



CICLO: LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO

(Grado Superior)

*MÓDULO: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE
ANÁLISIS BIOQUÍMICO*

ÍNDICE

- 1. Capacidades Terminales**
- 2. Criterios de evaluación**
- 3. Contenidos**
- 4. Bibliografía**
- 5. Otras consideraciones**

1. Capacidades terminales

Al finalizar este módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar los métodos de análisis cualitativos y cuantitativos de analitos en solución en muestras en suero o sangre total.
2. Realizar técnicas bioquímicas basadas en método de detección de la radiación electromagnética, empleando los equipos y reactivos indicados en función del parámetro a determinar.
3. Realizar, en el laboratorio de bioquímica, técnicas basadas en detección de potenciales eléctricos, empleando los equipos y reactivos indicados en función del parámetro a determinar.
4. Realizar en el laboratorio de bioquímica técnicas de separación de moléculas empleando los equipos y reactivos indicados en función del parámetro a determinar.
5. Analizar y aplicar en el laboratorio otros métodos bioquímicos de análisis de muestras biológicas humanas.
6. Realizar en el laboratorio análisis cualitativo y cuantitativo de muestras de orina.
7. Analizar los métodos de análisis cuantitativos y cualitativos de otras muestras biológicas humanas.
8. Realizar, en el laboratorio de bioquímica, técnicas para diagnóstico inmunológico y técnicas inmunológicas para determinaciones bioquímicas.

2 Criterios de evaluación

1. Al analizar los métodos cualitativos y cuantitativos de analitos de solución de muestras de suero o sangre total, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar los métodos de análisis directos e indirectos utilizados en las determinaciones analíticas más significativas.
- Explicar la utilidad de un calibrador (standard o patrón) y sus aplicaciones en el laboratorio.
- Explicar las diferencias entre prueba basal y prueba funcional, señalando sus indicaciones y procedimientos de selección.
- Definir el concepto de linealidad entre dos parámetros.
- Explicar el concepto de perfil o batería de pruebas enumerando las más significativas.
- Relacionar los resultados con las posibles patologías que pudieran asociarse.
- Realizar gráficas de calibración e interpolación de resultados, en supuestos prácticos de montaje de una técnica
- Consultar documentación sobre nuevas técnicas analíticas de muestras biológicas humanas.

2. Al realizar técnicas bioquímicas basadas en métodos de detección de la radiación electromagnética, empleando los equipos y reactivos indicados en función del parámetro a determinar, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar los principios físicos de la interacción de la radiación electromagnética con la materia y sus aplicaciones en la cuantificación de moléculas bioquímicas.
- Describir el fenómeno de absorción y emisión de energía por moléculas en solución al ser excitadas por la radiación electromagnética.
- Explicar la Ley de Lambert-beer y sus aplicaciones en mediciones a punto final, dos puntos y cinéticas.
- Describir las aplicaciones de los fenómenos de absorción y emisión de la luz al análisis cuantitativo: espectrofotometría y fluorometría, fotometría de llama, absorción atómica, turbidimetría y nefelometría.
- En supuestos prácticos debidamente caracterizados:
 - Seleccionar los equipos y reactivos en función de la técnica y parámetro a determinar, identificando los valores de referencia a utilizar.
 - Realizar determinaciones mediante espectrofotometría, fluorometría, absorción atómica, fotometría de llama, turbidimetría y nefelometría.
 - Registrar los datos obtenidos en las técnicas citadas, utilizando los soportes preestablecidos.
 - Ejecutar las operaciones con la calidad y responsabilidad requerida.

3. Al realizar en el laboratorio de bioquímica técnicas basadas en detección de potenciales eléctricos, empleando los equipos y reactivos indicados en función al parámetro a determinar, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Definir los conceptos básicos de electroquímica.
- Describir el electrodo de referencia y los tipos principales de electrodos, enumerando sus aplicaciones analíticas.
- Explicar la utilidad de la ecuación de Nernst en potenciometría analítica.
- Seleccionar los equipos y reactivos en función de la técnica y parámetro a determinar, identificando los valores de referencia a utilizar.
- En supuestos prácticos debidamente caracterizados:
 - Realizar las determinaciones analíticas utilizando distintos tipos de electrodos.
 - Registrar los datos obtenidos en las técnicas anteriormente citadas utilizando los soportes establecidos.
 - Ejecutar las operaciones con los atributos de calidad y responsabilidad requeridos.

4. Al realizar, en el laboratorio de bioquímica, técnicas de separación de moléculas, empleando los equipos y reactivos indicados en función del parámetro a determinar, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar las técnicas de separación de moléculas en función de su carga eléctrica, punto isoeléctrico, tamaño y peso molecular, y coeficiente de sedimentación, enumerando sus aplicaciones analíticas.
- Seleccionar los equipos y reactivos en función de la técnica y parámetro a determinar, identificando los valores de referencia a utilizar.

- En supuestos prácticos debidamente caracterizados:

- Realizar el proceso de separación de biomoléculas por centrifugación.
- Realizar electroforesis de proteínas y de lípidos efectuando la cuantificación de las fracciones resultantes.
- Realizar separación de moléculas mediante cromatografía.
- Registrar los resultados obtenidos en las técnicas de separación de moléculas.
- Colaborar en el equipo y ejecutar las operaciones con precisión.

5. Al analizar y aplicar otros métodos bioquímicos de análisis de muestras biológicas humanas, el alumno ó alumna deberá ser capaz de:

- Describir los fundamentos básicos de las técnicas analíticas de gravimetría, osmometría y valoraciones.
- Explicar las aplicaciones de las técnicas citadas en el análisis cuantitativo de muestras biológicas humanas.
- Explicar los procedimientos de identificación de fragmentos de material genético, mediante la utilización de sondas marcadas y sus aplicaciones.
- Realizar estudios cromosómicos aplicando los protocolos establecidos.
- Seleccionar los equipos y reactivos en función de la técnica y parámetro a determinar identificando los valores de referencia a utilizar.
- En supuestos prácticos debidamente caracterizados:
 - Realizar determinaciones analíticas utilizando las técnicas anteriormente citadas
 - Registrar los resultados utilizando los soportes establecidos.
 - Colaborar y ejecutar las operaciones de análisis con los atributos de responsabilidad y calidad requeridos.

6. Al realizar, en el laboratorio de bioquímica, análisis cualitativo y cuantitativo de muestras de orina, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir las características de una muestra de orina diferenciando las normales de las anormales.
- Enumerar las determinaciones analíticas cualitativas y cuantitativas más significativas en una muestra de orina.
- Explicar las características microscópicas del sedimento urinario, distinguiendo las patológicas de las no patológicas.
- Explicar el concepto de aclaramiento y eliminación de una sustancia a su paso por el riñón.
- Seleccionar los equipos y reactivos en función de las técnicas y parámetros a determinar, identificando los valores de referencia a utilizar.
- En supuestos prácticos de análisis de orina, debidamente caracterizados:
 - Realizar análisis microscópicos de muestras urinarias.
 - Realizar análisis bioquímicos básicos de muestras de orina.
 - Realizar las determinaciones de sustancias excretadas en orina de 24 horas.
 - Registrar los resultados obtenidos en los análisis bioquímicos en los soportes establecidos.
 - Colaborar y ejecutar las operaciones con los atributos de calidad y responsabilidad requeridos.

7. Al analizar los métodos de análisis cualitativo y cuantitativo de otras muestras biológicas humanas, el alumno ó la alumna deberá ser capaz de:

- Describir las características patológicas y no patológicas de muestras de heces, semen, L.C.R., jugo gástrico, exudados y líquidos articulares.
- Explicar las técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de las muestras biológicas anteriores.
- Seleccionar los equipos y reactivos en función de la técnica y parámetro a determinar, identificando los valores de referencia a utilizar.
- En supuestos prácticos de análisis de otras muestras biológicas:
 - Realizar análisis bioquímicos de los diferentes tipos de muestras (heces y semen).
 - Registrar los resultados, en el soporte establecido.
 - Ejecutar las operaciones con los atributos de calidad y responsabilidad requeridos.

8. Al realizar, en el laboratorio de bioquímica, técnicas para diagnóstico inmunológico y técnicas inmunológicas para determinaciones bioquímicas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar los principios relacionados con la inmunidad.
- Describir pruebas serológicas para diagnóstico de enfermedades.
- Describir pruebas inmunológicas para análisis bioquímico de muestras biológicas humanas.
- Seleccionar los equipos y reactivos en función de la técnica y parámetro a determinar, identificando los valores de referencia a utilizar.
- En supuestos prácticos debidamente caracterizados:
 - Realizar técnicas inmunológicas para diagnóstico de enfermedades.
 - Realizar técnicas inmunológicas para determinaciones bioquímicas en muestras biológicas humanas.
 - Registrar los resultados obtenidos en el soporte adecuado.
 - Ejecutar las operaciones con los atributos de calidad y responsabilidad requeridos.

3. Contenidos

Los contenidos que se presentan a continuación están organizados en bloques de contenidos. Los contenidos del presente módulo están organizados en cinco bloques correspondientes a los procesos más importantes que se abordan en el módulo:

- Bloque I : Técnicas de análisis cualitativo de muestras biológicas humanas
- Bloque II : Técnicas manuales de análisis cuantitativo de muestras biológicas humanas
- Bloque III : Técnicas instrumentales de análisis cuantitativo de muestras biológicas humanas
- Bloque IV : Técnicas de separación de moléculas de muestras biológicas humanas
- Bloque V : Técnicas para el estudio de material genético

Bloque I: TÉCNICAS DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS HUMANAS

Este bloque abarca algunos de los contenidos derivados de las capacidades terminales nº 1, nº 6, nº 7 y nº 8. Estas capacidades hacen referencia a los métodos de análisis cualitativo que se emplean en el laboratorio de bioquímica para analizar muestras biológicas humanas. Se incluyen los fundamentos, la ejecución de los

análisis y los contenidos necesarios para poder relacionar los resultados de los análisis con las posibles patologías.

Procedimentales:

- Análisis cualitativo de muestras biológicas humanas.
 - Utilización de tiras reactivas y de reactivos específicos para la manifestación de determinados metabolitos.
 - Realización de inmunoensayos cualitativos para diagnóstico de enfermedades.
 - Realización de pruebas inmunológicas para análisis bioquímico.
 - Determinación de marcadores tumorales.
 - Determinación de anticuerpos: anti ENA, anti ANA, anti DNA y antifosfolípidos.
 - Realización de técnicas microscópicas cualitativas.
- Anotación de los resultados obtenidos en los diferentes soportes.
- Análisis-estudio de los resultados obtenidos y relación con sus posibles patologías.

Hechos, conceptos y principios:

- Principios inmediatos orgánicos. Características y metabolismo de lípidos, hidratos de carbono y proteínas. Características de enzimas y cinética enzimática.
- Fisiopatología de los siguientes aparatos y sistemas: ap.digestivo - hígado-; aparato urinario; sistema nervioso; sistema endocrino y sistema. cardiopulmonar.
- Estudio de la orina, heces, jugo gástrico, LCR, líquidos articulares, semen. Estudio del equilibrio hidroelectrico y ácido-básico.
- Inmunología. Inmunodeficiencias. Alteraciones que originan las inmunodeficiencias. Enfermedad autoinmune. Anticuerpos: anti ANA, anti DNA, anti ENA, antifosfolípidos. Enfermedades producidas por autoanticuerpos. Concepto de hipersensibilidad y clases de reacciones de hipersensibilidad.
- Métodos de análisis cualitativos de muestras biológicas humanas: Tiras reactivas y reactivos específicos, modos de utilizarlos y aplicaciones. Método microscópico de análisis de orina y heces. Pruebas in vivo para el estudio de hipersensibilidad. Pruebas serológicas para el diagnóstico de enfermedades. Pruebas inmunológicas para análisis cualitativo bioquímico. Marcadores para diagnóstico y seguimiento de enfermedades.
- Normas de seguridad e higiene en el laboratorio:
 - Normas de prevención de accidentes en la utilización de reactivos e instrumentos.
 - Normas de prevención de accidentes en la utilización de las muestras biológicas humanas.
 - Normas para evitar contaminación con los reactivos químicos.

Actitudinales:

- Responsabilidad y precisión en el trabajo.
- Trabajo en equipo y valoración de la coordinación y colaboración.
- Observación de las normas de higiene y seguridad en el laboratorio.
- Interés por nuevas técnicas analíticas de muestras biológicas humanas.

Bloque II: TÉCNICAS MANUALES DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS HUMANAS

En este bloque se abordan algunos contenidos derivados de las capacidades terminales nº 1, nº 3, nº 5, nº 6, nº 7 y nº 8. Se refieren a las técnicas manuales más utilizadas en el laboratorio de bioquímica, para análisis cuantitativo de muestras biológicas humanas.

Procedimentales:

- Análisis cuantitativo manual de muestras biológicas humanas.
 - Preparación de equipos y reactivos.
 - Determinación de pH con indicadores.
 - Utilización de electrodos para medida de pH y de gases en sangre arterial.
 - Realización de inmunoensayos cuantitativos.

- Cuantificación de parámetros por osmometría.
 - Cuantificación de analitos por volumetría.
 - Cuantificación de analitos por gravimetría.
 - Cuantificación de anticuerpos anti ANA, anti ENA, anti DNA y antifosfolípidos.
- Ejecución del calibrado de aparatos y realización del control de calidad de las determinaciones realizadas.
- Utilización de controles y patrones.
 - Realización de gráficos para control de calidad.
 - Realización de un control de calidad interno del laboratorio y participación de un control de calidad externo
- Anotación de los resultados obtenidos en los soportes establecidos.
- Análisis de los resultados y relación con sus posibles patologías.

Hechos, conceptos y principios:

- Métodos manuales de análisis cuantitativo de muestras biológicas humanas.
 - Diferencia entre prueba basal y funcional.
 - Métodos potenciométricos para medida de pH y gases en sangre arterial.
 - Diferentes tipos de electrodos.
 - Método volumétrico: Fundamentos. Clases de volumetrías.
 - Método gravimétrico. Fundamentos.
 - Osmometría. Fundamento. Aplicaciones para cuantificar parámetros.
 - Tiras reactivos. Aplicaciones para cuantificar analitos por comparación con patrones establecidos.
- Normas de higiene y seguridad en el laboratorio.
 - Normas de prevención de accidentes en la utilización de reactivos e instrumentos.
 - Normas de prevención de accidentes en el manejo de muestras biológicas humanas.
 - Normas para evitar contaminación con reactivos químicos.
- Técnica para calibración de aparatos y control de calidad.

Actitudinales:

- Responsabilidad y precisión en el trabajo.
- Colaboración y valoración del trabajo en equipo.
- Observación de las normas de higiene y seguridad en el trabajo.
- Interés por las nuevas técnicas analíticas de muestras biológicas humanas.

Bloque III: TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS HUMANAS

En este bloque se abordan fundamentalmente los contenidos relacionados con la capacidad terminal nº2, que hace referencia a las técnicas instrumentales más utilizadas para análisis cuantitativos de muestras biológicas humanas.

Procedimentales:

- Análisis instrumental cuantitativo de muestras biológicas humanas.
 - Cuantificación de analitos por técnicas espectrofotométricas (fotocolorimetría, fluorimetría, absorción atómica fotometría de llama, nefelometría y turbidimetría).
 - Utilización de tiras reactivas y "películas multicapa" y su lectura por espectrofotometría de reflexión.

- Ejecución del calibrado de aparatos y realización del control de calidad de las determinaciones realizadas.

- Utilización de controles y patrones.
- Realización de gráficos para control de calidad.
- Realización de un control de calidad interno del laboratorio y participación de un control de calidad externo.

- Anotación de los resultados obtenidos en los soportes establecidos.
- Análisis-estudio de los resultados y relación con sus posibles patologías.

Hechos, conceptos y principios:

- Métodos instrumentales de análisis cuantitativo de muestras biológicas humanas.
 - Prueba basal y funcional.
 - Métodos basados en la interacción de la radiación electromagnética con la materia. Leyes, concepto de linealidad entre dos parámetros, utilización de Standard o patrón. Curvas de calibración. Técnicas de fotolorimetría, fotometría de llama, nefelometría, turbidimetría, espectrofotometría de absorción atómica.
 - Método de análisis cuantitativo con tiras reactivas o películas multicapa y su lectura por espectrofotometría de reflexión.
- Normas de Higiene y Seguridad en el Laboratorio:
 - Normas de prevención de accidentes en la utilización de reactivos e instrumentos.
 - Normas de prevención de accidentes en el manejo de muestras biológicas humanas.
 - Normas para evitar contaminación con reactivos químicos.
- Técnicas para calibración de aparatos y control de calidad.

Actitudinales:

- Responsabilidad y precisión en el trabajo.
- Trabajo en equipo y valoración de la coordinación y colaboración.
- Observación de las normas de higiene y seguridad en el laboratorio.
- Interés por muestras técnicas analíticas de muestras biológicas humanas.

Bloque IV: TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE MOLÉCULAS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS HUMANAS.

En este bloque se abordan fundamentalmente contenidos derivados de la capacidad terminal nº 4. Se refiere a las técnicas más utilizadas para separación de moléculas, en muestras biológicas humanas, con finalidades analíticas.

Procedimentales:

- Separación de los componentes de muestras biológicas humanas.
 - Selección de equipos y reactivos en función de la técnica a utilizar.
 - Separación de los componentes de una muestra por centrifugación.
 - Separación de los componentes de una muestra por electroforesis.
 - Separación de los componentes de una muestra por cromatografía.
- Interpretación de los resultados obtenidos y anotación de los mismos.
- Ejecución del calibrado de aparatos y realización del control de calidad de las determinaciones realizadas.

Hechos, conceptos y principios:

- Métodos de separación de moléculas de muestras biológicas humanas.
 - Centrifuga. Principios. Fundamentos y utilidades.
 - Electroforesis. Principios. Técnicas (en acetato de celulosa, en gel). Aplicaciones.
 - Cromatografía. Fundamentos. Técnicas (en papel, en placa, de columna, ases, de intercambio iónico, líquido-líquido). Aplicaciones.
- Técnicas para calibración de aparatos y control de calidad.
- Normas de higiene y seguridad en el laboratorio.
 - Normas de prevención de accidentes en la utilización de instrumentos y reactivos.
 - Normas de prevención de accidentes en el manejo de muestras biológicas humanas.
 - Normas para evitar contaminación con reactivos químicos.

Actitudinales:

- Responsabilidad y precisión en el trabajo.
- Colaboración y valoración del trabajo en equipo.
- Observación de las normas de higiene y seguridad en el trabajo.
- Interés por las nuevas técnicas analíticas de muestras biológicas humanas.

Bloque V: TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE MATERIAL GENÉTICO

En este bloque se abordan los contenidos derivados de una parte de la capacidad terminal nº5. En concreto, los que hacen referencia a las técnicas para el estudio de material genético. En este bloque de contenidos se presentan también contenidos relacionados con la orientación profesional, aunque en su impartición no deben ir ligados a este bloque de contenidos.

Procedimentales:

- Estudio de material genético.
 - Selección de los equipos y reactivos en función de las técnicas a utilizar.
 - Identificación de fragmentos de material genético mediante utilización de sondas.
 - Separación de los cromosomas celulares. Realización del cariograma mediante microscopía óptica.
- Anotación de los resultados obtenidos en las técnicas de material genético realizadas.
- Calibración y mantenimiento de aparatos y equipos.
- Ejecución del control de calidad de las determinaciones realizadas.
- Análisis de puestos de trabajo de la zona. Estudio de materiales de información sobre aspectos profesionales.

Hechos conceptos principios:

- Material genético. Características y funciones de los ácidos nucleicos.
- Cariograma. Concepto. Modo de realización.
- Sondas marcadas. Concepto. Aplicaciones. Modo de identificación de fragmentos de material genético mediante sondas marcadas. Equipos PCR.
- Técnicas para la calibración de aparatos.
- Conocimiento de las normas de seguridad e higiene en el laboratorio bioquímico.
 - Normas de prevención de accidentes en la utilización de reactivos e instrumentos.
 - Normas de prevención de accidentes en el manejo de muestras biológicas humanas.
 - Normas para evitar contaminación con reactivos químicos.
- Ocupaciones relacionadas con la competencia profesional. Funciones en el área de bioquímica. Condiciones laborales.

Actitudinales:

- Trabajo en equipo y valoración de la coordinación y colaboración.
- Observación de las normas de higiene y seguridad en el laboratorio.
- Responsabilidad y precisión en el trabajo.
- Interés por nuevas técnicas analíticas de muestras biológicas humanas.

4. Bibliografía

Libros de texto:

- *"Principios generales de laboratorio clínico"* ED. INTERAMERICANA MC GRAW-HILL
- *"Fundamentos y técnicas de análisis bioquímicos"* Ed. Algaida
- *"Fundamentos y técnicas de análisis bioquímicos"* ED PARANINFO
- *"Laboratorio clínico bioquímico"* Ed. Interamericana. Mc Graw-Hill

Libros de consulta:

- *"Bioquímica general"* Autores: Lehninger
- *"Bioquímica clínica"* Ed. Harrourt Autores: Allan Gaw y otros
- *Diagnóstico por el laboratorio.* (Todd-Sanford Davidsohn)

5 Otras consideraciones

Este módulo tiene una duración fija de 345 horas. Conviene en su estudio seguir la programación que se propone, abordando primero las técnicas instrumentales para estudiar finalmente los bloques de contenido más teóricos.

La prueba contendrá elementos teóricos y prácticos.