



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## **LABORATORIO INTEGRADO Métodos Biológicos de Diagnóstico en el Laboratorio de Bioquímica, Microbiología, Parasitología y Hematología**

(Aprobada en CD el 18-06-2018)

**Grado en FARMACIA  
Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2018/19  
4º Curso - Anual**

## GUÍA DOCENTE

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>LABORATORIO INTEGRADO (Métodos Biológicos de Diagnóstico en el Laboratorio de Bioquímica, Microbiología, Parasitología y Hematología)</b>
<b>Código:</b>	<b>570025</b>
<b>Titulación en la que se imparte:</b>	<b>Grado en Farmacia</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>Departamentos de Biomedicina y Biotecnología (Áreas de Microbiología y Parasitología) y Biología de Sistemas (Áreas de Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular)</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Obligatorio</b>
<b>Créditos ECTS:</b>	<b>12 ECTS</b> totales (8,5 ECTS Teóricos + 3,5 ECTS Prácticos)
<b>Curso y período</b>	<b>4º curso/Anual</b>
<b>Profesorado:</b>	Dra. Ana Isabel García Pérez Dr. Juan Soliveri de Carranza Dra. Cristina de Armas Serra Dra. Ana María Pedregosa Pérez Dra. M <sup>ª</sup> Luisa Ortiz Martínez Dr. Francisco Javier de Lucio Cazaña Dr. Rafael Ramírez Chamond Dra. Gemma Olmos Centenera Dr. Ignacio Arribas Gómez
<b>Coordinador:</b>	<b>Dra. Ana Isabel García Pérez</b>
<b>Horario de Tutoría:</b>	Cita previa con los profesores de la asignatura
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	<b>Español</b>

### 1. PRESENTACIÓN

Los métodos biológicos de diagnóstico que se realizan en los laboratorios de análisis clínicos persiguen el estudio de muestras biológicas con el fin de obtener información útil para el diagnóstico, pronóstico, seguimiento del tratamiento y prevención de las enfermedades. La especialidad de Análisis Clínicos, que constituye una salida profesional del farmacéutico, comprende conocimientos de Bioquímica, Microbiología, Parasitología y Hematología, entre otras Áreas como Inmunología y Genética. Esta asignatura pretende que el alumno conozca y sea capaz de realizar los principales métodos de análisis de muestras biológicas con enfoque en las distintas Áreas, con el fin de suministrar unos resultados fiables y poder interpretarlos adecuadamente, completándose de esta forma los conocimientos previos adquiridos en las asignaturas de Bioquímica y Biología Molecular, Microbiología, Parasitología y Virología, Fisiología y Fisiopatología humanas.

### Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios. Es recomendable que el estudiante haya cursado las asignaturas de Bioquímica y Biología Molecular I y II, Microbiología, Parasitología y Virología, Fisiología y Fisiopatología.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas (Orden CIN/2137/2008, 3 de julio) a las que contribuye esta materia:

1. Conocer y comprender los aspectos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
2. Desarrollar análisis higiénico-sanitarios (bioquímico, bromatológico, microbiológico y parasitológico) relacionados con la salud en general y con los alimentos y medio ambiente en particular.
3. Evaluar los efectos de sustancias con actividad farmacológica.
4. Conocer y comprender las técnicas utilizadas en el diseño y evaluación de los ensayos preclínicos y clínicos.
5. Conocer las técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.
6. Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados.
7. Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio

### Competencias específicas:

1. Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de las fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideren necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
2. Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
3. Conocer los factores de variabilidad, tanto analíticos como biológicos, de las magnitudes bioquímicas para establecer los valores de referencia.
4. Conocer los cambios en las magnitudes bioquímicas asociados a la enfermedad, interpretar su significado y adquirir habilidades para el desarrollo de nuevas pruebas diagnósticas de calidad.
5. Conocer la importancia y distribución en las distintas partes del cuerpo humano de los principales microorganismos y parásitos responsables de procesos infecciosos.
6. Conocer las principales técnicas de laboratorio para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas así como los distintos métodos de tomas de muestra,

transporte y almacenaje de las mismas y la elaboración de informes para la prevención y control de enfermedades infecciosas

7. Conocer y comprender los fundamentos básicos de las alteraciones de la sangre y su análisis hematológico.
8. Aprender el uso y manejo de equipos e instrumentación apropiada en los análisis hematológicos y adquirir la capacidad de realizar un control interno de los mismos
9. Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto oral como escrita, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.
10. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.

### 3. CONTENIDOS

#### Teóricos:

TEMA 1.- Introducción a la asignatura. El laboratorio clínico. Control de calidad. Variabilidad analítica y biológica. Riesgos biológicos.

#### UNIDAD TEMÁTICA I: BIOQUÍMICA

Tema 2.- Bioquímica Clínica: magnitudes bioquímicas, fases preanalítica y analítica de las determinaciones bioquímicas. Valores de referencia.

Tema 3.- Evaluación bioquímica de la función renal. Determinación de ácido úrico, creatinina y urea. Equilibrio hidroelectrolítico. Equilibrio ácido-base: análisis de gases en sangre.

Tema 4.- Evaluación bioquímica de la función hepática y gastrointestinal. Determinación de ácidos biliares, bilirrubina y amoniaco. Determinación de enzimas marcadoras de daño hepático y pancreático.

Tema 5.- Evaluación bioquímica de las alteraciones metabólicas: Diabetes *mellitus* e hiperlipidemia.

Tema 6.- Evaluación bioquímica de la función endocrina: tiroides, paratiroides, glándulas suprarrenales y gónadas.

Tema 7- Evaluación bioquímica de la función del músculo esquelético y cardiaco. Marcadores bioquímicos de cardiopatía isquémica.

Tema 8.- Estudio bioquímico del cáncer: marcadores tumorales. Métodos de estudio de las proteínas plasmáticas. Proteínas de fase aguda.

Tema 9.- Métodos para el estudio molecular de enfermedades genéticas. Detección de polimorfismos de secuencia del DNA. Técnicas basadas en la hibridación de ácidos nucleicos. Micromatrices de DNA. La técnica de PCR en el laboratorio clínico.

## UNIDAD TEMÁTICA II: MICROBIOLOGÍA

Tema 10.- Diagnóstico en el laboratorio de Microbiología. Generalidades.

Tema 11.- Muestreo, transporte y conservación de muestras para el análisis microbiológico. Aplicación a muestras clínicas.

Tema 12.- Técnicas convencionales de identificación de microorganismos. Pruebas morfológicas y bioquímicas. Miniaturización y automatización de ensayos.

Tema 13.- Técnicas inmunológicas de identificación. Detección de antígenos microbianos. Diagnóstico serológico.

Tema 14.- Técnicas genéticas de identificación. Métodos de hibridación de ácidos nucleicos. Técnicas de amplificación de ácidos nucleicos.

Tema 15.- I-Aplicación de los métodos de identificación para el análisis microbiológico de diferentes muestras clínicas: orina, heces y sangre.

Tema 16.- II-Aplicación de los métodos de identificación para el análisis microbiológico de diferentes muestras clínicas: tracto genital, frotis faríngeos y esputos.

## UNIDAD TEMÁTICA III: PARASITOLOGÍA

Tema 17.- Parasitismo y parasitosis. Dinámica de las enfermedades parasitarias. Introducción al diagnóstico parasitológico. Diagnóstico clínico o de presunción y diagnóstico de laboratorio o definitivo. Tipos de muestras biológicas empleadas en el diagnóstico de las parasitosis.

Tema 18.- Diagnóstico de parásitos gastrointestinales: Preparación del paciente. Toma y conservación de muestras. Técnicas generales y especiales de coprología parasitaria.

Tema 19.- Diagnóstico de parásitos hemáticos: Toma y conservación de muestras. Técnicas generales y especiales de examen de parásitos hemáticos.

Tema 20.- Diagnóstico de parásitos genitourinarios: Toma y conservación de muestras. Técnicas generales y especiales de examen parasitológico del sedimento urinario, secreciones prostáticas y exudados vaginal y uretral.

Tema 21.- Diagnóstico de parásitos en diferentes fluidos corporales, piel, faneras y otros tejidos. Toma y conservación de muestras. Técnicas de examen parasitológico en las diferentes muestras.

Tema 22.- Tipos de antígenos parasitarios. Técnicas de detección de antígenos parasitarios en las diferentes muestras biológicas. Técnicas de detección de material genético parasitario en las diferentes muestras biológicas.

Tema 23.- Inmunodiagnóstico. Características de la respuesta inmune primaria y secundaria frente a los parásitos. Intradermorreacciones en el diagnóstico de las parasitosis. Pruebas serológicas utilizando extractos parasitarios, productos de excreción-secreción o parásitos enteros como antígeno para el diagnóstico parasitológico.

## UNIDAD TEMÁTICA IV: HEMATOLOGÍA

Tema 24.- Aspectos diferenciales en la preparación de muestras en hematología: Aislamiento y separación de plasma, células sanguíneas y de médula ósea. Procesamiento de muestras para hematimetría, hemostasia y banco de sangre. Control de muestras en la fase preanalítica

(calibración y mantenimiento de los autoanalizadores) y fase analítica (validación y revisión de resultados fuera de los rangos prefijados).

Tema 25.- Procesamiento y conservación de progenitores hematopoyéticos. Obtención y aislamiento de progenitores. Cultivo y expansión de progenitores hematopoyéticos. Criopreservación.

Tema 26.- Hematopoyesis. Caracterización de los diferentes elementos hemáticos. Determinación de moduladores de la hematopoyesis y su significado clínico.

Tema 27.- Hemograma e índices hemáticos I. Significado clínico del hemograma. Mediciones que se obtienen a través de un hemograma. Valores habituales en serie roja y blanca.

Tema 28.- Hemograma e índices hemáticos II. Determinaciones en serie roja y su significado en clínica. Exploración analítica de la hemostasia primaria: análisis cuantitativo y cualitativo de la función plaquetaria (activación, secreción y adhesión). Métodos diagnósticos de trastornos hemorrágicos.

Tema 29.- Exploración de la hemostasia secundaria. Determinaciones y métodos de estudio de la coagulación plasmática, fibrinogénesis y fibrinólisis.

Tema 30.- Recuento diferencial de leucocitos. Aspectos generales en el diagnóstico de las alteraciones cuantitativas y cualitativas de los leucocitos. Diagnóstico diferencial de las leucocitosis y leucopenias.

Tema 31.- Diagnóstico molecular de las hemopatías. Utilidad de técnicas de citogenética, proteómica y biología molecular aplicadas al estudio de enfermedades en hematología.

### Prácticos:

#### UNIDAD TEMÁTICA I: BIOQUÍMICA

Práctica 1.- Método de determinación de la actividad enzimática de gamma-glutamil transferasa (GGT)

Práctica 2.- Métodos de evaluación bioquímica de la *Diabetes mellitus* tipo I

Práctica 3.- Detección del polimorfismo causante de la anemia falciforme mediante análisis genético

#### UNIDAD TEMÁTICA II: MICROBIOLOGÍA

Práctica 4.- Identificación de microorganismos de interés clínico mediante técnicas convencionales.

Práctica 5.- Técnicas rápidas de identificación de microorganismos de interés clínico.

Práctica 6.- Evaluación de la actividad antimicrobiana de distintos compuestos.

#### UNIDAD TEMÁTICA III: PARASITOLOGÍA

Práctica 7.- Diagnóstico de parásitos gastrointestinales: Análisis macroscópico. Análisis microscópico directo y previa concentración. Técnicas de diagnóstico coprológicas especiales.

Práctica 8.- Diagnóstico de parásitos hemáticos: examen directo, frotis sanguíneo y gota gruesa.

Práctica 9.- Diagnóstico de parásitos genitourinarios: examen directo y realización de frotis del sedimento urinario.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV: HEMATOLOGÍA

Práctica 10.- Caracterización de anemia hemolítica

Práctica 11.- Diferenciación microscópica de alteraciones hematológicas: sangre periférica normal, médula ósea, anemias, leucemias

Práctica 12.- Estudio de la hemostasia: vía extrínseca, vía intrínseca, cuantificación del fibrinógeno

#### Otras Actividades:

##### Seminarios

#### UNIDAD TEMÁTICA I: BIOQUÍMICA

Seminario 1.- Dictámenes bioquímicos de diagnóstico de laboratorio: casos clínicos

Seminario 2.- Ensayos de actividad biológica de compuestos farmacológicos en cultivos celulares, en animales de experimentación y en seres humanos

Seminario 3.- Métodos de diagnóstico genético basados en el polimorfismo de secuencia del DNA y en la hibridación del DNA

#### UNIDAD TEMÁTICA II: MICROBIOLOGÍA

Seminario 4.- Bioseguridad en el laboratorio de Microbiología.

Seminario 5.- Transmisión de enfermedades infecciosas por agua y alimentos.

Seminario 6.- Estudio de microorganismos de especial cultivo.

#### UNIDAD TEMÁTICA III: PARASITOLOGÍA

Seminarios 7 y 8.- Exposición y debate sobre las formas parasitarias que podamos encontrar en las diferentes formas biológicas. Seguimiento de los conocimientos y habilidades adquiridas.

Seminario 9.- Exposición y debate de casos clínicos de diferentes parasitosis. Resolución de cuestiones prácticas que pueden surgir en el diagnóstico parasitario. Interpretación y discusión de los resultados que se pueden obtener en el diagnóstico de las diferentes parasitosis. Seguimiento de los conocimientos y habilidades adquiridas.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV: HEMATOLOGÍA

Seminario 10.- Organización del laboratorio clínico

Seminario 11.- Técnicas de obtención de componentes sanguíneos: convencionales y por aféresis. Técnicas de aféresis terapéuticas. Técnicas de obtención, manipulación y preservación de progenitores.

Seminario 12.- Terapia celular y Trasplante de medula ósea. Presente y futuro en el tratamiento de la enfermedad hematológica.

### 3.1. Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación
INTRODUCCION	Tema 1	1 T
I BIOQUÍMICA	Tema 2 Tema 3-8 Tema 9	1T 10T, 2S, 7P 3T, 1S, 3,5 P
II MICROBIOLOGÍA	Temas 10 y 11 Temas 13-16	3T 11T, 3S, 10,5P
III PARASITOLOGÍA	Tema 17 Temas 18-23	1T 12T, 3S, 10,5P
IV HEMATOLOGÍA	Tema 24 y 25 Temas 26-29 Temas 30-31	2T 8T, 2S, 7P 4T, 1S, 3,5P

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

<b>Número de horas presenciales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases en grupos grandes: 56 horas</li> <li>• Clases en grupos reducidos: 12 horas</li> <li>• Clases en laboratorio: 42 horas</li> <li>• Tutorías grupales: 10,5 horas</li> </ul>
<b>Número de horas del trabajo propio del estudiante:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de cálculo y análisis de resultados de laboratorio</li> <li>• Estudio autónomo y elaboración de trabajos</li> <li>• Pruebas de autoevaluación y/o evaluación a través de la plataforma virtual</li> </ul>
<b>Total horas</b>	300 horas (12 ECTS)



#### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<p><b>En las actividades presenciales</b></p>	<p>Grupo grande (T): clases expositivas y discusión con el alumnado. Se expondrán los contenidos de los temas, se explicarán los conceptos más importantes y se resolverán cuestiones que ayuden a la comprensión de los conceptos. Se ilustrará algún contenido teórico con materiales informáticos y/o audiovisuales. Para favorecer la participación de los alumnos y la interacción con el profesor se podrán utilizar dinámicas participativas.</p> <p>Grupo reducido (S): resolución de problemas numéricos y cuestiones proporcionadas previamente y relacionadas con la materia expuesta en las clases expositivas. Se podrá proponer alguna actividad grupal para que los alumnos resuelvan pequeños casos o problemas propuestos.</p> <p>Grupo de laboratorio (P): el alumno desarrollará experimentos para aprender, con sistemas reales, a aplicar e interpretar los principios básicos desarrollados en las clases teóricas, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.</p> <p>Materiales y recursos a utilizar para el desarrollo de cada actividad: fundamentalmente pizarra, complementada con material docente audiovisual preparado por el profesor (transparencias, diapositivas, presentaciones PowerPoint), material impreso (hojas de ejercicios numéricos y cuestiones, ejemplos complementarios), de laboratorio (material específico para cada práctica y guiones de prácticas), materiales en red (Plataforma del Aula Virtual, Mi Portal, Webs recomendadas para simulación y prácticas), etc... .</p>
<p><b>En las actividades no presenciales</b></p>	<p>Estudio autónomo. Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, lecturas recomendadas, uso de aplicaciones virtuales de simulación, preparación de trabajos individuales y/o grupales y pruebas de autoevaluación.</p> <p>Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.</p>

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

### PROCEDIMIENTO

En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en aquellos casos contemplados en la normativa de evaluación de la UAH en los que el alumno podrá acogerse a un procedimiento de evaluación final. Para acogerse a este procedimiento de evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Decano o Director de Centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación

### Convocatoria Ordinaria

#### Evaluación Continua:

Se registrará de acuerdo a la normativa de evaluación de la UAH. La asistencia a clases, seminarios y tutorías es obligatoria y sólo se admitirán faltas hasta un máximo del 20%. Se evaluará la participación activa de los alumnos en todas las actividades presenciales y trabajos realizados, así como las habilidades desarrolladas durante las enseñanzas prácticas. Los alumnos deberán demostrar un nivel mínimo en la adquisición de las competencias correspondientes para que se obtenga su calificación global.

Los conocimientos de la materia se valorarán mediante al menos 4 pruebas parciales y 1 prueba global escritas.

Participar en la evaluación continua supone consumir la convocatoria ordinaria. Los estudiantes de evaluación continua que deseen figurar como no presentados en esta convocatoria deberán comunicarlo por escrito en la secretaría del Departamento en el plazo establecido (hacia la mitad de la asignatura).

En caso de no superar la convocatoria ordinaria, los alumnos tendrán derecho a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

#### Evaluación Final:

Se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

### Convocatoria Extraordinaria

Se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Participación activa en las clases y actividades propuestas.
- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.

- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.
- Estudio y planificación de las sesiones prácticas, previo a su realización.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización de las prácticas en el laboratorio, análisis de datos e interpretación razonada de los resultados.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Por tratarse de una materia de carácter marcadamente experimental y técnico, la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos que cursen la asignatura, así como la superación del correspondiente examen, independientemente de la modalidad de examen a la que se acojan.

#### Convocatoria ordinaria

Evaluación continua: el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prácticas de laboratorio: 20%.
- Actividades llevadas a cabo por los alumnos, participación en los seminarios y/o pruebas escritas: 40% repartido de la siguiente manera:
  - o Pruebas parciales: 25% (4 parciales, 1 por cada unidad temática, con el mismo valor cada una de ellas).
  - o Seminarios: 10%.
  - o Otros 5% (Diferentes tipos de pruebas a lo largo del curso).
- Prueba global final: 40%.

Evaluación final: La prueba presencial de evaluación de las competencias adquiridas por el alumno, deberá superarse con nota igual o superior a 5 para aprobar la asignatura. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 20 % de la calificación total.

#### Convocatoria extraordinaria:

La prueba presencial de evaluación de las competencias adquiridas por el alumno, deberá superarse con nota igual o superior a 5 para aprobar la asignatura. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 20 % de la calificación total.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

#### UNIDAD TEMÁTICA I:

- [1] W.J. Marshall, S.K. Bangert, M. Lapsley. Bioquímica Clínica, Elsevier Mosby, 7ª Ed 2012 (D616-074MA).

#### UNIDAD TEMÁTICA II:

- [2] Prats, G. Microbiología Clínica. Editorial Panamericana, 2008 (referencia BAF 579.61 PRA).

#### UNIDAD TEMÁTICA III:

- [3] Organización Mundial de la Salud Ginebra, Métodos básicos de laboratorio en Parasitología Médica, OMS, Ginebra, 1992 (616.993 MET).

#### UNIDAD TEMÁTICA IV:

- [4] S. M. Lewis, B.J. Bain & I. Bates, Dacie y Lewis Hematología Práctica, Elsevier, 10ª Ed., 2008.

### Bibliografía Complementaria

#### UNIDAD TEMÁTICA I:

- [1] González Hernández, A., Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, Elsevier España S.L., 2010 (D616-074GON ).
- [2] Herráez, A. Texto Ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud 2ª Ed., Elsevier España S.L., 2012 (S576.3HER).

#### UNIDAD TEMÁTICA II:

- [3] Tortora, G., Funke, B. y Case, C. Introducción a la Microbiología, 9º ed. Editorial Panamericana, 2007 (referencia BAF 579 TOR).

#### UNIDAD TEMÁTICA III:

- [4] Shore Garcia, L. y Ash, L. R. Diagnóstico Parasitológico, Manual de laboratorio clínico, Ed. Médica Panamericana, 2ª Ed. Argentina, 1983.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV:

- [5] Rodak , BF., Hematología: Fundamentos y aplicaciones clínicas, Ed. Panamericana, 2005.
- [6] Ruiz Argüelles, G, Fundamentos de interpretación clínica de los exámenes de laboratorio, Ed. Panamericana, 2ª Ed., 2010.
- [7] Vives JL, Corrons, JL., Aguilar, BC. Manual de técnicas de laboratorio en hematología, Ed. MASSON, 2014.