

Guía docente de la asignatura

**Bioquímica (M41/56/1/28)**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 06/06/2022**Máster**

Máster Universitario en Análisis Biológico y Diagnóstico de Laboratorio

**MÓDULO**

Módulo I: Materias Teórico/Prácticas

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

5.50

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

1. Introducción a la Bioquímica Clínica.
2. Hiperglucemia e Hipoglucemia diagnóstico y seguimiento del paciente.
3. Lipoproteínas y evaluación de riesgo cardiovascular.
4. Examen bioquímico de las proteínas séricas.
5. Enzimología clínica.
6. Función hepática. Bioquímica en las enfermedades hepáticas.
7. Marcadores tumorales. Farmacogenética en oncología clínica.
8. Enfermedades metabólicas hereditarias
9. Fisiopatología del Sistema gastrointestinal y biomarcadores bioquímicos de enfermedad.
10. Casos clínicos

**COMPETENCIAS**

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE12 - Conocer las variables que pueden afectar el resultado obtenido en la determinación de un analito en el laboratorio de Bioquímica Clínica.
- CE13 - Conocer la importancia del control de calidad en el laboratorio de Bioquímica Clínica y de cómo implantarlo.
- CE14 - Conocer el concepto de muestra Control de Calidad y su procesamiento.
- CE15 - Conocer las gráficas de Levey-Jennings y las reglas que permiten aceptar o rechazar las muestras analizadas.
- CE16 - Conocer los conceptos de sensibilidad, especificidad y valor predictivo de una prueba de laboratorio.
- CE17 - Conocer como se establece para una determinada prueba el rango de referencia.
- CE18 - Conocer términos estadísticos de relevancia en Bioquímica Clínica.
- CE19 - Conocer que es el Diagnóstico genético y como implantarlo para el diagnóstico de determinadas patologías.
- CE20 - Conocer la relación entre Diagnóstico genético y Bioética y de la necesidad de un asesoramiento a aquellos pacientes a los que se le aplica.
- CE21 - Conocer las pruebas de Diagnóstico prenatal.
- CE22 - Conocer las principales vías metabólicas que juegan un papel central en el metabolismo de los hidratos de carbono y que participan en la homeostasis de la Glucosa.
- CE23 - Conocer el papel desempeñado por hormonas específicas y su interrelación en el control de la glucemia.
- CE24 - Conocer las hiperglucemias e hipoglucemias y los síntomas que las acompañan.
- CE25 - Conocer los diferentes tipos de diabetes, así como la problemática asociada a un mal control de la glucemia.
- CE26 - Conocer las causas principales de hipoglucemia.
- CE27 - Conocer otras alteraciones del metabolismo glucídico tanto hereditarias como adquiridas.
- CE28 - Conocer los principales métodos analíticos de la determinación de la Glucosa en sangre.
- CE29 - Conocer como se forman las hemoglobinas glicosiladas, de su determinación y su utilidad en el seguimiento de un paciente diabético.
- CE30 - Conocer el test de tolerancia oral a la glucosa, de la preparación del paciente, de su realización y de la utilidad en el diagnóstico de diabetes como de hipoglucemias.



- CE31 - Conocer otras determinaciones utilizadas tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de las alteraciones del metabolismo de hidratos de carbono.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Específicos

CE12 - Conocer las variables que pueden afectar el resultado obtenido en la determinación de un analito en el laboratorio de Bioquímica Clínica.

CE14 - Conocer el concepto de muestra Control de Calidad y su procesamiento.

CE16 - Conocer los conceptos de sensibilidad, especificidad y valor predictivo de una prueba de laboratorio.

CE17 - Conocer como se establece para una determinada prueba el rango de referencia.

CE18 - Conocer términos estadísticos de relevancia en Bioquímica Clínica.

CE22 - Conocer las principales vías metabólicas que juegan un papel central en el metabolismo de los hidratos de carbono y que participan en la homeostasis de la Glucosa.

CE23 - Conocer el papel desempeñado por hormonas específicas y su interrelación en el control de la glucemia.

CE24 - Conocer las hiperglucemias e hipoglucemias y los síntomas que las acompañan.

CE25 - Conocer los diferentes tipos de diabetes, así como la problemática asociada a un mal control de la glucemia.

CE26 - Conocer las causas principales de hipoglucemia.



- CE27 - Conocer otras alteraciones del metabolismo glucídico tanto hereditarias como adquiridas.
- CE28 - Conocer los principales métodos analíticos de la determinación de la Glucosa en sangre.
- CE29 - Conocer como se forman las hemoglobinas glicosiladas, de su determinación y su utilidad en el seguimiento de un paciente diabético.
- CE30 - Conocer el test de tolerancia oral a la glucosa, de la preparación del paciente, de su realización y de la utilidad en el diagnóstico de diabetes como de hipoglucemias.
- CE31 - Conocer otras determinaciones utilizadas tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de las alteraciones del metabolismo de hidratos de carbono.
- CE32 - Conocer los principales lípidos presentes en el ser humano y las funciones que llevan a cabo.
- CE33 - Conocer la composición y función de las diferentes lipoproteínas.
- CE34 - Conocer el metabolismo de las lipoproteínas, las enzimas implicadas en la transformación de las mismas y el papel de las apoproteínas.
- CE35 - Conocer las alteraciones fenotípicas de las diferentes Dislipemias, las alteraciones genéticas responsable de las mismas y los principales síntomas que les acompañan y su correlación con el riesgo aterogénico.
- CE36 - Conocer los principales métodos analíticos para la determinación de Colesterol, Triglicéridos, HDL y LDL-Colesterol y electroforesis de lipoproteínas.
- CE37 - Conocer los métodos analíticos para la determinación de apoproteínas y otros marcadores utilizados para la evaluación del riesgo aterogénico.
- CE38 - Conocer los compuestos nitrogenados no proteicos, su formación, órganos implicados y vías de eliminación.
- CE39 - Conocer las variables que afectan a la concentración de estos compuestos en sangre y orina y cuando estos pueden indicar una disfunción orgánica, especialmente a nivel renal.
- CE40 - Conocer las principales causas: pre-renales, renales y post-renales que pueden proporcionar anas concentraciones de estos metabolitos anormales.
- CE45 - Conocer los principales grupos de proteínas plasmáticas.
- CE46 - Conocer dentro de cada grupo las proteínas más significativas, prestando atención a sus características, a la función que desempeñan y su concentración.
- CE47 - Conocer los términos: Disproteïnemia, pseudodisproteïnemia, hiperproteïnemia e hipoproteïnemia.
- CE48 - Conocer la utilidad clínica de la medición de proteínas específicas. CE49 - Conocer las proteínas de fase aguda y su relación con procesos inflamatorios.
- CE50 - Conocer los métodos analíticos utilizados para la determinación de proteínas totales.
- CE53 - Enzimología clínica. Determinación de enzimas e isoenzimas. Enzimas en el suero y su



valor diagnóstico.

CE54 - Conocer los diferentes factores que afectan la velocidad de una reacción enzimática y poder fijarlos para una medición óptima de la actividad enzimática.

CE55 - Conocer la localización tisular y organocelular de las principales enzimas utilizadas en el diagnóstico clínico y las características más significativas.

CE56 - Conocer que tipo de alteraciones celulares pueden originar un aumento significativo de una actividad enzimática en suero.

CE57 - Conocer el término isoenzima y las principales isoenzimas utilizadas: LDH, CPK, Amilasa y lipasa; su utilidad en el diagnóstico de Infarto de miocardio, enfermedad hepática y pancreatitis aguda. Conocer los principales métodos analíticos para la determinación de las actividades enzimáticas.

CE58 - Conocer los requerimientos en cuanto a la obtención y posterior procesamiento de las muestras utilizada.

CE59 - Conocer otros fluidos y muestras en los que la determinación de una actividad enzimática puede ser de utilidad diagnóstica.

CE60 - Conocer las funciones desempeñadas por el hígado y explicar como su disfunción puede originar un daño hepático.

CE61 - Conocer el metabolismo de la bilirrubina y clasificar una ictericia como prehepática, hepática o posthepática.

CE62 - Conocer el metabolismo de los ácidos biliares y el papel del hígado en la homeostasis del colesterol.

CE64 - Conocer las alteraciones bioquímicas asociadas a diferentes hepatopatías especialmente las referentes a bilirrubina, albúmina y globulinas, factores de coagulación, transaminasas, y fosfatasa alcalina.

CE65 - Conocer los métodos analíticos utilizados en la determinación de los diferentes test de la función hepática.

CE66 - Conocer los métodos analíticos de determinación de bilirrubina directa e indirecta y su trascendencia en el diagnóstico.

CE67 - Conocer las características de un marcador tumoral ideal.

CE68 - Clasificar los marcadores tumorales según su naturaleza y listar tumores asociados a su determinación.

CE69 - Conocer la importancia que juegan en el seguimiento de un paciente con cáncer y su utilidad en el diagnóstico junto a otro tipo de pruebas.

CE70 - Conocer la metodología utilizada en la determinación de los principales marcadores tumorales más significativos.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS



## TEÓRICO

### 1. Introducción a la Bioquímica Clínica

### 2. Hiperglucemia e Hipoglucemia diagnóstico y seguimiento del paciente.

- A. Conocer los síntomas que acompañan a la hiperglucemia e hipoglucemia.
- B. Conocer los diferentes tipos de diabetes, así como la problemática asociada a un mal control de la glucemia.
- C. Conocer los marcadores a largo plazo y su utilidad en el seguimiento de un paciente diabético.
- D. Conocer el test de tolerancia oral a la glucosa, de la preparación del paciente, de su realización y de la utilidad en el diagnóstico de diabetes como de hipoglucemias.
- E. Conocer otras determinaciones utilizadas tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de las alteraciones del metabolismo de hidratos de carbono.

### 3. Lipoproteínas y evaluación de riesgo cardiovascular.

- A. Conocer el metabolismo de las lipoproteínas, las enzimas implicadas en la transformación de las mismas y el papel de las apoproteínas.
- B. Conocer las alteraciones fenotípicas de las diferentes Dislipemias, las alteraciones genéticas responsable de las mismas y los principales síntomas que les acompañan y su correlación con el riesgo aterogéno.
- C. Conocer los principales métodos analíticos para la determinación de Colesterol, Triglicéridos, HDL y LDL-Colesterol y electroforesis de lipoproteínas.
- D. Conocer los métodos analíticos para la determinación de apoproteínas y otros marcadores utilizados para la evaluación del riesgo aterogéno.

### 4. Examen bioquímico de las proteínas séricas.

- A. Conocer los principales grupos de proteínas plasmáticas.
- B. Conocer dentro de cada grupo las proteínas más significativas, prestando atención a sus características, a la función que desempeñan y su concentración.
- C. Conocer los términos: Disproteïnemia, pseudodisproteïnemia, hiperproteïnemia e hipoproteïnemia.
- D. Conocer la utilidad clínica de la medición de proteínas específicas.
- E. Conocer los métodos analíticos utilizados para la determinación de proteínas totales.
- F. Modificaciones de los proteinogramas en algunas patologías.

### 5. Enzimología clínica.

- A. Conocer los diferentes factores que afectan la velocidad de una reacción enzimática y poder fijarlos para una medición óptima de la actividad enzimática.
- B. Conocer la localización tisular y organocelular de las principales enzimas utilizadas en el diagnóstico clínico y las características más significativas.
- C. Conocer que tipo de alteraciones celulares pueden originar un aumento significativo de una actividad enzimática en suero.
- D. Conocer el término isoenzima y las principales isoenzimas utilizadas: LDH, CPK y Amilasa.
- E. Test enzimáticos clásicos para el diagnóstico de infarto agudo de miocardio y otros marcadores cardiacos.
- F. Valor diagnóstico de las enzimas en las alteraciones pancreáticas.
- G. Conocer los requerimientos en cuanto a la obtención y posterior procesamiento de las muestras utilizadas.



- H. Conocer otros fluidos y muestras en los que la determinación de una actividad enzimática puede ser de utilidad diagnóstica.

## 6. Función hepática. Bioquímica en las enfermedades hepáticas.

- A. Conocer las funciones desempeñadas por el hígado y explicar cómo su disfunción puede originar un daño hepático.
- B. Conocer el metabolismo de la bilirrubina y clasificar una ictericia como prehepática, hepática o posthepática.
- C. Conocer el metabolismo de los ácidos biliares y el papel del hígado en la homeostasis del colesterol.
- D. Conocer como una disfunción hepática puede afectar la producción de factores de la coagulación.
- E. Conocer las alteraciones bioquímicas asociadas a diferentes hepatopatías especialmente las referentes a bilirrubina, albúmina y  $\alpha$ -globulinas, factores de coagulación, transaminasas,  $\gamma$ GT y fosfatasa alcalina.

## 7. Marcadores tumorales. Farmacogenética en oncología clínica.

- A. Conocer las características de un marcador tumoral ideal.
- B. Clasificar los marcadores tumorales según su naturaleza y listar tumores asociados a su determinación.
- C. Conocer la importancia que juegan en el seguimiento de un paciente con cáncer y su utilidad en el diagnóstico junto a otro tipo de pruebas.
- D. Conocer la metodología utilizada en la determinación de los principales marcadores tumorales más significativos.
- E. Conocer el papel de los polimorfismos en oncología clínica.
- F. Conocer el potencial de los miRNAs como nuevos biomarcadores tumorales.
- G. Conocer las técnicas que permiten la determinación de miRNAs en plasma.

## 9. Fisiopatología del Sistema gastrointestinal y biomarcadores bioquímicos de enfermedad.

- A. Diagnóstico bioquímico de las pancreatitis.
- B. Fundamentos y determinación de la actividad de amilasa pancreática en muestras de suero de sujetos sanos y enfermos.
- C. Fundamentos y determinación práctica de la actividad de lipasa pancreática en muestras de suero de sujetos sanos y enfermos.

## 10. Investigación de hemoglobinopatías y talasemias.

- A. Electroforesis de Hemoglobinas

## 11. Casos Clínicos

### PRÁCTICO

#### Prácticas de Laboratorio 1

- Glucosa en sangre.
- Hemoglobina glicosilada.
- Fructosamina.



- Test de O'Sullivan.
- Pruebas de sobrecarga oral y manejo glucosímetro.

### Prácticas de Laboratorio 2

- Colesterol.
- Colesterol LDL.
- Colesterol HDL.
- Triglicéridos.
- Evaluación riesgo aterogénico.

### Prácticas de Laboratorio 3

- GOT.
- GPT.
- Gamma-GT.
- FA
- BILIRRUBINA TOTAL, DIRECTA E INDIRECTA.
- miRNAs oncogénicos (oncomiRs).

### Prácticas de Laboratorio 4

- CK.
- CK-MB.
- Beta-HBDH.
- G6PDH.

### Prácticas de Laboratorio 5

- Amilasa.
- Lipasa.

### Prácticas de Laboratorio 6

- PCR.
- Proteínas totales.
- Troponina





## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Gaw, Cowan & O'Reilly.

Bioquímica Clínica.

Ed Harcourt.

Ruiz Reyes & Ruiz Argüelles.

Fundamentos de interpretación clínica de los exámenes de laboratorio.

Ed Panamericana.

González de Buitrago JM, Arila Ferreiro A, Rodríguez-Segade M & Sánchez Pozo A.

Bioquímica Clínica.

McGraw-Hill / Interamericana de España

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.biorom.uma.es/indices/index.html> (Página con contenidos relacionados con Bioquímica y especialmente metabolismo. Incluye presentaciones de clase, problemas y preguntas tipo test).

[http://expasy.org/cgi-bin/show\\_thumbnails.pl](http://expasy.org/cgi-bin/show_thumbnails.pl) ; <http://www.genome.jp/kegg/pathway.html>

<http://www.sigmaldrich.com/life-science/metabolomics/learning-center/metabolic-pathways.html> (Páginas que contiene información de rutas y mapas metabólicos, clasificados por diferentes tipos de metabolismo)

Información sobre la asignatura puede ser consultada en la página web del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II: <http://farmacia.ugr.es/BBM2/>.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MDO1 Lección magistral/expositiva
- MDO2 Sesiones de discusión y debate



- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD09 Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: 20%.
- Pruebas escritas: 50%.
- Aportaciones del alumno (informes etc.) en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas: 30%.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua.

De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Prueba escrita: 60%
- Prueba de prácticas de laboratorio: 40%

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento



electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

- Prueba escrita: 60%
- Prueba de prácticas de laboratorio: 40%

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

