



## Máster en Biología Molecular y Celular 66023 - Inmunología avanzada

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- Julián Pardo Jimeno pardojim@unizar.es
- Luis Martínez Lostao lumartin@unizar.es
- Luis Alberto Anel Bernal anel@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda formación básica en Inmunología

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El periodo de exámenes y las fechas concretas de los mismos, así como el calendario académico en general, pueden consultarse en la página web de la Facultad de Ciencias, <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Los horarios de prácticas, tanto las de la Facultad de Ciencias como las del Hospital Clínico, así como los de los seminarios a exponer por los alumnos, se notificarán en clase en su momento y se expondrán en el tablón de anuncios del aula y en el ADD.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:**  
Predecir y describir en detalle los mecanismos inmunitarios de mayor importancia en la erradicación de infecciones por virus, por bacterias extra e intracelulares, por hongos, por protozoos o por parásitos multicelulares.
- 2:**  
Valorar la eficacia de los diferentes tipos de vacunas existentes o de otras que se puedan producir en el

futuro, en función de su conocimiento de las respuestas inmunitarias que suscitan.

- 3:** Interpretar los resultados y las posibilidades de los tratamientos de inmunoterapia contra el cáncer actuales o futuros en función de su conocimiento de la respuesta inmunitaria contra el cáncer
- 4:** Interpretar los síntomas de enfermedades debidas a fallos en el sistema inmunitario, explicarlos en función de cada patología y de proponer un tratamiento adecuado y actualizado en cada caso.
- 5:** Resolver problemas específicos relacionados con los procedimientos diagnósticos que se realizan de forma habitual en los Servicios de Inmunología de los hospitales
- 6:** Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura realizados de forma individual

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Aprovechando la base obtenida en la asignatura general de Inmunología que los alumnos de la actual Licenciatura en Bioquímica cursaron o la que los alumnos del Grado en Biotecnología cursarán en el 2º curso, se pretende que los alumnos del Máster que cursen esta asignatura amplíen sus conocimientos inmunológicos, principalmente sobre los mecanismos por los que el sistema inmunitario previene de patologías, sobre todo infecciosas, o sobre las patologías relacionadas con fallos en el sistema inmunitario.

---

## **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:**

El objetivo general de la asignatura es ampliar los conocimientos inmunológicos de los alumnos, principalmente sobre los mecanismos por los que el sistema inmunitario previene de patologías, sobre todo infecciosas, o sobre las patologías relacionadas con fallos en el sistema inmunitario. Por otra parte, se pretende dar un amplio contenido práctico a la asignatura, tanto en laboratorio como en el Servicio de Inmunología de un Hospital, para que los alumnos se familiaricen de forma actualizada con las técnicas que se utilizan habitualmente en esta disciplina y contacte con la realidad clínica.

Con las clases teóricas y las prácticas de laboratorio los alumnos adquirirán los conocimientos y destrezas básicas. Con la elaboración de un trabajo personal y la exposición de un seminario, se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico y con comunicación de contenidos científicos, etc.

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

Esta asignatura es una de las optativas que el Master Universitario en Biología Molecular y Celular ofrece a sus estudiantes, todas ellas con el propósito de ampliar conocimientos en temas o aspectos concretos relacionados con la Biología Molecular y Celular, alcanzando un nivel de conocimiento específico superior al que obtuvieron en sus Grados o Licenciaturas previas.

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

- 1:**  
Trabajar en el servicio de Inmunología de un Hospital, excluyendo las competencias exclusivas a los médicos, o en cualquier entidad relacionada con la Inmunología a nivel diagnóstico o analítico.
- 2:**  
Buscar y analizar información específica relacionada con la Inmunología
- 3:**  
Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la Inmunología a nivel superior

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

Motivación y relevancia de los objetivos y competencias de la asignatura

La Inmunología es una ciencia biológica que está en plena expansión, tanto a nivel de las aplicaciones analíticas a través de los métodos inmunoquímicos, como a nivel conceptual, con aplicaciones de los avances conseguidos en sectores tan relevantes como la prevención de enfermedades infecciosas a través de las vacunas, la prevención del rechazo en los trasplantes, la inmunoterapia del cáncer, el tratamiento de enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencias como el SIDA, etc.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:**  
Presentación de un "Informe de Prácticas" y resolución de problemas en la pizarra a lo largo del curso. La valoración de estas actividades formativas supondrá el 15% de la calificación final. Las prácticas serán de dos tipos: prácticas realizadas en el laboratorio basadas en ensayos sobre cultivos celulares y prácticas a realizar en el Servicio de Inmunología del Hospital Clínico Universitario.  
Criterios de valoración y niveles de exigencia:  
Los criterios para valorar el Cuaderno de Prácticas son los siguientes:  
Σ ¿describe los métodos utilizados con precisión?  
Σ ¿interpreta de forma correcta los resultados?  
Σ ¿los planteamientos de nuevos experimentos, son coherentes con los resultados previos y con los objetivos propuestos?  
Σ ¿existen referencias cruzadas claras en el Cuaderno de Laboratorio?
- 2:**  
Presentación y exposición de un seminario  
Los trabajos versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo será presentado y debatido en clase. En el momento de la exposición, se facilitará un guión de la charla de no más de 10 páginas de extensión.  
Criterios de valoración y niveles de exigencia:  
La presentación de este seminario ante la clase será obligatoria para superar la asignatura. Se puntuará de 0

a 10 y contribuirá en un 25% a la calificación final. Los criterios de valoración son los siguientes:

Σ ¿el seminario sigue una estructura coherente y comprensible para el conjunto de la clase?

Σ ¿describe de forma clara y adecuada el planteamiento del problema?

Σ La descripción del tema, ¿sigue un orden lógico y secuencial?

Σ ¿aporta ideas originales en la discusión?

Σ ¿ha utilizado bibliografía abundante y actualizada?

### 3:

Realización de una prueba objetiva

La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos teóricos de la asignatura. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 60% a la calificación final. Consistirá en 5 problemas/ejercicios similares a los realizados en las clases teóricas y resueltos en el aula por los alumnos. Las preguntas valdrán dos puntos cada una.

### 4:

Pruebas para estudiantes no presenciales

Para aquellos estudiantes no presenciales se realizarán las siguientes pruebas:

1. Presentación y exposición de un seminario. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 25% a la calificación final. Los criterios de valoración son los mismos que para los estudiantes presenciales.

2. Realización de una prueba objetiva. La prueba consistirá de un prueba práctica, que supondrá el 15% de la calificación final y de una prueba sobre los contenidos teóricos de similares características a las descritas arriba, que supondrá el 60% de la calificación final.

### 5:

Pruebas para estudiantes que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera.

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, la evaluación consistirá en las mismas pruebas que para los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades:

1. Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en el Informe de Prácticas, no tendrán la obligación de volver a presentarlo.

2. Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en la presentación y exposición de un seminario individual no tendrán la obligación de presentar uno nuevo.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

Esta asignatura está programada para que partiendo de una intensificación de conocimientos teóricos adquiera una orientación eminentemente práctica y aplicada. Se pretende que los alumnos sean capaces de aplicar en la práctica aquellos conocimientos teórico-prácticos que han adquirido en la asignatura.

### 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:**

Clases teóricas. 30 horas presenciales. En ellas se presentan a los alumnos los conocimientos teóricos básicos de la asignatura, que versarán sobre los siguientes temas:

#### **SECCIÓN I. ACTUALIZACIÓN**

Tema 1. Actualización sobre integración y regulación de la respuesta inmune. Cuestionamiento de los esquemas generales de integración de la respuesta inmunitaria. Presentación antigénica y "cross-priming". Migración de las células efectoras del sistema inmune adaptativo durante la respuesta inmune. Activación, maduración y migración de las células presentadoras de antígeno. Señales de peligro. Receptores de tipo Toll. Inflamasomas. Mecanismos de tolerancia periférica en el sistema inmune.

#### **SECCIÓN II. MECANISMOS MOLECULARES DE LAS REACCIONES INMUNITARIAS PREVENTIVAS DE PATOLOGÍAS**

Tema 2. Inmunidad contra bacterias. Mecanismos implicados: respuesta humoral, complemento, fagocitosis, mastocitos. Necesidad de activar la respuesta celular contra determinadas bacterias. Ejemplos: difteria, tuberculosis, listeriosis. Evasión por las bacterias de los mecanismos de defensa del huésped.

Tema 3. Inmunidad contra virus. Mecanismos implicados: respuesta humoral, linfocitos T citotóxicos (CTL). Ejemplos: gripe, herpes. Evasión por los virus de los mecanismos de defensa del huésped. Mecanismos efectoras de los CTL. Mecanismo de la apoptosis inducida por la vía Fas o por la vía perforina/granzimas.

Tema 4. Vacunas. Inmunización pasiva e inmunización activa. Diseño de vacunas para inmunización activa. Análisis de los diferentes tipos de vacunas. Calendario de vacunaciones establecido en España.

Tema 5. Inmunidad contra parásitos. Enfermedades causadas por protozoos. Ejemplos: malaria, enfermedad del sueño, enfermedad de Chagas. Patogénesis y respuesta inmune. Diseño de vacunas contra estas enfermedades. Enfermedades causadas por helmintos. Respuesta inmune: IgE, mastocitos, complemento, eosinófilos, neutrófilos. Transducción de señal mediada por el receptor de IgE en los mastocitos

Tema 6. Inmunidad contra el cáncer. 1. Cáncer: origen y terminología. Oncogenes. Respuesta inmune contra el cáncer: CTL, células NK y LAK. Evasión de los tumores del sistema inmune.

Tema 7. Inmunidad contra el cáncer. 2. Inmunoterapia del cáncer. Manipulación de la señal coestimuladora. Terapia por citoquinas. Anticuerpos monoclonales de uso actual en terapia antitumoral: mecanismos de acción. Identificación de antígenos tumorales. Células dendríticas y activación de CTL antitumorales: vacunación contra el cáncer?

#### **SECCIÓN III. PATOLOGÍAS RELACIONADAS CON EL PROPIO SISTEMA INMUNE**

Tema 8. Transplantes de órganos y rechazo inmunitario. Bases inmunológicas del rechazo de un injerto. Aloantigenicidad y bases moleculares. Relación con la selección positiva durante la ontogenia de las células T. Manifestaciones clínicas del rechazo. Tipado HLA. Terapias inmunosupresivas generales y específicas. Resultados clínicos de diversos transplantes.

Tema 9. Enfermedades autoinmunes. Autoinmunidad específica de órganos. Enfermedades autoinmunes sistémicas. Modelos animales de autoinmunidad. Mecanismos generadores de estas enfermedades. Tratamiento de la autoinmunidad.

Tema 10. Inmunodeficiencias. Deficiencias fagocíticas. Deficiencias humorales. Deficiencias en la inmunidad mediada por células. Inmunodeficiencias combinadas. Deficiencias en el complemento.

Tema 11. SIDA. Descubrimiento del SIDA y del HIV. Métodos de diagnóstico. Infección de los linfocitos T CD4+: CD4 y receptores de quemoquinas. Subversión del sistema inmune por el HIV. Tratamiento actual de la enfermedad. Desarrollo de una vacuna contra el SIDA.

Tema 12. Reacciones de hipersensibilidad. Clasificación de Gell y Coombs. Hipersensibilidad mediada por IgE (o de tipo I). Hipersensibilidad mediada por anticuerpos (o de tipo II). Hipersensibilidad mediada por complejos inmunes (o de tipo III). Hipersensibilidad de tipo tardío (o de tipo IV).

### **2:**

Clases prácticas en el laboratorio de cultivos celulares. 12 horas presenciales. Se realizarán en cuatro sesiones de 3 horas cada una. Tendrán lugar en el Laboratorio de cultivos celulares del Departamento de Bioquímica en la Facultad de Ciencias, en grupos de no más de 10 alumnos. En estas prácticas de laboratorio, los alumnos realizarán las actividades siguientes

1ª y 2ª sesión. Muerte inducida por activación (AICD) en la leucemia T Jurkat

3ª y 4ª sesión. Apo2L/TRAIL como terapia anti-tumoral

### **3:**

Clases prácticas a realizar en el Servicio de Inmunología del Hospital Clínico Universitario. 6 horas presenciales, que se realizarán en tres sesiones de 2 horas cada una, en grupos de no más de 8 alumnos. Estas prácticas pretenden un contacto directo de los alumnos con la metodología inmunológica que se emplea de forma habitual en la clínica. Se muestran las siguientes metodologías:

- Métodos serológicos. Inmunoglobulinas. Inmunoprecipitación. Nefelometría. Serología de las enfermedades infecciosas. Diagnóstico del SIDA
- Inmunofenotipado aplicado a trasplantes y oncología. Antígenos HLA. Serología por citotoxicidad de anticuerpos más complemento. Marcadores tumorales. Inmunofenotipado de líneas leucémicas. Separación de células según sus marcadores de superficie en un "sorter" (FACS).
- Métodos de biología molecular aplicables en Inmunología. Tipaje HLA de alta resolución utilizando técnicas de Southern blot. Aplicación al diagnóstico del SIDA

- 4:** Presentación y exposición de un seminario. Entre 9 y 12 horas presenciales, en función del número de alumnos matriculados. Esta actividad consiste en que los alumnos recopilarán información sobre un tema concreto, ayudados por el profesor. El análisis de la información deberá conducir a la elaboración de un seminario, que será expuesto y debatido en clase.
- 5:** Realización de una prueba objetiva. 3 horas presenciales. Al finalizar la asignatura, los alumnos realizarán una prueba objetiva para evaluar la adquisición de conceptos básicos, procedimientos y otros conocimientos teóricos.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El periodo de exámenes y las fechas concretas de los mismos, así como el calendario académico en general, pueden consultarse en la página web de la Facultad de Ciencias, <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Los horarios de prácticas, tanto las de la Facultad de Ciencias como las del Hospital Clínico, así como los de los seminarios a exponer por los alumnos, se notificarán en clase en su momento y se expondrán en el tablón de anuncios del aula y en el ADD.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Abbas, Abul K.. Inmunología celular y molecular / Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai ; [revisión, Juan Manuel Igea Aznar] . - 6ª ed., [reimp.] Barcelona [etc.] : Elsevier, D.L. 2009
- Murphy, Kenneth. Janeway's immunobiology / Kenneth Murphy, Paul Travers, Mark Walport; with contributions by, Michael Ehrenstein ... [et al.]. - 7th ed. New York : Garland Science, cop. 2008