

Guía docente de la asignatura

**Técnicas Instrumentales**  
**(M41/56/1/43)**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**

Primero

**Créditos**

2

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener conocimientos básicos y adecuados sobre:

- Física.
- Química.

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

1. Características esenciales de la medición. Tipos de errores experimentales. Estadística aplicada al laboratorio de Análisis Clínicos.
2. Microscopía. Microscopio óptico: partes mecánicas y ópticas. Accesorios del microscopio. Microscopio de contraste de fase, de fondo oscuro, defluorescencia e interferométrico. Microscopio electrónico. Medida del tamaño de partículas.
3. Espectroscopía. Espectros atómicos. Espectrometría de emisión y fotometría de llama. Absorción atómica. Determinación cuantitativa en líquidos biológicos.
4. Espectrometría de absorción molecular. Fundamentos e instrumentación UV-Vis. Aplicación de la ley de Beer al Análisis Clínico: construcción de una gráfica de absorción espectrofotométrica, cálculo del coeficiente de extinción molar. Aplicación al análisis de muestras biológicas.
5. Fluorescencia u fosforescencia. Procesos radiativos y no radiativos. Diagrama de Jablonski. Instrumentación. Aplicaciones: determinación de la intensidad de fluorescencia, construcción de una curva de calibrado.



6. Electroquímica. Potenciometría. Aplicaciones a las medidas de pH y a las valoraciones potenciométricas. Conductimetría. Aplicaciones al análisis clínico.
7. Separación. Métodos de separación. Cromatografía. Electroforesis. Centrifugación. Aplicaciones al análisis clínico.
8. Metodología en la práctica instrumental. Disoluciones. Formas de expresar la concentración. Espectroscopía. Relación concentración/señal espectroscópica. Espectrofotometría UV/vis. Margen de medida. Espectrofluorimetría. Efecto de filtro interno. Factores que inciden la medida espectroscópica. Piezas, reactivos, tipo de material, limpieza, procesos fotoquímicos colaterales. Radiaciones espúreas. Efecto del pH.

## 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

- CE01 - Capacitar al alumno en los principios básicos de la Instrumentación. Analítica así como en el tratamiento de los datos obtenidos.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- La composición y funcionamiento de los instrumentos más comunes en los laboratorios de Análisis Clínicos.
- Cuidado y mantenimiento de los equipos de análisis.
- Limitaciones de las técnicas instrumentales.

El alumno será capaz de:

- Usar los instrumentos para realizar medidas biológicas.



- Preparar las muestras adecuadamente para cada técnica específica.
- Obtener e interpretar los resultados.
- Proponer la técnica instrumental más adecuada para la determinación de sustancias en el análisis clínico.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- TEMA 1. Introducción a las Técnicas Instrumentales.
  - Clasificación e importancia de las técnicas instrumentales en el Análisis Clínico y Biológico.
- TEMA 2. Introducción a la espectroscopía. Componentes de los instrumentos para espectroscopía óptica.
  - Conceptos generales. Naturaleza y propiedades de la radiación electromagnética: Efecto fotoeléctrico. Niveles de energía de átomos y moléculas. Regiones del espectro electromagnético. Reglas de selección.
  - Configuraciones y componentes de los instrumentos utilizados en espectroscopia óptica. Fuentes de radiación de espectro continuo. Fuentes de radiación de espectro discontinuo. Selectores de longitud de onda. Detectores de radiación.
- TEMA 3. Microscopía y refractometría.
  - Principios de la óptica geométrica. Ley de la reflexión. Ley de la refracción. Refractometría y usos en Análisis Clínico. Lentes y sistemas ópticos. Formación de imágenes. Microscopio compuesto Resolución. Técnicas especiales de microscopía.
- TEMA 4. Electroforesis.
  - Fenómenos electrocinéticos. Conceptos básicos de electroforesis. Equipos de electroforesis. Electroforesis de zona. Factores que afectan a la migración electroforética. Soportes. Método y Revelado. Tipos de electroforesis de zona. Electroforesis capilar y tipos.
- TEMA 5. Espectroscopía de absorción UV-Vis.
  - Ley de Lambert-Beer sobre la absorción de radiaciones. Limitaciones y desviaciones de la ley de Beer. Intervalo de absorbancia y transmitancia de mínimo error.
- TEMA 6. Espectroscopía de fluorescencia.
  - Bases teóricas de espectroscopia de fluorescencia. Procesos de desactivación molecular. Rendimiento cuántico y tiempo de vida de fluorescencia. Tipos de espectros. Factores que influyen en la intensidad de fluorescencia: Ley de Kavanagh. Desactivación bimolecular (quenching). Instrumentación.
- TEMA 7. Técnicas cromatográficas más comunes en el Análisis Clínico.
  - Concepto de cromatografía. Clasificación. Metodologías generales. Teorías de la cromatografía. Parámetros cromatográficos.

### PRÁCTICO



- Práctica 1. Uso del microscopio óptico. Observación microscópica de muestras.
- Práctica 2. Obtención del índice de refracción de muestras biológicas a través de refractometría.
- Práctica 3. Medida de la cantidad de proteínas totales en sueros mediante el método de Bradford.
- Práctica 4. Separación electroforética en gel de agarosa de fragmentos de ADN.
- Práctica 5. Determinación de la cantidad de vitamina B2 en muestras biológicas por métodos fluorimétricos.
- Práctica 6. Medida de la cantidad de bromuros presentes en muestras biológicas determinado por fluorescencia.
- Práctica 7. Separación cromatográfica y determinación espectrofotométrica de una mezcla de sustancias.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Principios básicos de Análisis Instrumental. (6ª Edición) Skoog-Holler. S.A. Ediciones Paraninfo. 2009.
- Análisis Instrumental. K.A. Rubinson – J.F. Rubinson. Editorial Pentrice Hall.
- Métodos Instrumentales de Análisis. H.H. Willard y col. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Métodos Instrumentales de Análisis en Bioquímica. J.M. García-Segura y col. Editorial Síntesis.
- Métodos Ópticos de Análisis. E. Olsen. Editorial Reverté. 1995.
- Técnicas de separación en química analítica. Rafael Cela, Rosa Antonia Lorenzo, M<sup>a</sup> del Carmen Casais. Ed. Síntesis, 2003.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

Generalidades de espectroscopía:

- <https://www.chemedx.org/page/activity>
- <https://www.coursehero.com/file/13810368/7-Beers-Law-and-Its-Implicationsppt/>
- <http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/spectrophotometry/BeersLaw.html>
- <http://www.sc.edu/es/sbweb/fisica/cuantica/fotoelectronico/fotoelectronico.htm>

Espectroscopía de fluorescencia:

- <http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/lumin3.htm>

Cromatografía:

- <http://www.sci.sdsu.edu/TFrey/Bio750/Chromatography.html>
- <http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/chrom/gaschrom.htm>
- <http://caspar.bgsu.edu/~courses/HPLC/HPLCManual.html>



- <http://www.instrumentalchemistry.com/index.htm>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD07 Análisis de fuentes y documentos

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

### EVALUACIÓN 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.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN PONDERACIÓN

- Asistencia, aportaciones y actitud del estudiante en las diferentes actividades desarrolladas: 10%.
- Memoria final, informes, trabajos, etc.: 30%.
- Prueba escrita: 60%.

### EVALUACIÓN 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.



La evaluación en tal caso consistirá en:

- 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 estudiantado.

