

## **AUTORES**

1. María del Carmen González Sinde. Dpto de Farmacología y Fisiología. Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte. Huesca. cgsinde@unizar.es
2. Marisol Soria Aznar. Dpto de Farmacología y Fisiología. Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte. Huesca. msoria@unizar.es
3. Manuel Guerra Sanchez. Dpto de Farmacología y Fisiología. Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte. Huesca. mguerra@unizar.es
4. Jesús Fernando Escanero Marcen. Dpto de Farmacología y Fisiología. Facultad de Medicina. Zaragoza. escanero@unizar.es

## **TÍTULO**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA OPTATIVA BIOQUÍMICA CLÍNICA.**

## **RESUMEN**

El presente trabajo es la nueva Guía Docente de la Asignatura Optativa "Bioquímica Clínica" que se imparte en la Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte de Huesca a los alumnos del primer ciclo de Medicina. En esta Guía Docente desaparecen las clases magistrales para incorporar nuevas metodologías activas de aprendizaje (enseñanza por Módulos, utilización del ADD para el estudio del material docente y desarrollo de las competencias transversales; elaboración de Mapas Conceptuales, resolución de Casos Problemas, tutoriales individuales y en grupo, personales y por internet) y un nuevo desarrollo de evaluación formativa continuada.

**Palabras clave:** Nuevas Tecnologías, Metodologías Activas, Evaluación Continuada, Guía Docente.

## **INTRODUCCIÓN**

La Guía Docente y en concreto ésta es un recurso para los alumnos, donde se explica la programación y el desarrollo de la asignatura, con un modelo de diseño curricular, relacionado con el cambio conceptual, que requiere la nueva concepción de la enseñanza universitaria, dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (1).

Existen numerosos cursos, en nuestro medio el impartido por el prof. Zabalza en el ICE de nuestra Universidad (1), publicaciones (2) y páginas web (3, 4) donde se da información al respecto de lo que es una Guía Docente y de las partes de que consta. Sin embargo, queda a merced del profesorado de la asignatura la incorporación de las diferentes metodologías y el tomar uno u otro posicionamiento con respecto al rol del profesor y sus tareas (profesor estratégico).

De acuerdo con las nuevas normativas, tanto nacionales como europeas, es necesario reforzar la planificación de las asignaturas, con la elaboración de Guías Docentes. En este trabajo se presenta la Guía de una materia optativa (Bioquímica Clínica) centrada en el trabajo de aprendizaje del alumno, que integra las nuevas tecnologías de aprendizaje y con una visión estratégica del profesor, que busca el desarrollo de las competencias de la asignatura y otras transversales y se basa u orienta en el plan de acción/trabajo del alumno, lo que en nuestra opinión resulta altamente novedoso.

## **OBJETIVO**

Este trabajo presenta la nueva Guía Docente de la Asignatura Optativa "Bioquímica Clínica", que se imparte en la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca a los alumnos del primer ciclo de Medicina, elaborada de acuerdo con las nuevas orientaciones para la incorporación al EEES.

## **PARTES DE LA GUÍA DOCENTE**

La Guía Docente se compone de 10 apartados (Anexo 1). Éstos son los siguientes:

1. Coordenadas de la asignatura, personal docente y de la administración y servicios. En este primer apartado se recogen los datos de la asignatura y de los recursos humanos que participan en ella.

2. Contextualización. En este segundo apartado se describe el currículo tradicional basado en asignaturas (primer ciclo de Medicina en la Facultad de Ciencias de la Salud de Huesca), que al amparo de la ley del 93 ha incluido asignaturas optativas. También se incluye descripción de la asignatura y de los módulos con la nueva perspectiva, así como el contexto físico donde se realiza.
3. Objetivos. El apartado de objetivos educacionales y competencias incluye los objetivos de cada módulo así como los objetivos generales, tanto en relación a los conocimientos como a las habilidades y actitudes de los alumnos.
4. Prerrequisitos. En este cuarto sector se incluyen los estudios previos necesarios de índole curricular que se requieren para poder cursar la asignatura.
5. Contenidos. Incluye los contenidos de la materia así como su secuencia en el tiempo y su justificación. Es una información necesaria para que el alumno tenga una estructura referencial global de la materia. Se han elaborado teniendo en cuenta el contexto curricular en el que se imparte (alumnos de primer ciclo).
6. Metodología Docente. La metodología docente implica la interacción del profesor con las técnicas utilizadas en el proceso de enseñanza y los escenarios.
7. Plan de Trabajo de los Alumnos. Este apartado corresponde a la parte del aprendizaje donde se involucran el trabajo y la dedicación de los alumnos, con las diversas metodologías del aprendizaje de la asignatura.
8. Bibliografía y Recursos. Incluyen los libros de texto, artículos de revistas y páginas web relacionadas con los temas que tratan los módulos y la asignatura en general. Se fomenta la relación entre alumnos como método para “descongelar” (enriquecer, verificar, comprender) la información.
9. Evaluación de los Aprendizajes. En este apartado la evaluación presenta como novedad el tratarse de una evaluación continuada, sumativa y retroactiva. Los alumnos deben recoger todo el material elaborado durante el curso (portfolio). Existe al finalizar el curso se concluye con un evaluación final, integrada en el conjunto de pruebas realizadas.
10. Evaluación del Proceso Docente. La evaluación del proceso docente permite recoger la percepción del alumno de cada una de las partes del proceso de enseñanza / aprendizaje, lo que representa un parámetro de calidad ineludible, ya que nos muestra las posibles medidas de mejora en cualquier dirección.

## **ESPECIFICIDADES DE LA GUÍA**

La Guía Docente se desarrolla en base a:

1. Utilización de nuevas tecnologías (anillo digital docente – ADD) y enseñanza por módulos.
2. Incorporación de metodologías activas de aprendizaje (mapas conceptuales y aprendizaje basado en problemas – ABP) y
3. Un nuevo desarrollo de evaluación formativa continuada.

Cada uno de estos apartados está fuertemente impregnado de una visión o posicionamiento estratégico del profesor, como se irá describiendo más abajo.

## **1. Utilización de nuevas tecnologías**

### **a) La enseñanza de la asignatura se ha diseñado por Módulos.**

Cada uno de los módulos estará al alcance del alumno a través del ADD, donde podrán encontrar la Guía Docente del módulo (Anexo II) con los objetivos y el programa del módulo, el plan de cada Unidad (Anexo III), el material docente (apuntes, power point, bibliografía, páginas web) y las preguntas sobre cada Unidad (Anexo IV). Como ejemplo explicamos el Módulo I de Introducción al laboratorio de Bioquímica Clínica.

- 1) En la primera fase se expondrá una visión globalizada del módulo, de forma simplificada, incidiendo sobre los aspectos más cruciales, en aquellos donde los alumnos podrán tener más dificultades para el aprendizaje, establecimiento de relaciones con otros conceptos, etc. En estas presentaciones se utilizan imágenes de power point.
- 2) En la segunda fase, los alumnos disponen de tiempo para el estudio del módulo y, además, realizarán la práctica de laboratorio “Obtención de Muestras” (en otros módulos habrá también, prácticas de seminarios de resolución de casos-problemas).

El tiempo asignado a los alumnos es de una semana. Para la preparación de los temas del módulo dispondrán del material referido anteriormente en el ADD. Los temas asignados del Módulo I son:

1. La correcta obtención de muestras y su importancia para el paciente.
2. La elección más adecuada de una prueba diagnóstica para el screening o el diagnóstico de una enfermedad.

Durante este tiempo, los alumnos pueden disponer de las tutorías presenciales o a través del foro del ADD.

- 3) En la tercera fase, cada grupo de alumnos dispone de 20-30 minutos para la exposición del tema y de 10 a 15 para debate y aclaración de dudas. En esta fase, también en la clase, los alumnos de cada grupo realizarán el mapa conceptual grupal de cada unidad del módulo, que les permitirá asegurar conceptos, clarificarlos, establecer relaciones y especialmente contrastar si su aprendizaje es coincidente con los del grupo.
- 4) Finalmente en la cuarta fase, los alumnos terminarán de estudiar el módulo durante la siguiente semana. Durante la misma, pueden disponer de las tutorías presenciales o a través del foro del ADD.
- 5) Quinta fase. Al final de esta semana, los alumnos entregarán por escrito, los materiales elaborados (Mapas conceptuales, preguntas del tema y resolución de casos prácticos en las Unidades donde se realicen), así como los comentarios sobre el tema, su desarrollo y evaluación de la actividad docente. (Anexo I). No existe un tiempo precisado para esta entrega sino que puede hacerse a lo largo de la mañana.

#### ***b) Utilización del ADD.***

En esta materia se incorpora el ADD en la metodología para favorecer la libertad de trabajo, el gobierno del ritmo de aprendizaje por el estudiante y la facilidad de comunicación que puede realizarse en cualquier momento entre los estudiantes, así como con el profesor.

El ADD nos permite proporcionar al alumno:

- la información temática del módulo, en una primera aproximación, que pueden completar con otras informaciones incluidas en la bibliografía (páginas web, libros, etc.),
- el foro permite establecer el diálogo entre los alumnos, favoreciendo el aprendizaje colaborativo, que el profesor debe estimular desde su posición como un miembro más del mismo,
- finalmente, la tutoría permite un contacto más directo con el profesor en un margen de horario mucho más amplio que el permitido por la tutoría personalizada.

## **2. Incorporación de metodologías activas de aprendizaje (mapas conceptuales y aprendizaje basado en problemas –ABP-)**

### ***a) Mapas conceptuales.***

Son instrumentos de representación del conocimiento, sencilla y práctica, que permiten transmitir, con claridad, mensajes conceptuales complejos y facilitar tanto el aprendizaje como la enseñanza. Adoptan la forma de grafos. Se utilizan para la organización y representación del conocimiento. Su objetivo es representar relaciones entre conceptos en forma de proposiciones. Los conceptos están incluidos en cajas o círculos, mientras que las relaciones entre ellos se explicitan mediante líneas que unen sus cajas respectivas. Los mapas conceptuales se estructuran en forma jerárquica desde los conceptos más generales a los conceptos más específicos.

Los mapas conceptuales, permiten el trabajo de síntesis y relación de los conceptos de la unidad, en un esquema simplificado que estructura, completa y resume, el estudio y el aprendizaje del tema.

El mapa conceptual de la asignatura y de los distintos Módulos, son elaborados por el profesor y se incluyen en la Guía Docente de la asignatura (Anexo I: asignatura y Anexo II: de cada Módulo). Los alumnos deben aprender a elaborar los mapas conceptuales de cada Unidad.

Los mapas conceptuales serán realizados por los alumnos de forma individual y grupal. La forma individual permite valorar el trabajo de comprensión, relación y síntesis por cada estudiante de forma individual y dialogar y hacerle reflexionar sobre su estructura cognitiva. Los mapas conceptuales en forma grupal, añaden el trabajo de grupo a la comprensión del tema, de una forma más completa, a partir de las distintas visiones personales, de la capacidad de asimilación de conceptos y de la aceptación de otros puntos de vista. Sirve para contrastar el conocimiento del tema por parte de cada uno de los alumnos.

### **b) Aprendizaje basado en la solución de problemas (ABSP).**

Son la metodología activa que acercan al alumno a la situación real de la práctica de la Medicina y responden a una concepción psicopedagógica mucho más actualizada que la del alumno como mero receptor de una explicación (clase magistral).

### **3. La evaluación del aprendizaje.**

Se trata de una evaluación formativa (retroactiva), sumativa, continuada y por actividades. Se valoran todas las actividades realizadas y dentro de cada una de ellas se valoran tanto las competencias propias de la asignatura como las competencias transversales. La evaluación se realiza en tres etapas:

a) **Evaluación formativa, sumativa, continuada y por actividades.**

Se realiza durante todo el periodo del curso, de forma progresiva y acumulativa. Puntuará el 85 % de la asignatura. Se valoran 6 actividades que están reflejadas en la Tabla 1 y en el Anexo I. Asimismo tiene carácter formativo o retroactivo ya que la misma se hace discutiendo con el alumno y remarcando las parcelas a completar que luego debe informar.

TABLA 1: Ficha de Evaluación Continuada. Asignatura Optativa de Bioquímica Clínica.

Ficha de Evaluación Continuada Alumno:.....							
UNIDADES	Mapa C. Individ*	Mapa C. Grupal	Pre-guntas	Expo-sición temas	Casos/ Pro-blemas	Prác-ticas*	Forum
MÓDULO I							
Unidad 1							
Unidad 18							
MÓDULO II							
Unidad 5							
Unidad 12							
MÓDULO III							
Unidad 2							
Unidad 3							
Unidad 4							
Unidad 6							
Unidad 8							
Unidad 9							
MÓDULO IV							
Unidad 7							
Unidad 10							
Unidad 11							
Unidad 17							
MÓDULO V							
Unidad 13							
Unidad 14							
Unidad 16							
Unidad 15							

\* Son obligatorias e imprescindibles para aprobar en la evaluación continuada y poder realizar el examen de Junio o de Septiembre.

La puntuación en la evaluación de las actividades es la siguiente:

- Suficiente: D.
- Buena: C.
- Notable: B y
- Sobresaliente: A

**b) Las prácticas (de laboratorio y de resolución de casos problemas) son obligatorias.**

La asistencia y su aprovechamiento es necesario para aprobar la asignatura. Los alumnos que no puedan asistir a las prácticas de laboratorio, ni a las prácticas de resolución de casos, deberán realizar una semana de prácticas en un laboratorio de Bioquímica Clínica (en cualquier Hospital o Laboratorio de Análisis Clínicos) y deberán presentar un trabajo sobre el plan de actividades realizado por el laboratorio durante esa semana.

Se contabilizará la evaluación continuada siempre que el alumno haya presentado los mapas conceptuales de cada una de las Unidades y la puntuación continuada supere el 60% de la puntuación global.

**c) Evaluación con Examen Final.**

Para aquellos alumnos que no hayan realizado las actividades completas de la evaluación continuada, habrá un único examen al término de la asignatura que puntuará el 85 % de la evaluación global,

Para los que quieran aumentar nota después de aprobar la asignatura con la evaluación continuada, podrán realizar el examen y en este último caso se hará la nota media de las dos evaluaciones, la continuada y la del examen final de Junio, manteniéndose, en todo caso, como nota mínima la obtenida durante la evaluación continuada.

El contenido y el tipo de examen están reflejados en el Anexo I y en la Tabla 2.

TABLA 2. Ficha de Evaluación de Examen final. Asignatura Optativa de Bioquímica Clínica.

Ficha de Evaluación Final Alumno:.....			
CONVOCATORIAS	Examen tipo test	Examen tipo tema	Nota final media
JUNIO			
SEPTIEMBRE			

Para que el alumno se pueda presentar al examen (en la convocatoria de Junio igual que en la de Septiembre) el alumno deberá entregar al profesor:



- el cuaderno de prácticas (incluyendo las prácticas de laboratorio y de la resolución de casos problemas) o, en caso de no haberlas realizado, el Plan de Actividades de la estancia de 1 semana en un laboratorio de Bioquímica Clínica.
- y los mapas conceptuales individuales de cada Unidad.

Cuando el alumno realiza el examen para subir nota, después de tener aprobada la evaluación continuada, se hará la media de la suma de la evaluación continuada con la nota del examen, inferior a la obtenida sin examen y, después, se sumará la evaluación de las actitudes del alumno.

**d) Evaluación global.**

Tanto la evaluación continuada como el examen se corresponderán con el 85 % de la nota final global. El otro 15 % se obtendrá de la evaluación de las siguientes actitudes del alumno durante el curso:

- 1) Puntualidad y asistencia,
- 2) Preparación de los trabajos,
- 3) Presentaciones precisas y organizadas,
- 4) Razonamiento clínico y
- 5) Espíritu de colaboración.

La suma total será la Evaluación global (Tabla 3).

TABLA 3. Ficha de Evaluación Global. Asignatura Optativa de Bioquímica Clínica.

Evaluación Global Alumno.....					
CONVOCA- TORIAS	Eval. Cont. (85%)	Eval. Final (85%)	Eval. media (85%)	Eval. Actit. (15%)	EVAL. GLOBAL
JUNIO					
SEPTIEMBRE					

**ACTUACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROFESOR**

El pensamiento estratégico es la manera de afrontar los problemas, de ahí que todo lo que precede, circunda y sigue a la elección de una estrategia es estratégico (5). En esta elaboración de la Guía Docente de Bioquímica Clínica, se ha desarrollado una estrategia de enseñanza- aprendizaje a distintos niveles, pero con un hilo común conductor: **facilitar, simplificar y estimular el aprendizaje de los alumnos.**

**En el primer nivel**, la relación de los alumnos con los nuevos conceptos que tienen que incorporar a su conocimiento debe basarse en la comprensión de la Fisiología y en la relación de ésta con los temas específicos que trata la Bioquímica Clínica, teniendo en cuenta que es una asignatura que se da en el primer ciclo de enseñanza de la Medicina, y que se basa en el conocimiento de asignaturas preclínicas. Con esta premisa, se establecen cinco Módulos para identificar rápidamente los cinco niveles básicos de actuación de un laboratorio de Bioquímica Clínica, en el procedimiento diagnóstico de las enfermedades:

- Los conceptos básicos de introducción al laboratorio de Bioquímica.
- La relación de la Bioquímica y la Hematología.
- Las peticiones analíticas generales, básicas, simples e imprescindibles en el manejo de un médico.
- Los exámenes bioquímicos complementarios especiales que completan estudios diagnósticos específicos de distintos sistemas concretos.
- Los estudios bioquímicos más concretos relacionados con el sistema endocrino.

Estos cinco módulos, sus competencias (objetivos y actividades) y la secuencia de los mismos, quedan reflejados en la Guía, así como la elaboración del mapa conceptual de la Asignatura, que permite ver en esquema, la relación jerárquica que enlaza los conceptos claves de los distintos módulos y las diferencias que separan las unidades que forman parte de cada módulo, dando una visión global y clara de la asignatura de Bioquímica Clínica.

**En un segundo nivel**, los objetivos concretos y la metodología de la enseñanza del Módulo se plantean en la Guía y el mapa conceptual de cada módulo y, de forma más concreta, en el Plan de cada Unidad. Partiendo de la base de que “olvidamos lo que estudiamos y aprendemos lo que hacemos”, en este segundo nivel la estrategia para diseñar la metodología del aprendizaje de cada módulo, incorpora diferentes tipos de trabajos a realizar por los alumnos.

En este nivel, el profesor debe explicar en cada momento del proceso de aprendizaje del alumno, (clases, tutorías, seminarios, discusiones, foros etc...), siendo modelo metacognitivo, la forma racional de pensar del clínico (6), es decir, el método deductivo que ayuda a comprender los hechos que suceden en el organismo, tanto en la salud, como en cada trastorno fisiopatológico, y su correlación analítica. Enseñando esta forma de pensar, los alumnos comprenden, con facilidad, la importancia de los análisis clínicos, cómo y cuándo utilizarlos para el diagnóstico de las enfermedades, qué

parámetros solicitar para hacer un diagnóstico diferencial, y cómo llegar al diagnóstico de una enfermedad con la ayuda de la bioquímica clínica.

**En el tercer nivel**, el profesor individualiza y ajusta la enseñanza a cada alumno, estimula la reflexión de cada alumno en todas las actividades y, de forma especial, en el foro del ADD y en las tutorías, ajustándose al nivel metacognitivo de cada alumno. Incluir la utilización del ADD en el aprendizaje, favorecer la relación del profesor-alumno, y la libertad del alumno para estudiar y consultar en cualquier momento son tareas a impulsar. La evaluación del proceso docente es otro mecanismo de relación profesor alumno, que permite una mejora en la calidad del proceso de aprendizaje.

En resumen, una visión estratégica del profesor, permite una enseñanza estratégica, esbozada en la elaboración de la Guía Docente y materializada durante el desarrollo de la asignatura. Para terminar a actuación estratégica debe completarse con el feedback alumno-profesor durante el curso y a través de la evaluación de la docencia, donde el profesor puede desarrollar nuevas estrategias a partir de las ideas que los alumnos pueden apuntar o promover, con la experiencia de este nuevo aprendizaje.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ZABALZA, M. A. (2004): Guía para la Planificación Didáctica de la docencia Universitaria en el Marco del EEES. Universidad de Santiago de Compostela, (documento fotocopiado, curso del ICE Zaragoza).
2. ESCANERO, J. F., SORIA, M., GAMBARTE, A. J. (2006): “Guía docente: una aproximación estratégica”. Ed: Prensas Universitarias de Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
3. SALINAS, B., COTILLAS, C. (2005): “Elaboración de la Guía Docente para la Convergencia Europea. Principios para su diseño”. Servicio de Formación Permanente. Universidad de Valencia. [hppt//www.uv.es/sfp/pdi](http://www.uv.es/sfp/pdi).
4. GONZALEZ SANMAMED, M. (2005): “Elaboración de la Guía Docente de la materia”. Talleres de formación del profesorado de la UPM para la Convergencia Europea. Madrid. [hppt//www.upm.es/estudios/eduSup/actividades](http://www.upm.es/estudios/eduSup/actividades).
5. BERNAD, J. A. (1999): “Estrategias de aprendizaje. Como aprender y enseñar estratégicamente en la escuela”. Editorial Bruño. Madrid.
6. ESCANERO J. F., SORIA, M., GUERRA, M., GAMBARTE, A. J. (2005): ““Profesores estratégicos”: Profesores para un curriculum basado en el autoaprendizaje”. Archivos de la Facultad de Medicina de Zaragoza. Vol 45, nº1, pp.:24-33.

## ANEXO I.

# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA OPTATIVA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

(Asignatura Adaptada al Sistema de Créditos Europeos (ECTS))

Profesora: Dra Carmen González Sinde

## A. COORDENADAS DE LA ASIGNATURA, PERSONAL DOCENTE Y DE LA ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS.

### 1. COORDENADAS DE LA ASIGNATURA

#### A.- Aspectos genéricos:

Universidad de Zaragoza

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca

Departamento de Farmacología y Fisiología

Área de Fisiología

#### B.- Aspectos específicos:

- **Nombre de la asignatura:** Bioquímica clínica
- **Código:**
- **Tipo de asignatura:** Optativa
- **Curso:** 2006/2007. Alumnos de 2º y 3º cursos de Licenciatura en Medicina
- **Duración:** cuatrimestral
- **Créditos actuales:** 3 créditos
- **Número de créditos ECTS aproximados:** 5
- **Numero de horas de trabajo del alumno:** 56,25-67,50
- **Plan de estudios:** 220
- **Idioma en que se imparte:** Castellano

### 2. PROFESORADO

#### A.-Responsable de la Asignatura:

Dra. Carmen González Sinde

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Fisiología.

E-mail: [cgsinde@unizar.es](mailto:cgsinde@unizar.es)

#### B.-Profesorado:

- Teoría: Dra Carmen González Sinde
- Prácticas problemas: Dra Carmen González Sinde
- Prácticas laboratorio: Dra Marisol Soria

### **3. PERSONAL ADMINISTRATIVO (SECRETARÍA DE LA ASIGNATURA)**

Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte de Huesca: Dña Ana Delia Jáuregui Calvo.

## **B. CONTEXTUALIZACIÓN**

### **1. DESCRIPCIÓN DEL CURRÍCULUM**

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca de la Universidad de Zaragoza. En esta Facultad se realiza el primer ciclo de Medicina de la Universidad de Zaragoza: Currículo basado en asignaturas. La enseñanza de la Medicina se distribuyen en dos ciclos, preclínico y clínico. La clase magistral es la forma básica de enseñanza. No existe examen al finalizar la carrera ni al finalizar cada uno de los ciclos.

### **2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura se enseña durante 15 semanas, dos horas semanales de teoría y dos de prácticas, que pueden ser de laboratorio o de resolución de casos. La asignatura se realiza con la ayuda del ADD. En el anillo digital docente los alumnos pueden encontrar la Guía Docente de la Asignatura y de los cinco módulos. Cada módulo se incorporará al ADD la semana previa del inicio del mismo. Los alumnos encontrarán en cada módulo los siguientes apartados:

- La guía del módulo con:
  - La metodología de enseñanza del módulo
  - Los objetivos de cada módulo
  - El mapa conceptual del módulo
- Carpetas de cada una de las unidades que contiene el módulo con:
  - El plan de unidad
  - Recuerdos fisiológicos, esquemas de los contenidos, bibliografía y páginas Web.
  - Carpeta de imágenes.
  - Casos prácticos a resolver (las respuestas se harán en los seminarios de clase teórica).
  - Trabajos de la unidad para realizar de forma individual o en grupo: realización del mapa conceptual de la Unidad y otros.
  - Autoexamen.

Los alumnos tienen que asistir a las clases teóricas tipo seminario, para prepararse las unidades con el material del ADD, presentar los temas a los compañeros en clase y hacer el mapa conceptual de cada unidad. Las clases prácticas de laboratorio se completarán con preguntas que encontrarán en el ADD y las clases de casos-problemas serán obligatorias y mostrarán los trabajos en equipo, discusión y habilidades con las fuentes de información.

Las tutorías son semanales y en el ADD se pueden hacer preguntas al profesor, sobre los temas de la asignatura, en el Forum abierto a los alumnos de la asignatura, que serán evaluadas también por el profesorado, así como la participación en éste de los alumnos.

### **3. CONTEXTO FÍSICO (Lugares de Enseñanza)**

**Lugar:** Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca. Edificio de la Plaza de la Universidad.

**Clases teóricas:** Aula V, Primera Planta. Miércoles de 19 a 21 h.

**Grupos de prácticas:** Lugar: Laboratorio de Fisiología. Planta Baja. Jueves de 16 a 18 h. El segundo grupo (si hubiera) sería de 18 a 20 h los jueves.

**Seminarios de problemas:** Lugar Aula V. Primera Planta. Jueves 16 a 18 h la semana que no hay prácticas de laboratorio. Segundo grupo igual horario que prácticas de laboratorio, cuando no hay laboratorio.

**Tutorías:** miércoles de 17 a 19 h. Los cambios se anunciarán en el ADD y en el tablón de anuncios de la asignatura.

### **C. OBJETIVOS**

**Objetivo de la Asignatura.** La Bioquímica Clínica es el área de la Bioquímica que se ocupa de las pruebas diagnósticas de laboratorio de las enfermedades.

#### **Competencias.**

En este apartado se incluyen en primer lugar los objetivos de conocimientos de la asignatura de Bioquímica Clínica. Estos son:

#### **Objetivos de conocimientos:**

1. Conocer el funcionamiento y la dinámica de un laboratorio clínico y sus funciones.
2. Saber qué parámetros nos pueden afectar los resultados de una analítica desde la obtención de la muestra hasta su procesamiento.

3. Integrar los conceptos adquiridos de Bioquímica, Anatomía y Fisiología, para comprender la fisiopatología de los procesos patológicos y su correlación analítica en el estudio diagnóstico del laboratorio de Bioquímica Clínica.
4. Valorar la elección de las técnicas analíticas, según los objetivos de screening o de diagnóstico.
5. Comprender la relación de la historia clínica del enfermo, la fisiopatología del cuerpo y los resultados bioquímicos de los análisis como diversas expresiones de una misma realidad.
6. Comprender el proceso fisiopatológico que ocurre en el organismo y su expresión a través de los estudios de laboratorio.
7. Comprender la alteración que reflejan los datos del laboratorio a partir de la comprensión de la fisiopatología.
8. Conocer la importancia de la historia clínica del paciente para valorar los datos analíticos.
9. Conocer qué pruebas analíticas son habituales para la ayuda en el diagnóstico, por el laboratorio de Hematología y Bioquímica Clínica
10. Conocer qué pruebas analíticas hay que solicitar según las patologías de los pacientes
11. Aprender a valorar los resultados de una analítica y su implicación en los diagnóstico de las diferentes patologías.
12. Aprender a solicitar las pruebas adecuadas para hacer los diagnósticos diferenciales ante el cuadro clínico del paciente.
13. Aprender a valorar los resultados de las analíticas para acercarnos al diagnóstico de la enfermedad.

### **Competencias y habilidades que el alumno debe desarrollar.**

En este apartado se incluyen habilidades y competencias que debe adquirir el alumno al finalizar los estudios de Bioquímica Clínica. Estas son:

- Desarrollar las capacidades de análisis y reflexión
- Sintetizar y relacionar diferentes temas
- Aprender a manejar diferentes fuentes de información
- Familiarizarse con el manejo y la lectura de los análisis
- Mejorar en la expresión oral y escrita de los trabajos médicos: exposición de temas, etc.
- Saber leer una analítica

- Tomar las primeras decisiones de demanda analítica ante un paciente problema

#### **D. PRERREQUISITOS**

**Requisitos:** Haber cursado la asignatura de Bioquímica (1° de Medicina) y Cursar o haber cursado la asignatura de Fisiología (2° de Medicina)

#### **E. CONTENIDOS**

##### **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA , CONTENIDOS CONCEPTUALES**

###### **a). Programa teórico**

###### **Módulo I. Introducción al laboratorio clínico**

**Tema 1. Obtención de muestras**

**Tema 18. Interpretación de resultados analíticos.** Valores de referencia. Sensibilidad, especificidad y valor predictivo.

###### **Módulo II. Hematología**

**Tema 5. Hemograma.** Hemoglobina y hemoglobinopatías. Estudio analítico del metabolismo del hierro. Estudio analítico de las anemias.

**Tema 12. Hemostasia.** Hemostasia primaria. Plaquetas. Función plaquetaria. Pruebas de coagulación y fibrinólisis. Estudio analítico.

###### **Módulo III. Bioquímica Clínica General**

**Tema 2. Homeostasia del agua y electrolitos:** su distribución en los principales compartimentos. Trastornos del sodio y el potasio. Osmolalidad y osmolaridad.

**Tema 3. Función e integridad renal.** Formación de la orina. Pruebas de la función glomerular. Compuestos nitrogenados no proteicos. Determinación de urea y creatinina. Ácido úrico. Análisis de orina.

**Tema 4. Gases en sangre y equilibrio ácido-base.** Transporte de oxígeno y de CO<sub>2</sub>. Gasometría arterial. Valoración analítica de las alteraciones del equilibrio ácido-base.

**Tema 6. Evaluación analítica del metabolismo hidrocarbonado.** Estados de intolerancia de la glucosa. Determinación de glucosa. Curva de sobrecarga de glucosa. Lactato y piruvato. Proteínas glicosiladas

**Tema 8. Proteínas plasmáticas.** Proteinograma. Principales patrones de alteración del proteinograma. Reacción del organismo contra la agresión: reacción de fase aguda, velocidad de sedimentación globular y fórmula leucocitaria. Métodos de determinación de proteínas. Alteraciones del metabolismo de las proteínas.



**Tema 9. Función e integridad hepática.** Estructura hepática. Función excretora. Formación de la bilis. Metabolismo y determinación de la bilirrubina. Función metabólica. Integridad celular del hígado. Integridad funcional biliar.

#### **Módulo IV. Exámenes bioquímicos especiales.**

**Tema 7. Dislipoproteinemias.** Apolipoproteínas. Metabolismo de las lipoproteínas. Diagnóstico de las hiperlipidemias. Estudio de las hiperlipidemias: colesterol, triglicéridos. Hiperlipidemias y enfermedad cardiovascular..

**Tema 10. Función gastrointestinal y pancreática exocrina.** Elementos de fisiología. Pruebas analíticas de integridad pancreática. Pruebas de función pancreática. Pruebas de integridad y función gastrointestinal.

**Tema 11. Estudio analítico de la integridad muscular.** Alteraciones de enzimas en la patología. Músculo esquelético. Integridad del músculo miocárdico. Determinación de creatinquinasa de isoenzimas.

**Tema 17. Metabolismo óseo.** Calcio. Fosfato. Hormonas reguladoras del transporte de calcio y fosfato. Calcitonina. Vitamina D. PTH. Determinación de calcio. Determinación de fosfato.

#### **Módulo V. Endocrino.**

**Tema 13. Exploración analítica de la hipófisis.** Adenohipófisis. Neurohipófisis.

**Tema 14. Glándula suprarrenal.** Actividad cortical y medular. Glucocorticoides. Mineralocorticoides. Hormonas sexuales. Eje renina-angiotensina-aldosterona. Catecolaminas.

**Tema 15. Estudio analítico de la función tiroidea.** Síntesis y acciones de las hormonas tiroideas. Pruebas basales y dinámicas de la actividad tiroidea. Hipertiroidismo. Hipotiroidismo.

**Tema 16. Glándulas sexuales.** Estudio analítico de la infertilidad masculina y femenina.

#### **b). Justificación de la secuencia.**

Desde la primera clase, donde se presentan las características generales del laboratorio clínico, su funcionamiento y su mecánica de trabajo (Módulo I), se sigue primero del estudio diagnóstico de las patologías hematológicas (Módulo II) y luego de las analíticas generales que se solicitan habitualmente para la valoración general del organismo, y del diagnóstico de los trastornos más habituales en patología. Posteriormente se sigue con el estudio de laboratorio de las patologías más frecuentes

que se diagnostican a través del laboratorio de bioquímica clínica (Módulo IV) y por último, el estudio de las hormonas en las patologías del sistema endocrino (Módulo V).

**El mapa conceptual de la Asignatura** se desarrolla en la siguiente página y los Mapas Conceptuales de cada Módulo están incluidos en cada uno de los Módulos del ADD, así como la Guía docente de cada Módulo con sus objetivos, su programa y sus actividades. Dentro de cada Módulo, en el ADD se encuentran las distintas Unidades, cada una de las cuales con su Plan de Unidad, material de trabajo, páginas de internet, archivos de imágenes, bibliografía, preguntas de autoevaluación y casos problemas, siendo los alumnos los que deben elaborar el Mapa Conceptual de cada Unidad.

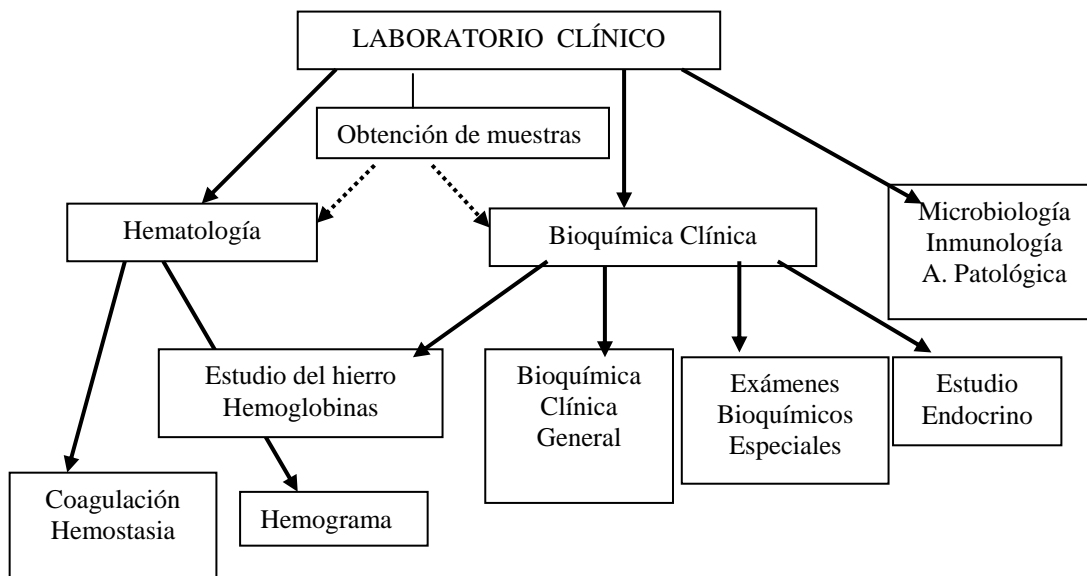
### c) Programa de Prácticas

- **Introducción al laboratorio: obtención de muestras.** (Módulo I).
- **Hematología I.** Hemograma (Módulo II).
- **Hematología II.** Tiempos de coagulación. (Módulo II).
- **Estudio del sedimento urinario.** Componentes anormales en orina.(Módulo III)
- **Diagnóstico de Diabetes Mellitus:** Curva de sobrecarga oral de glucosa. (Módulo III).
- **Visita Laboratorio Hospital San Jorge**

### d) Justificación de la secuencia de prácticas

Las clases prácticas del laboratorio llevan el orden siguiendo los módulos de la asignatura, para realizar durante las semanas correspondientes y completar la formación de los módulos.

## MAPA CONCEPTUAL DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA



## **F. METODOLOGÍA DOCENTE**

**Clases magistrales o teóricas:** Son de carácter voluntario, con una duración de unos 55 minutos con 5 minutos de descanso al inicio de cada módulo, para dar las bases de las líneas generales de las unidades que lo componen.

**Seminarios:** Son de carácter voluntario y tienen el mismo régimen horario de las clases teóricas, en los cuales se destaca la participación de los alumnos, con la exposición de temas que los alumnos se preparan por grupo o de forma individual o la elaboración de los mapas conceptuales.

**Prácticas de Resolución de casos problemas (ABSP):** Son de carácter obligatorio. Los alumnos deben trabajar y resolver las cuestiones planteadas en cada problema en grupo. Son dos horas semanales en el mismo horario que las prácticas del laboratorio, alternando con éstas.

**Prácticas de laboratorio:** Son de carácter obligatorio. Los alumnos deben participar en las prácticas al igual que en la resolución de casos prácticos para poder presentarse al examen.

**Tutorías:** Las tutorías se realizan dos horas por semana, de carácter voluntario, de forma individual o en grupo. Las tutorías se pueden complementar con el forum de ADD.

**Trabajos dirigidos:** Son de carácter obligatorio en los casos justificados de no poder realizar las prácticas de laboratorio ni de resolución de problemas. El trabajo debe elaborar y organizar los contenidos de un tema relacionado con la asignatura y posteriormente debe exponerlo en una sesión pública durante 15 minutos, utilizando los medios audiovisuales pertinentes.

## **G. PLAN DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS**

### **Plan de trabajo**

- El alumno debe estudiar y conocer los temas de fisiología relacionados con el temario.
- Asistir a las clases habiendo preparado previamente los puntos principales que se indican en cada unidad en el ADD.
- Realizar obligatoriamente las seis prácticas convocadas de laboratorio.
- Asistir obligatoriamente a las clases prácticas de resolución de casos problemas .
- Consultar los libros de Bioquímica Clínica, Análisis Clínicos y Patología Médica relacionados con los seminarios de problemas.

- Preparar y exponer temas en clase siguiendo las recomendaciones que se dan en cada caso.
- Realizar los mapas conceptuales de cada unidad, de forma individual y de forma grupal.
- Conocer y utilizar las páginas web recomendadas
- Contestar las preguntas y los casos prácticos del ADD.
- Realizar la evaluación de conocimientos por examen, si no se realizan los trabajos que se evalúan de forma continuada durante el periodo de docencia de la asignatura.

### **Distribución del tiempo**

El alumno distribuirá su tiempo de aprendizaje de la asignatura de Bioquímica de la siguiente forma:

- 30 horas de clases presenciales: miércoles de 19h a 21h.
- 1 hora de seminario de explicación de metodología a seguir en horario de clase.
- 12 horas de lecciones prácticas: jueves de 16 a 18h.
- 14 horas de seminarios de “resolución de problemas” (ABSP) los jueves de 16 a 18h.
- 5 horas de trabajo en equipo con el grupo que debe presentar el trabajo.
- 5 horas dedicadas a la búsqueda de información para la realización de la actividad.
- 1 hora de reunión para formación de los grupos y explicación de la actividad.
- 2 horas de tutoría con el profesor.
- 2 horas para el examen.

El cálculo de ECTS para la asignatura es el siguiente:

Técnica	A Horas de clase	B Horas presenciales fuera del espacio educativo	C Factor de trabajo del estudiante	D Horas de trabajo	E Horas totales	E/25 Créditos ECTS
Clase magistral	30	-	1.5	45	75	3
Prácticas	12	-	0.3	4	16	0.64
ABSP	14	-	0.3	4.2	18.2	0.72
Trabajo en grupo	1		10	10	11	0.44
Seminario	1	-	-	-	-	0.01
Tutorías	2	-	-	-	2	0.08
Examen	2	-	-	-	2	0.08
<b>TOTAL</b>						<b>5</b>

## **H. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS**

### **Bibliografía**

- Allan Gaw y col. Bioquímica clínica. Editorial Harcourt . 1995
- González de Buitrago. Bioquímica Clínica. Madrid, ed. McGraw-Hill Interamericana, 1998.
- Monreal JI, Mugueta MC y González A. Entre el análisis y la historia clínica. Guiones de bioquímica clínica. Ed. Ulzama. 2003
- González, C. Mugueta. Esquemas de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Segunda Edición. Ed. Ulzama. 2005.
- Henry. El Laboratorio en el diagnóstico clínico. Ed. Marbán. 2005.

### **Recursos informáticos**

- <http://www.physionet.org>
- <http://www.physioweb.htm>

## **I. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

### **Evaluación sumativa, continuada y por actividades**

En la evaluación continuada se valoran las siguientes actividades:

- A. Elaboración del mapa conceptual de cada unidad:(20%)
- B. Responder correctamente las preguntas de cada unidad (20%)
- C. Presentar los trabajos en grupo y exponerlos delante de la clase (10%). Se evalúan competencias transversales.
- D. Participar de forma activa en las discusiones de los seminarios y de las prácticas de resolución de problemas. (20%)
- E. Cuaderno de prácticas o Plan de actividad en el laboratorio de Bioquímica Clínica: (10%)
- F. Participación en el forum del ADD (5%).

El total de la evaluación continuada será el 85 % de la nota final.

### **Evaluación final**

Habrà un único examen al término de la asignatura que puntuará el 85 % de la evaluación global, para aquellos alumnos que no hayan realizado las actividades de evaluación continuada o que quieran aumentar nota.

**Las prácticas (de laboratorio y de resolución de casos problemas) son obligatorias.**

La asistencia y su aprovechamiento es necesario para aprobar la asignatura. Los

alumnos que no puedan asistir a las prácticas de laboratorio, ni a las prácticas de resolución de casos, deberán realizar una semana de prácticas en un laboratorio de Bioquímica Clínica (en cualquier Hospital o laboratorio de Análisis Clínicos) y deberán presentar un trabajo sobre el plan de actividades realizado por el laboratorio durante esa semana. Para que el alumno se pueda presentar al examen (en la convocatoria de Junio igual que en la de Septiembre ) el alumno deberá entregar al profesor:

- el cuaderno de prácticas (incluyendo las prácticas de laboratorio y de la resolución de casos problemas) o en caso de no haberlas realizado, el Plan de Actividades de la estancia en el laboratorio
- y los Mapas conceptuales de cada Unidad por escrito.

**Contenido del examen:** en dicho examen se incluyen preguntas teóricas y prácticas que corresponderán a:

- El temario completo de la asignatura
- Las prácticas realizadas.
- Los temas tratados en los seminarios

**Tipo de examen:** El examen será de tipo test (40 preguntas con respuestas múltiples y 4 preguntas de tipo tema). El alumno debe obtener el 45% de la puntuación en cada uno de los dos tipos de examen por separado, para poder hacer la media de los dos. El examen de tipo test se aprueba con el 66% de las respuestas acertadas y el de tipo tema con el 50% de los puntos totales.

### **Evaluación global:**

Se contabilizará la **evaluación continuada** siempre que el alumno haya presentado los Mapas conceptuales de cada una de las Unidades y la puntuación supere el 60% de la puntuación global.

Tanto la evaluación continuada como el examen se corresponderán con el 85 % de la nota final.

El otro 15 % se obtendrá de la evaluación de las actitudes del alumno durante el curso:

- Puntualidad y asistencia
- Preparación de los trabajos
- Presentaciones precisas y organizadas
- Razonamiento clínico
- Espíritu de colaboración

Cuando el alumno realiza el examen para subir nota, después de tener aprobada la evaluación continuada, se hará la media de la suma de la evaluación continuada con la

nota del examen, no siendo la nota total inferior a la obtenida sin examen y después, se sumará la evaluación de las actitudes del alumno.

## **J. EVALUACIÓN DEL PROCESO DOCENTE**

### **1). Evaluación de la satisfacción con las actividades educativas**

El alumno debe evaluar la asignatura.

- Las expectativas de la asignatura fueron:
  - ( ) Superior a las esperadas
  - ( ) Cumplió sus expectativas
  - ( ) Inferior a las esperadas
- Señale los objetivos de la asignatura que cree haber alcanzado:
- Indique los aspectos que más le han gustado de la asignatura:
- Señale los aspectos que menos le han gustado de la asignatura:
- Comentarios y sugerencias sobre la asignatura.

### **2) Evaluación de la satisfacción del estudiante con la actuación del profesor**

Califique al profesor de 0 a 10 en los siguientes apartados, y explique lo que crea oportuno en el apartado que considere:

#### **a) Aspectos Pedagógicos**

- Conocimiento real de la materia ..... ( )
- Preparación de las clases ..... ( )
- Variedad de técnicas (iniciativa, uso de método y recursos nuevos) ..... ( )
- Claridad de las explicaciones ..... ( )
- Amenidad de las clases ..... ( )
- Justicia, objetividad al calificar ..... ( )
- Grado de participación que provoca ( preguntas, debates, grupos) ..... ( )
- Enfoque práctico de su enseñanza (acercamiento a la vida real) ..... ( )
- Preocupación por enseñar a estudiar y no sólo por explicar ..... ( )

#### **b) Aspectos personales y de relación con los alumnos**

- Flexibilidad (apertura de críticas y actitudes) ..... ( )
- Equilibrio emocional (estabilidad de ánimo, autocontrol) ..... ( )
- Gusto por su profesión (ganancia y espíritu con que hace las cosas) ..... ( )
- Espontaneidad (naturalidad en el trato y sencillez)..... ( )
- Paciencia ante los fallos ... ..... ( )
- Amabilidad (delicadeza, cordialidad, modales) ..... ( )

- Compresión de la situación personal del alumno .....( )
- Optimismo (sentido del humor) .....( )
- Capacidad de admitir críticas, sugerencias. ....( )



## ANEXO II

### **Guía del Módulo I: Introducción al laboratorio de Bioquímica clínica**

#### **Contenidos del Módulo I**

Tema 1. Obtención de muestras

Tema 18. Interpretación de resultados analíticos. Valores de referencia. Sensibilidad, especificidad y valor predictivo.

#### **Objetivos del Módulo I**

##### **Objetivos de contenidos:**

- Saber para qué se utiliza las técnicas bioquímicas del laboratorio en Medicina.
- Conocer cómo es la metodología y el material que se usan en la obtención de muestras.
- Conocer los tipos de muestras y su obtención.
- Aprender la importancia de una correcta obtención de muestras, del transporte y del procesamiento de las muestras adecuado, para evitar errores posteriores en los resultados analíticos
- Conocer los factores biológicos que afectan la interpretación de los resultados.
- Aprender el significado de los intervalos de referencia de un parámetro analítico
- Comprender el significado de la sensibilidad y la especificidad de una prueba analítica.
- Conocer lo que significa la precisión y la exactitud de una prueba.
- Aprender a analizar el valor predictivo de una prueba.

##### **Objetivos de Competencias y habilidades que el alumno debe desarrollar:**

- Elaborar el Mapa conceptual de cada Unidad
- Conocer el funcionamiento y la dinámica de un laboratorio clínico y sus funciones.
- Solicitar adecuadamente la analítica de un enfermo al laboratorio.
- Valorar los resultados y las consecuencias de los resultados para el enfermo.
- Elegir una prueba por su precisión, exactitud, sensibilidad y especificidad.

#### **Metodología de la enseñanza del Módulo I**

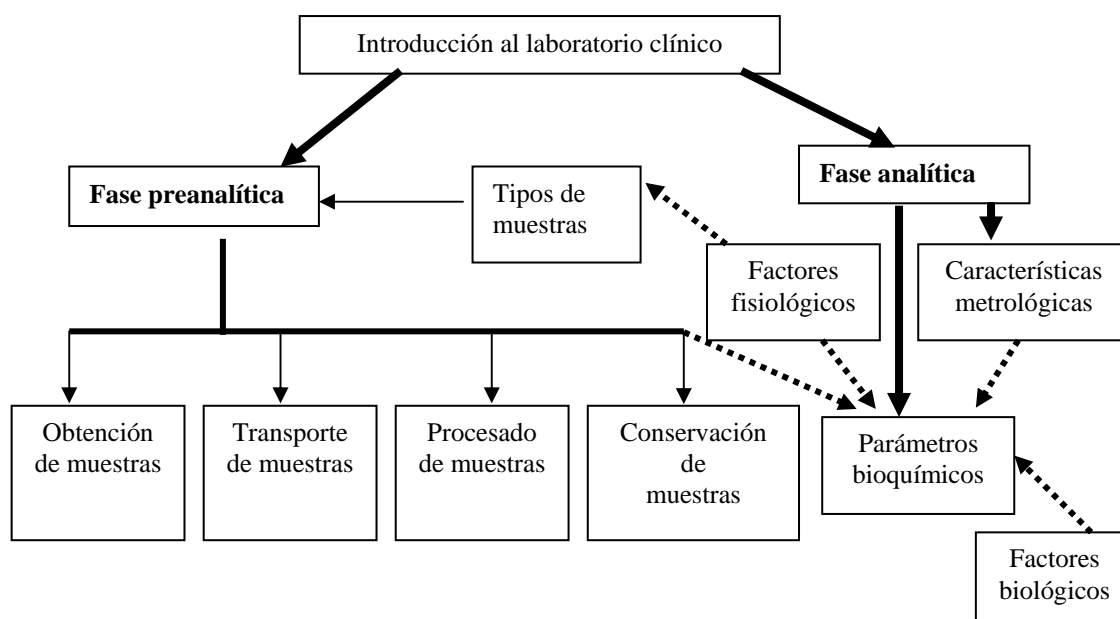
La primera clase del Módulo I se expone la Guía del Módulo, se realizará una breve exposición de los conceptos básicos de cada unidad, y se indicarán los grupos y la asignación de los temas que hay que preparar a lo largo de la semana siguiente. Los temas elegidos son:

1. La correcta obtención de muestras y su importancia para el paciente.

2. La elección correcta de una prueba diagnóstica para el diagnóstico o la prevención.

Los alumnos utilizarán el ADD donde encontrarán el material del módulo, la guía del módulo y el plan de cada unidad. Durante esa semana tendrán la práctica de laboratorio relacionada con el Módulo I y las tutorías para aclarar dudas (así como el foro de ADD). A lo largo de la semana, los alumnos estudiarán las dos unidades, elaborando el mapa conceptual de cada unidad de forma individual, y contestando las preguntas de cada unidad y preparando el tema del grupo. Al final de esta semana cada grupo expondrá el tema en clase durante 20 minutos y se debatirán las dudas. Luego se elaborarán los Mapas conceptuales en grupo. Al final del módulo los alumnos entregarán los Mapas conceptuales de cada Unidad y las preguntas contestadas del plan de Unidad.

### Mapa conceptual del Módulo I



### ANEXO III

#### PLAN DE UNIDAD 1: Obtención de muestras

Módulo I. Asignatura “Bioquímica Clínica”. Licenciatura en Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte de Huesca.

AUTOR DE LA UNIDAD	
<b>Nombre y Apellidos del autor</b>	Carmen González Sinde
<b>Dirección electrónica del Autor</b>	cgsinde@unizar.es
<b>Teléfono</b>	605990000
<b>Universidad</b>	Zaragoza
<b>Facultad</b>	Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca
<b>Carrera</b>	Medicina
<b>Materia- Año</b>	Bioquímica Clínica (2006-2007)

VISTA GENERAL DE LA UNIDAD	
<b>Título del plan de unidad</b>	Obtención de muestras
<b>Preguntas sobre estructura curricular</b>	
<b>Pregunta esencial</b>	¿Qué es la Bioquímica Clínica?
<b>Preguntas de la Unidad</b>	¿Qué es un laboratorio de bioquímica clínica? ¿Qué importancia tiene la bioquímica clínica en Medicina? ¿Todos los laboratorios pueden realizar todas las mediciones bioquímicas? ¿Qué se puede solicitar a un laboratorio bioquímico de urgencia? ¿Qué es una muestra? ¿Qué es un parámetro clínico? ¿Para qué se utilizan los parámetros bioquímicos? ¿Qué es la fase preanalítica? ¿Qué muestras se estudian en los laboratorios bioquímicos? ¿Por qué se utilizan tubos de tapones con diferentes colores, para estudiar una muestra de sangre venosa?

<b>Preguntas de la Unidad (cont.)</b>	<p>¿Para qué se utiliza una muestra de sangre arterial?</p> <p>¿Cuántas formas tenemos de obtener muestras de orina?</p> <p>¿Qué materiales se utilizan para obtener las muestras de los líquidos corporales, que no son sangre ni orina?</p> <p>¿Qué causas pueden alterar una muestra de sangre durante la obtención?</p> <p>¿Qué importancia tiene el transporte adecuado de las muestras?</p> <p>¿Qué causas pueden alterar una muestra de orina durante el transporte?</p> <p>¿Qué se estudia en el suero de un paciente?</p> <p>¿Qué se estudia en el plasma de un paciente?</p> <p>¿Qué ocurre en una muestra de sangre hemolizada?</p> <p>¿Cómo afecta el almacenamiento inadecuado de una muestra?</p>
<b>Resumen de Unidad</b>	<p>En esta unidad, conoceremos la utilidad del laboratorio bioquímico en el proceso de diagnóstico de las enfermedades, así como los tipos de muestras que se utilizan , cómo se obtienen, cómo se transportan y como es su procesamiento hasta el momento de su utilización.</p>

<b>Áreas curriculares: (marque las casillas de todas las áreas que incluya el plan)</b>
<b>Área curricular:</b> Bioquímica Clínica
<input type="checkbox"/> <b>Ciclo Básico</b>
<input type="checkbox"/> <b>Área:</b> Departamento de Fisiología
<input type="checkbox"/> <b>Medicina</b>
<input type="checkbox"/> <b>Régimen:</b> Cuatrimestral

<b>Nivel escolar: (marque las casillas de todos los niveles escolares que haya)</b>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Superior universitario</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grado</b>

## **OBJETIVOS ESTUDIANTILES/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Conocer el funcionamiento del laboratorio de bioquímica clínica, el material que se utilizan en la obtención, transporte y procesamiento de las muestras y el tipo de muestras que se analizan en el diagnóstico de las enfermedades.

Aprender la importancia de los errores en la obtención de muestras y la influencia de los factores biológicos y fisiológicos en los resultados de los análisis.

## **Contenidos curriculares / Normas de contenido / Puntos de referencia / Descriptores**

Bioquímica clínica

Muestras

Parámetros bioquímicos

Fase preclínica

Obtención de muestras

Transporte de muestras

Procesamiento de las muestras

## **PROCEDIMIENTOS**

El alumno estará capacitado para:

- Elaborar el Mapa conceptual de las Unidades de estudio
- Conocer el proceso desde la petición de un análisis hasta la realización del mismo
- Conocer el material adecuado para la obtención de las muestras y su transporte.
- Explicar al paciente la preparación adecuada antes de hacerse determinadas analíticas.

### **Tiempo aproximado requerido**

Aproximadamente 8 días, con una clase teórica inicial, una clase de seminarios de dos horas, una práctica de 2 horas y 4 horas de estudio individual.

### **Habilidades previas**

Manejo de los conceptos anatómicos, bioquímicos y fisiológicos del cuerpo humano.

### **Materiales y recursos necesarios para la Unidad**

**Conexión al ADD:** Ordenador, Conexión a internet e Impresora.

### **Bibliografía recomendada:**

- Allan Gaw y col. Bioquímica clínica. Editorial Harcourt . 1995

- JM González de Buitrago. Bioquímica Clínica. Madrid, ed. McGraw-Hill Interamericana, 1998
- Monreal JI, Mugueta MC y González A. Entre el análisis y la historia clínica. Guiones de bioquímica clínica. Ed. Ulzama. 2003
- González, C. Mugueta. Esquemas de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Segunda Edición. Ed. Ulzama. 2005.
- Henry. El Laboratorio en el diagnóstico clínico. Ed. Marbán. 2005.

**Páginas Web:**

- <http://www.physionet.org>
- <http://www.physioweb.htm>

## ANEXO IV

### Preguntas de la Unidad 1

#### a) Recogida de muestras

1. ¿Cómo se hace la recogida de muestras del líquido cefalorraquídeo? ¿Qué parámetros bioquímicos se analizan? ¿Cuándo está indicada?
2. ¿Cómo se realiza la recogida de muestras del líquido sinovial? ¿Qué se estudia?
3. ¿Qué estudiamos en el líquido pleural? ¿Cómo se realiza la recogida de muestras?
4. ¿Qué se necesita en la recogida de heces?
5. ¿Cómo se realiza la recogida de muestras del líquido peritoneal?.
6. ¿Qué es y para qué sirve la monitorización transcutánea?

#### b) Qué 6 errores se pueden cometer en la obtención de las muestras?

#### c) Materiales de laboratorio en la obtención de muestras

1. La gasometría se realiza en sangre.....
2. La el tubo del tapón violeta en la recogida de sangre venosa lleva como aditivo.....
3. El tubo que lleva heparina tiene el tapón de color .....
4. Cuando solicitamos orina de 24 horas se empieza a recoger: .....
5. El tubo de coagulación del tapón azul lleva como aditivo .....
6. El tubo con tapón gris es para analizar.....
7. Las toracocentesis, pericardiocentesis y peritoneocentesis se realizan de forma aséptica con una jeringuilla especial de .....
8. En una punción lumbar, el líquido cefalorraquídeo se recoge en ..... alícuotas.
9. ¿Es cierto que a veces se añaden aditivos a la orina según los parámetros a valorar para cambiar el pH de la orina? .....
10. ¿Es cierto que la determinación del fibrinógeno se realiza en suero?.....

#### Caso 1

Se obtuvo una muestra de sangre de una mujer de 65 años de edad para medir la concentración de ion potasio en el suero, ya que había estado recibiendo diuréticos tiazídicos durante un tiempo. El médico de cabecera dejó la muestra en el coche y la llevó al laboratorio por la mañana, cuando iba a su consulta. El bioquímico clínico, inmediatamente después de medir el potasio llamó al médico de cabecera, ¿por qué?.