucariota. Fases de división e interfase. La división celular mitótica. División celular en animales y en vegetales. Mutágenos mitóticos. La división celular meiótica. Las divisiones meióticas I y II: fases y mecanismos. Significado genético de la meiosis: recombinación y reducción cromosómica en la gametogénesis.

7- Reproducción sexual en animales. Espermatogénesis y oogénesis. Control hormonal de la gametogénesis. Fecundación.

8- Reproducción sexual en plantas. La flor. Formación de gametófitos y gametos masculinos y femeninos. Polinización.

9- Autoincompatibilidad. Reproducción asexual: reproducción vegetativa y apomixis. El complejo agámico.

## C) Fisiología y metabolismo

10- Desarrollo animal y vegetal. Embriogénesis (blastulación, gastrulación, neurulación). Control genético y hormonal del desarrollo animal.

11- Desarrollo de la semilla. Dormancia y germinación. Hormonas reguladoras vegetales. Fotorreceptores.

12- Fotosíntesis I. Pigmentos fotosintéticos. Fotoquímica de las reacciones de transporte electrónico. Fotofosforilación.

13- Fotosíntesis II. Fijación del CO<sub>2</sub> y síntesis de hidratos de carbono. Rutas metabólicas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM. Tasas fotosintéticas. Alteraciones de la fotosíntesis ante diversos estreses.

14- Fisiología y metabolismo del nitrógeno. Fijación bacteriana de N<sub>2</sub>. Simbiosis con fijadores de nitrógeno. Absorción de nitrato y reducciones de nitrato y nitrito en las plantas. Importancia agronómica de la asimilación de nitrógeno en plantas.

## D) Ecología

15- Ecología. Ecología de poblaciones. Modelos exponencial y logístico de crecimiento de poblaciones. Ecología de ecosistemas. Sucesión ecológica. Flujo de energía, estructura y niveles tróficos del ecosistema. Sobreexplotación de los recursos naturales.

# **Programa Prácticas**

## **Programa de Prácticas de laboratorio**

15 sesiones (30 horas presenciales) en donde se estudiarán los siguientes temas:

1- Conceptos de microscopía: microscopía óptica y microscopía electrónica

2- Microscopía electrónica: interpretación de electronografías de tejidos animales y vegetales

3- Observación de células eucariotas: la célula animal y la célula vegetal

4- Observación e identificación de plastos

5- Cultivo e identificación de bacterias. La técnica de Gram. Bacterias esporulantes y bacterias fijadoras de nitrógeno.

6- Observación de estructuras fúngicas. Reconocimiento de hongos

7- El código genético

8- La Mitosis. Observación de fases mitóticas.

9- Elaboración de cariotipos

10- La Meiosis. Observación de fases meióticas.

11- La reproducción sexual y el desarrollo embrionario en animales y plantas superiores. Observación de células gaméticas animales y de gametófitos vegetales. Observación del desarrollo embrionario en animales y en vegetales.

12- Actividades enzimáticas I. Enzimas hidrolíticas. Detección de actividad enzimática de Invertasa y Amilasas.

13- Actividades enzimáticas II. Defensas de las plantas ante fitófagos. Degradación de glucósidos cianogénicos.

14- Extracción y separación de pigmentos fotosintéticos.

15- Fotosíntesis: la reacción de Hill

## **Bibliografía**

### **Bibliografía de consulta general**

FREEMAN S. 2009. Biología. 3ª edición traducida. Pearson Educación S. A. Madrid.

CURTIS, H & BARNES, NS. 2007. Biología. 7ª ed. trad. Panamericana. Buenos Aires.

SADAVA D, HELLER H C, ORIANI G H, PURVES W. K, HILLIS 2009. Vida: La ciencia de la Biología. 8ª edición trad. Medica Panamericana.

SOLOMON E. P., BERG L. R., MARTIN D. W. 2001. Biología de Vilee. 5ª ed. trad. McGraw-Hill.

### **Bibliografía de consulta específica**

ALBERTS, B, BRAY, D, LEWIS, J, RAFF, M, ROBERTS, K, WATSON, JD. 2002. Biología molecular de la célula. 4ª ed. trad. Omega. Barcelona.

TAMARIN R. H. 1996. Principios de Genética. Reverté, Barcelona.

STRYER L. 2008. Bioquímica. 6ª ed. trad. Ed. Reverté.

AZCON-BIETO, J., TALON, M. Ed. 1993. Fisiología y Bioquímica vegetal. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.

DOBZHANSKY, T, AYALA, FJ, STEBBINS, GL, VALENTINE, JW. 1993. Evolución. 3ª reimp. trad. Omega. Barcelona.

FONTDEVILA, A, MOYA, A. 2002. Introducción a la Genética de Poblaciones.

LI, WH & GRAUR, D. 1991. Fundamentals of molecular evolution. Sinauer Ass.Inc. Sunderland.

MARGULIS L., SCHWARTZ, KV. 1985. Cinco Reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida en la tierra. ed. trad. Labor. Barcelona.

## **Recursos**

## **Recursos**

Como apoyo, se colgará en la web material básico de consulta como el Programa de la asignatura, la Guía docente, resúmenes de los temas teóricos, guiones de las prácticas o diverso material complementario.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Berg, Jeremy M.. Bioquímica / Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer ; contenidos web de Neil D. Clarke. . - 5ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2003.
- Biología de Vile[e] / Eldra Pearl Solomon ... [et al.] ; traducción: Roberto Palacios Martínez . 4ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 1998
- Biología molecular de la célula / Bruce Alberts ... [et al.] ; traducido por Mercé Dufort i Coll, Miquel Llobera i Sande . 4ª ed. Barcelona : Omega, cop. 2004



- Curtis, Helena. Biología / Helena Curtis ; N. Sue Barnes ... [et al.] . 7ª ed. en español Buenos Aires [etc] : Editorial Médica Panamericana, 2008
- Evolución / Theodosius Dobzhansky...[et al.] ; [traducido por Montserrat Agudé] . [1a ed., 3a reimp.] Barcelona : Omega, 1993
- Fisiología y bioquímica vegetal / coordinación, J. Azcón- Bieto, M. Talón . 1a ed. Nueva York [etc.] : Interamericana-McGraw-Hill, 1993
- Fontdevila Vivanco, Antonio. Introducción a la genética de poblaciones / Antonio Fontdevila, Andrés Moya Madrid : Síntesis, DL 1999
- Freeman, Scott. Biología / Scott Freeman . 31ª ed. Madrid : Pearson Educación, 2009
- Li, Wen-Hsiung. Fundamentals of molecular evolution / Wen-Hsiung Li, Dan Graur. - Sunderland (Massachusetts) : Sinauer Associates, cop. 1991
- Margulis, Lynn. Cinco reinos : guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra / Lynn Margulis, Karlene V. Schwartz ; [traducción de Ana Avila] . 1a ed. Barcelona : Labor, 1985
- Soler Dorda, Mariano. Cálculo infinitesimal e integral / Mariano Soler Dorda, Rosendo Bronte Abaurrea, Leandro Marchante Gutierrez . Madrid : Los autores, 1992
- Tamarin, Robert H.. Principios de genética / Robert H. Tamarin ; [versión española por Alfredo Ruiz ... (et al.)] . Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1996
- Vida : la ciencia de la biología / William K. Purves ... [et al.] . 6a ed. Buenos Aires [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2003