



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Biología: Técnicas básicas de laboratorio

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Biología: Técnicas básicas de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Código              | V02G030V01203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Biología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Impartición         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Departamento        | Biología funcional y ciencias de la salud<br>Biología vegetal y ciencias del suelo<br>Bioquímica, genética e inmunología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Coordinador/a       | Gil Martín, Emilio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Profesorado         | Barreal Modroño, M. Esther<br>Gallardo Medina, Mercedes<br>García Molares, Aida<br>Gil Martín, Emilio<br>Longo González, Elisa<br>Lopez Patiño, Marcos Antonio<br>Miguel Villegas, Encarnación de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Correo-e            | egil@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Descripción general | Materia de carácter experimental diseñada para alcanzar destrezas básicas de obtención, manejo y estudio morfológico, estructural y analítico de muestras biológicas en el laboratorio. La adquisición de estas destrezas básicas se conseguirá por medio de la asimilación de conocimientos técnicos y del desarrollo de habilidades instrumentales de aplicación general en Biología experimental. Dichas destrezas, asimismo, dotarán al alumno de unas competencias de carácter transversal, que constituyen el requisito imprescindible para la comprensión de contenidos específicos objeto de Materias de cursos posteriores. |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A1     | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |
| A2     | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.                                                                                       |
| A3     | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.                                                                                                                    |
| A4     | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                                                                                                                                   |
| B2     | Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.                                                                                                                                          |
| B3     | Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.                                                                                                                                    |
| B4     | Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.                                                                                         |
| B7     | Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.                                                                                                     |
| B10    | Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.                                                                                                                                                                                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B11 | Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.         |
| B12 | Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto. |
| C1  | Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes biológicos actuales y fósiles                                                                                                                  |
| C3  | Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano y sus posibles anomalías                                                                                      |
| C4  | Aislar, analizar e identificar biomoléculas, virus, células, tejidos y órganos                                                                                                                                  |
| C5  | Cultivar microorganismos, células, tejidos y órganos                                                                                                                                                            |
| C6  | Evaluar e interpretar actividades metabólicas                                                                                                                                                                   |
| C8  | Evaluar el funcionamiento de sistemas fisiológicos interpretando parámetros vitales                                                                                                                             |
| C31 | Conocer y manejar instrumentación científico-técnica                                                                                                                                                            |
| D1  | Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis                                                                                                                                                                 |
| D2  | Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo                                                                                                                                          |
| D4  | Adquirir conocimientos de lengua extranjera relativos al ámbito de estudio                                                                                                                                      |
| D6  | Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas                                                                                                                                           |
| D7  | Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva                                                                                                                                                         |
| D8  | Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo                                                                                                                                                                |
| D9  | Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar                                                                                                                                        |
| D10 | Desarrollar el razonamiento crítico                                                                                                                                                                             |
| D13 | Sensibilización por los temas medioambientales                                                                                                                                                                  |
| D14 | Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales                                                                                                                                                          |
| D15 | Desarrollar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor                                                                                                                                             |
| D16 | Asumir un compromiso con la calidad                                                                                                                                                                             |
| D17 | Desarrollar la capacidad de autocrítica                                                                                                                                                                         |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                      | Resultados de Formación y Aprendizaje |          |                 |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Comprender las técnicas básicas para la recolección, cultivo y cría de seres vivos                      | A1<br>A2<br>A3                        | B3<br>B4 | C1<br>C5<br>C31 | D2<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16                     |
| Conocer las técnicas básicas de obtención y procesamiento de muestras biológicas                        | A1<br>A2<br>A3                        | B3<br>B4 | C1<br>C3<br>C31 | D2<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16                     |
| Conocer y manejar las técnicas básicas de observación, identificación y análisis de muestras biológicas | A1<br>A2<br>A3                        | B3<br>B4 | C3<br>C4<br>C31 | D1<br>D2<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                              |                             |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Aplicar el conocimiento de las técnicas básicas de laboratorio para aislar, identificar, manejar y analizar especímenes y muestras de origen biológico, incluyendo virus, así como para caracterizar sus constituyentes celulares y moleculares | A1<br>A2<br>A3       | B3<br>B4<br>B10              | C1<br>C3<br>C4<br>C5<br>C31 | D2<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |
| Analizar el funcionamiento de los seres vivos e interpretar parámetros vitales                                                                                                                                                                  | A2<br>A3             | B2<br>B3<br>B7<br>B10<br>B11 | C6<br>C8                    | D1<br>D4<br>D6<br>D8<br>D10<br>D15<br>D16<br>D17                           |
| Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a las técnicas básicas de laboratorio                                                                                                              | A1<br>A2<br>A3<br>A4 | B3<br>B4<br>B11<br>B12       | C31                         | D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16                     |

## Contenidos

### Tema

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MÓDULO I. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y OBSERVACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS | <p>Tema 1. Fundamentos y tipos de microscopios ópticos y estereomicroscopía.</p> <p>Tema 2. Fijación e inclusión de muestras.</p> <p>Tema 3. Fundamentos de microtomía. Tipos de microtomos y su manejo.</p> <p>Tema 4. Técnicas generales de tinción. Procesamiento y observación de secciones teñidas.</p> |
| MÓDULO II. EXPERIMENTACIÓN CON MICROORGANISMOS                                | <p>Tema 1. Esterilización. Desinfección y asepsia.</p> <p>Tema 2. Elaboración de medios de cultivo.</p> <p>Tema 3. Cultivo de microorganismos y virus.</p> <p>Tema 4. Riesgos biológicos.</p>                                                                                                                |
| MÓDULO III. EXPERIMENTACIÓN CON VEGETALES EN EL LABORATORIO                   | <p>Tema 1. Germinación.</p> <p>Tema 2. Cultivo de plantas.</p> <p>Tema 3. Análisis e interpretación de los resultados.</p>                                                                                                                                                                                   |
| MÓDULO IV. EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES EN EL LABORATORIO                     | <p>Tema 1. Animales de experimentación. Modelos y características básicas.</p> <p>Tema 2. Legislación sobre animales de experimentación. Aspectos teóricos sobre manipulación básica del animal vivo.</p> <p>Tema 3. Administración de tratamientos y toma de muestras en animales experimentales.</p>       |
| MÓDULO V: TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS         | <p>Tema 1. Técnicas de preparación de muestras.</p> <p>Tema 2. Técnicas de concentración de muestras.</p> <p>Tema 3. Técnicas de separación de muestras.</p> <p>Tema 4. Técnicas de análisis de muestras.</p>                                                                                                |

| Planificación              |                |                      |               |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral           | 20             | 50                   | 70            |
| Prácticas de laboratorio   | 56             | 84                   | 140           |
| Actividades introductorias | 1              | 0                    | 1             |
| Otras                      | 2              | 12                   | 14            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| Metodologías               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sesión magistral           | Exposición por parte del profesor de los fundamentos conceptuales y directrices de procedimiento que se precisan para la adquisición de competencias básicas de experimentación en laboratorio con muestras biológicas. Las sesiones magistrales se complementan con actividades individuales o en grupo para el afianzamiento de los conceptos básicos de la Materia. Según el caso, dichas actividades podrán realizarse en las propias sesiones o durante el tiempo de trabajo autónomo del alumno y podrán computarse para la evaluación. |
| Prácticas de laboratorio   | Actividades realizadas en el laboratorio que suponen la aplicación a contextos experimentales concretos de los conocimientos y directrices tratados en las sesiones magistrales. Las prácticas, además del trabajo experimental, incluyen tareas individuales o en grupo encaminadas a fomentar la adquisición de las competencias específicas y transversales de la materia. Podrán realizarse, según el caso, en el laboratorio o como parte del trabajo autónomo del alumno y podrán computarse para la evaluación.                        |
| Actividades introductorias | Charla de presentación de la materia en la que se proporcionará la información académica de la misma, junto a las instrucciones específicas para el seguimiento y pleno aprovechamiento de las actividades propuestas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sesión magistral         | Las sesiones magistrales serán participativas e incorporarán pruebas de seguimiento, las cuales permitirán monitorizar el aprovechamiento de cada alumno y establecer acciones personalizadas de refuerzo. Los profesores proporcionarán una atención individualizada a cada alumno durante la realización de las prácticas de laboratorio, dándole cuanto soporte necesite para la correcta comprensión de los objetivos experimentales de la actividad, de la metodología requerida o de las técnicas concretas a utilizar. Una vez realizada la tarea experimental, cada alumno o grupo de alumnos verá supervisado su trabajo por el profesor y recibirá instrucciones específicas según los resultados conseguidos. Se contempla, asimismo, la posibilidad de supervisar el trabajo autónomo o de solventar dudas y problemas a través del correo electrónico. Cada profesor, por otro lado, establece una reserva de 6 horas semanales de tutoría, durante las cuales tiene la obligación de dar prioridad al despacho con los alumnos que lo soliciten. El horario de estas tutorías se da a conocer por el coordinador de la Materia, pero además estará a disposición de los estudiantes tanto en el espacio de la Materia en la plataforma virtual Tem@ como en la página web de la Facultad. |
| Prácticas de laboratorio | Las sesiones magistrales serán participativas e incorporarán pruebas de seguimiento, las cuales permitirán monitorizar el aprovechamiento de cada alumno y establecer acciones personalizadas de refuerzo. Los profesores proporcionarán una atención individualizada a cada alumno durante la realización de las prácticas de laboratorio, dándole cuanto soporte necesite para la correcta comprensión de los objetivos experimentales de la actividad, de la metodología requerida o de las técnicas concretas a utilizar. Una vez realizada la tarea experimental, cada alumno o grupo de alumnos verá supervisado su trabajo por el profesor y recibirá instrucciones específicas según los resultados conseguidos. Se contempla, asimismo, la posibilidad de supervisar el trabajo autónomo o de solventar dudas y problemas a través del correo electrónico. Cada profesor, por otro lado, establece una reserva de 6 horas semanales de tutoría, durante las cuales tiene la obligación de dar prioridad al despacho con los alumnos que lo soliciten. El horario de estas tutorías se da a conocer por el coordinador de la Materia, pero además estará a disposición de los estudiantes tanto en el espacio de la Materia en la plataforma virtual Tem@ como en la página web de la Facultad. |

| Evaluación  |  |              |                                       |
|-------------|--|--------------|---------------------------------------|
| Descripción |  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|
| OtrasEVALUACIÓN CONTINUA (76% de la calificación final): los contenidos que se desarrollan durante las sesiones magistrales y las prácticas de laboratorio serán evaluados mediante pruebas de tipo test y pruebas de respuesta corta, así como mediante la resolución de problemas, el estudio de casos, la elaboración de una memoria y la observación sistemática por el conjunto de profesores. | 100 | A1 | B2  | C1  | D1  |
| La contribución de cada Módulo a la calificación final es:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | A2 | B3  | C3  | D2  |
| Módulo I: 16%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     | A3 | B4  | C4  | D4  |
| Módulo II: 16%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     | A4 | B7  | C5  | D6  |
| Módulo III: 12%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    | B10 | C6  | D7  |
| Módulo IV: 12%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    | B11 | C8  | D8  |
| Módulo V: 20%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    | B12 | C31 | D9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     | D13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     | D14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     | D15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     | D16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |     |     | D17 |

En caso de no alcanzar en cada uno de los Módulos una puntuación mínima correspondiente al 40% del valor asignado a cada uno de ellos, la Materia se considerará suspensa.

PRUEBA FINAL INTEGRADORA (24% de la calificación final): Los contenidos fundamentales de la Materia serán evaluados, asimismo, a través de una prueba escrita, de carácter obligatorio. Mediante diferentes tipos de cuestiones o ejercicios, se testará el grado en que cada alumno, relacionando e integrando los conocimientos adquiridos en los diferentes Módulos, sería capaz de afrontar con solvencia la resolución de supuestos experimentales concretos. Esta prueba tendrá lugar el día 8 de abril de 2016 (de 15:00 a 17:00) en una primera convocatoria y el día 15 de julio de 2016 (de 9:00 a 11:00) en una segunda, en ambas ocasiones en el aula que se determine oficialmente por parte de la dirección del Centro.

En caso de que la puntuación obtenida en esta Prueba no alcance el 40% del total que le corresponde en la calificación final, la Materia se considerará suspensa.

Las notas correspondientes a la Evaluación Continua se harán públicas por el profesorado responsable de cada Módulo con al menos una semana de antelación a la fecha de celebración de la Prueba Final Integradora.

## Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno que suspenda la materia recibirá como calificación numérica la puntuación más baja que obtuviera entre el conjunto de pruebas de evaluación realizadas.

La asistencia a todas las actividades presenciales es OBLIGATORIA para APROBAR LA MATERIA (salvo ausencia debidamente justificada).

En las convocatorias de julio y febrero el alumno suspendido deberá recuperar únicamente las actividades no superadas en la convocatoria anterior.

Para que un alumno figure en el acta como "No presentado" será preciso que a ningún profesor le conste una sola nota suya correspondiente a las pruebas de evaluación continua que se realizan en los diferentes Módulos.

Las fechas oficiales de examen son: 1ª convocatoria, el viernes 8 de abril de 2016, de 15:00 a 17:00; 2ª convocatoria, el viernes 15 de julio de 2016, de 9:00 a 11:00. Las aulas serán hechas públicas oportunamente por el Centro (y podrán ser consultadas en su página web), así como por el coordinador de la Materia.

El horario es de mañana, de 10:00 a 14:00. El periodo lectivo de los diferentes Módulos comprende, en conjunto, desde el 22 de enero al 11 de marzo de 2016. Los días correspondientes a cada Módulo y Grupo experimental pueden ser consultados en la página web de la Facultad

([http://www.facultadbiologiavigo.es/tl\\_files/Documentos%20PDF/Horarios%20curso%202015-16/HORARIO%201%C2%BA%20grado%20-%202%C2%BA%20sem%20%28curso%2015-16%29.pdf](http://www.facultadbiologiavigo.es/tl_files/Documentos%20PDF/Horarios%20curso%202015-16/HORARIO%201%C2%BA%20grado%20-%202%C2%BA%20sem%20%28curso%2015-16%29.pdf)).

La presentación de la Materia a cargo de su coordinador será el 21 de enero, de 10:00 a 11:00 en el aula 1.

## Fuentes de información

### MÓDULO I,

Kiernan, J.A., **Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice, 4th ed**, Scion Publishing,

Bancroft, J.D. & Gamble, M., **Bancroft's theory and practice of histological techniques, 7th ed**, Churchill Livingstone-Elsevier Corp,

### MÓDULO II,

Wiley, J.M., Sherwood, L.M. & Woolverton, C.J., **Microbiología, 7ª ed**, Prescott, Harley, Klein. McGraw-Hill,  
 Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. & Clark, D.P., **Brock Biology of Microorganisms, 13th ed**, Pearson Corp,  
**MÓDULO III,**  
 Azcón-Bieto, J. & Talón, M., **Fundamentos de Fisiología Vegetal, 2ª ed**, McGraw-Hill Interamericana,  
 Taiz, L. & Zeiger, E., **Plant Physiology, 5ª ed**, Sinauer Associates, Inc., Publishers,  
**MÓDULO IV,**  
 Rodríguez Martínez J., Hernández Lorente MD. & Costa Ruiz J., **Introducción a la experimentación con animales**,  
 Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia,  
 Zúñiga, J., Tur J.A., Milocco, S.N. & Piñeiro R., **Ciencia y tecnología en protección y experimentación animal**, 2001;  
 McGraw-Hill Interamericana,  
**MÓDULO V,**  
 Pingoud A., Urbanke C., Hoggett J. & Jeltsch A., **Biochemical methods**, Wiley-VCH,  
 Wilson K. & Walker J., Eds., **Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, 7th ed**, Cambridge  
 University Press,

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Bioquímica I/V02G030V01301  
 Bioquímica II/V02G030V01401  
 Botánica I: Algas y hongos/V02G030V01302  
 Botánica II: Arquegoniadas/V02G030V01402  
 Citología e histología animal y vegetal I/V02G030V01303  
 Citología e histología animal y vegetal II/V02G030V01403  
 Genética I/V02G030V01404  
 Microbiología I/V02G030V01304  
 Zoología I: Invertebrados no artrópodos/V02G030V01305  
 Zoología II: Invertebrados artrópodos y cordados/V02G030V01405

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección/V02G030V01202  
 Estadística: Bioestadística/V02G030V01204

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física de los procesos biológicos/V02G030V01102  
 Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología/V02G030V01103  
 Química: Química aplicada a la biología/V02G030V01104