
PROGRAMA DE UNIDAD CURRICULAR BIOQUÍMICA CLÍNICA TEÓRICO-SEMINARIOS

1- CURSO

El curso Bioquímica Clínica Teórico-Seminarios es una asignatura del primer semestre del segundo año de la carrera Licenciado en Laboratorio Clínico.

2- CARRERA

Corresponde a la carrera Licenciatura en Laboratorio Clínico, dictada por la subunidad Bioanálisis de la Unidad Académica de Laboratorio de Patología Clínica.

3- AÑO

El programa corresponde al año 2026.

4- UBICACIÓN CURRICULAR

Bioquímica Clínica Teórico-Seminarios es una asignatura del segundo año, primer semestre, de la carrera Licenciado en Laboratorio Clínico.

5- OPTATIVA

Este curso no se admite como optativa para otras carreras.

6- CONOCIMIENTOS PREVIOS/PREVIATURAS

Para poder cursar Bioquímica Clínica Teórico-Seminarios, el estudiante debe contar con los conocimientos previos adquiridos en el primer año de la carrera correspondientes al ESFUNO y la asignatura Introducción al Laboratorio Clínico, los cuales constituyen previaturas obligatorias para esta unidad curricular.

7- UNIDADES ACADÉMICAS PARTICIPANTES

La asignatura Bioquímica Clínica Teórico-Seminarios corresponde a la Licenciatura en Laboratorio Clínico y es dictado por la subunidad Bioanálisis de la Unidad Académica de Laboratorio de Patología Clínica.

8- EQUIPO DOCENTE

- Profesora Agda. Mg. Carina Ríos, dirección de correo acarina.rios@gmail.com
- Profesora Adjunta Dra. Mariella Luppi, dirección de correo mluppi70@gmail.com
- Asistente Lic. María Laura Giossa, dirección de correo mlgiossa@hotmail.com
- Asistente Lic. Andrea Tacain, dirección de correo Tacainandrea47@gmail.com

9- FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS GENERALES

La asignatura tiene como propósito profundizar en los fundamentos bioquímicos que explican los procesos biológicos normales y patológicos, y su aplicación en el ámbito del laboratorio clínico. Su abordaje integra los conocimientos del ciclo básico con la metodología analítica utilizada para el estudio químico de los materiales biológicos, promoviendo la comprensión de la relación entre los mecanismos fisiológicos, las alteraciones metabólicas y sus manifestaciones clínicas.

El objetivo general del curso es que el estudiante adquiera una visión integral de la bioquímica aplicada al diagnóstico clínico, desarrollando las competencias necesarias para el análisis, interpretación y correlación fisiopatológica de los resultados de laboratorio, bajo los principios del aseguramiento de la calidad en todas las etapas del proceso analítico.

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Favorecer la interpretación fisiopatológica de los resultados bioquímicos a partir de su integración con la clínica del paciente, promoviendo una comprensión crítica de los procesos patológicos subyacentes.
- Promover el conocimiento de la composición, función y dinámica de los distintos líquidos biológicos, así como de los principales metabolismos y de las alteraciones clínicas asociadas a sus desequilibrios.
- Desarrollar la comprensión de la expresión química clínica de los órganos y sistemas, en condiciones normales y patológicas, fortaleciendo la capacidad de correlacionar los procesos metabólicos con los hallazgos clínicos.
- Fomentar el dominio de las metodologías analíticas del laboratorio de bioquímica clínica, asegurando la correcta aplicación de procedimientos técnicos y de las normas de control interno y externo de calidad.
- Incorporar criterios de calidad en todas las etapas del proceso analítico — preanalítica, analítica y postanalítica— con el fin de garantizar la confiabilidad, trazabilidad y validez de los resultados emitidos.
- Estimular la capacidad de evaluar críticamente la influencia de las intervenciones terapéuticas, las variables biológicas y las condiciones técnicas sobre los parámetros bioquímicos, comprendiendo sus implicancias diagnósticas.

Esta formación proporciona las bases conceptuales para realizar estudios bioquímicos de materiales biológicos mediante técnicas actualizadas, garantizando la validez analítica, la trazabilidad de los resultados y la adecuada correlación fisiopatológica de los hallazgos dentro del contexto clínico del paciente.

10- CONTENIDOS TEMÁTICOS

- **MÓDULO 1:** Orígenes de las variaciones en las medidas de laboratorio. Método analítico. Variaciones debidas a la preparación del paciente. Variaciones y errores debidos a la preparación de la muestra antes de la determinación. Variaciones y errores durante el

procesamiento y almacenamiento de la muestra.

- **MÓDULO 2: Metabolismo y estudio de Glúcidos.** Descripción. Clasificación. Estructuras químicas. Propiedades. Función. Metabolismo de la glucosa. Glucólisis. Gluconeogénesis. Glucogenólisis. Neoglucogénesis. Hormonas reguladoras del metabolismo de los hidratos de carbono. Glucosa en sangre. Métodos de dosificación. Valores de referencia. Interpretación de resultados. Prueba de tolerancia oral a la glucosa. Glicemia postprandial. Correlación clínico-patológica. Diabetes mellitus. Clasificación. Criterios de diagnóstico. Patogénesis de la Diabetes mellitus. Complicaciones agudas y crónicas. Nefropatía diabética. Diagnóstico precoz y seguimiento. Albuminuria. Cetoacidosis. Control o seguimiento del paciente diabético. Hemoglobina glicada. Fructosamina. Otras determinaciones: Compuestos cetónicos. Técnicas "point of care". Determinación de insulina y péptido C. Emergencias en el paciente diabético.
- **MÓDULO 3: Anatomía y fisiología renal.** Mecanismo general de la formación de la orina. Patologías renales. Exploración de la función renal en el Laboratorio. Metabolismo de la creatinina. Métodos de dosificación. Clearance de creatinina. Ecuaciones para estimar Filtrado Glomerular. Clearance de urea. Correlación clínico-patológica. Evaluación de la función Ureogénesis. (ciclo metabólico de la urea) BUN. (Nitrógeno ureico sanguíneo) Factores que afectan la concentración de urea en suero. Métodos de dosificación de urea en suero y orina. Valores de referencia. Causas renales y extrarrenales de alteración de la azoemia.
- **MÓDULO 4: Ureogénesis.** Estudio de la orina. Composición. Constituyentes químicos y microscópicos. Volumen. Factores que afectan la diuresis. Causas de alteración. Recolección de muestras. Examen físico: Aspecto, color, olor, densidad, pH. Causas que afectan los resultados del examen físico. Examen químico cuali y cuantitativo, componentes normales y anormales. Mecanismos de producción de proteinuria. Clasificación de las proteinurias. Métodos de dosificación. Glucosuria. Métodos de investigación y dosificación. Causas de glucosuria. Compuestos cetónicos. Investigación cualitativa. Situaciones clínicas con cetonuria. Hematuria y Hemoglobinuria Causas. Bilirrubina y Urobilinógeno. Métodos de investigación. Causas de su presencia en la orina. Estudio del sedimento urinario: Cristales, células epiteliales, hematíes, leucocitos (piocitos), cilindros. Tiras reactivas para análisis de orina. Descripción. Características. Forma de utilización, almacenamiento y precauciones. Composición y sensibilidad de las diferentes áreas reactivas. Causas de falsos positivos y falsos negativos.
- **MÓDULO 5: Equilibrio hidro-electrolítico.** Compartimentos de agua corporal: composición de los compartimentos de agua corporal. Presión osmótica y osmolaridad de los fluidos corporales. Regulación de la osmolaridad y el volumen del compartimento del fluido corporal. Metabolismo del agua. Equilibrio hídrico y alteraciones, causas: Deshidratación. Sobrehidratación. Características, funciones y métodos de dosificación de los electrolitos plasmáticos y urinarios. Valores de referencia. Alteraciones del equilibrio electrolítico. Causas. Efectos sobre el ionograma.
- **MÓDULO 6: Oximetría y Equilibrio ácido-base.** Mecanismos que lo mantienen en el medio

interno. Gases en sangre. Homeostasis del oxígeno y del anhídrido carbónico. Estudio del equilibrio ácido-base por el laboratorio. Alteraciones. Acidosis metabólica y respiratoria. Alcalosis metabólica y respiratoria. Causas. Consecuencias en el ionograma y o en los resultados de la gasometría. Reserva alcalina. Método de dosificación. Anión gap.

- MÓDULO 7: Metabolismo del calcio, fosfato y magnesio. Distribución y funciones de estos minerales. Homeostasis del calcio y el fósforo. Hormonas reguladoras: hormona paratiroidea, metabolitos de la vitamina D, calcitonina. Efectos fisiológicos. Métodos de evaluación del metabolismo fosfocálcico. Enfermedades relacionadas: Enfermedades óseas (osteomalacia, osteítis fibrosa, raquitismo, osteoporosis, enfermedad de Paget, etc.), paratiroideas, renales, etc. Diagnóstico de las alteraciones correspondientes por el Laboratorio. Métodos de dosificación de calcio plasmático total, calcio iónico, fosfatemia, magnesemia. hidroxiprolina en orina. Marcadores bioquímicos de remodelación ósea. Osteocalcina. Deoxipiridinolina. Betacross laps.
- MÓDULO 8: Líquido cefalorraquídeo. Formación. Función. Método de obtención de una muestra de LCR. Estudio citoquímico por el Laboratorio. Importancia y correlación clínica.
- MÓDULO 9: Metabolismo del ácido úrico. Métodos de dosificación. Valores de referencia. Causas de alteración.
- MÓDULO 10: Proteínas plasmáticas. Descripción. Clasificación. Funciones. Inmunoglobulinas. Métodos de estudio. Disproteinemias.
- MÓDULO 11: Enzimología clínica y analítica Enzimas. Descripción. Clasificación. Nomenclatura. Actividad enzimática. Factores que influyen sobre la actividad enzimática: temperatura, pH, activadores, inhibidores, coenzimas, concentración de sustrato, etc. Unidades. Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Métodos de determinación de actividad enzimática. Valor diagnóstico de las determinaciones enzimáticas. Isoenzimas. Valoración diferencial de las isoenzimas.
- MODULO 12: Exploración humoral de las hepatopatías. Enzimograma hepático: Transaminasas, Fosfatasa alcalina, Gammaglutamiltransferasa, colinesterasa. Métodos de dosificación. Principales síndromes en las hepatopatías. Mecanismos patogénicos en las hepatopatías. Estudios conexos con las pruebas de funcionalismo hepático.
- MODULO 13: Metabolismo de la bilirrubina. Fases pre hepática, hepática y post hepática. Bilirrubina no conjugada. Conjugación de la bilirrubina. Formación y eliminación del urobilinógeno. Métodos de estudio de la bilirrubina. Valores de referencia. Ictericia, causas, clasificación, correlación clínica.
- MODULO 14: Fisiología gastrointestinal y pancreática. Evaluación por el laboratorio de las pancreatopatías. Enzimograma pancreático. Métodos de dosificación de amilasa y lipasa. Evaluación de la digestión –absorción, tamizaje de cáncer de colon-recto, evaluación de pérdida entérica de proteínas, evaluación de la enfermedad inflamatoria intestinal.

- MÓDULO 15: Bioquímica del músculo cardíaco y esquelético. Mioglobina. Determinaciones enzimáticas aplicadas al estudio de cardiopatías, y patología muscular. Variaciones enzimáticas posteriores al infarto agudo de miocardio. Marcadores precoces y tardíos. Dosificación de creatinquinasa y su isoenzima CK-MB. Dosificación de LDH y sus isoenzimas. Aldolasa. Proteínas contráctiles: uso diagnóstico de troponina T e I. Métodos de determinación.
- MÓDULO 16: Hormonas. Clasificación. Propiedades. Función. Mecanismos de acción. Métodos de estudio. Hormonas hipotalámicas, hipofisarias, tiroideas, gonadales, adrenales, hormona del crecimiento, gonadotropina coriónica humana. Métodos de estudio.
- MÓDULO 17: Estudio químico de líquidos serosos y sinoviales. Estudio químico de líquidos pleurales, pericárdicos, peritoneales, sinoviales. Trasudados y exudados. Correlación clínica.
- MÓDULO 18: Toxicología y Monitoreo de fármacos terapéuticos. Generalidades. Contaminación ambiental. Tipos de contaminantes. Efectos de los contaminantes ambientales. Mecanismos de toxicidad. Factores que afectan la toxicidad de una sustancia. Intoxicación aguda o crónica. Estudio de tóxicos más frecuentes: etanol, metanol, monóxido de carbono, organofosforados. Metales: plomo, mercurio.
- MÓDULO 19: Monitoreo de fármacos terapéuticos. Conceptos básicos de farmacocinética. Principales fármacos para monitorear: cardio trópicos, anticonvulsivantes, antiasmáticos, antiinflamatorios, inmunosupresores, antidepresivos tricíclicos, litio, neurolépticos, quimioterápicos. Métodos de estudio y consideraciones preanalíticas y postanalíticas relevantes para la adecuada interpretación.
- MÓDULO 20: Investigación de drogas de abuso. Métodos de estudio de opiáceos, tranquilizantes, hipnóticos, sedantes, estimulantes de la vía dopaminérgica (cocaína, anfetaminas), alucinógenos.
- MÓDULO 21: Vitaminas y elementos Traza. Generalidades. Metabolismo del hierro. Metabolismo del ácido fólico, vitamina B12, vitamina D. Elementos traza esenciales y elementos traza tóxicos. Métodos de estudio. Patologías asociadas a alteraciones en las concentraciones de vitaminas y elementos traza.
- MÓDULO 22: Valores de referencia. Definición de población normal, muestra, curva de Gaus. Variables a considerar para establecer los valores de referencia de cada analito. Valores de referencia y valores recomendados, diferencias.
- MÓDULO 23: Control de calidad en Bioquímica Clínica. Control interno y evaluación externa de la calidad. Error sistemático y aleatorio. Cálculo del error total y error máximo aceptable. Fuentes de errores. Gráficos de controles. Conducta a seguir ante desviaciones de comportamientos estables.

- **MÓDULO 24: Metabolismo lipídico. Generalidades. Lípidos plasmáticos. Clasificación. Ácidos grasos, triglicéridos, colesterol, fosfolípidos. Estructuras químicas. Función. Lipoproteínas plasmáticas. Química, clasificación, función, composición, estructura. Apolipoproteínas. Métodos de separación de las lipoproteínas. Ultra centrifugación, electroforesis. Metabolismo de las lipoproteínas: quilomicrones, VLDL, LDL, IDL, HDL. Estudio lipídico básico: condiciones. Determinaciones en suero: colesterol total, triglicéridos, HDL-colesterol, LDL-colesterol, Índice aterogénico de Castelli, aspecto del suero, test de quilomicrones. Valores de referencia, deseables, y de riesgo. Métodos de dosificación. Determinación de apolipoproteínas. Dislipemias. Clasificación. Aterosclerosis. Factores de riesgo. Tratamiento. El Laboratorio en la prevención de la aterosclerosis.**

11- BIBLIOGRAFIA BASICA

- Sandford Henry Text Book. El laboratorio en el diagnóstico clínico. 24ª ed. Barcelona: Elsevier; 2023.
- González Hernández Á. Principios de bioquímica clínica y patología molecular. 1a ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
- Rose BD, Post TW. Trastornos de los electrolitos y del equilibrio ácido-base. 1a ed. Madrid: Marbán; 2002.
- Fernández Castro M, et al. El laboratorio clínico y la función hormonal. Buenos Aires: LABCAM; 2011.
- Strasinger SK, Di Lorenzo MS. Análisis de orina y de los líquidos corporales. 7a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2023.
- Balcells A. La clínica y el laboratorio. 23a ed. Barcelona: Elsevier; 2019.

12- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Rifai N, Horvath AR, Wittwer CT, eds. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2019.
- Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 13a ed. Barcelona: Elsevier; 2016.
- Clinical Physiology of Acid-Base and Electrolyte Disorders de Burton D. Rose y Theodore W. Post. 6.ª edición. ISBN 9780071413329, Marbán; 2023.

13- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura combina estrategias de enseñanza presenciales y virtuales, promoviendo el aprendizaje activo y autónomo del estudiante. Las clases teóricas quedan grabadas y disponibles en el entorno virtual de aprendizaje (EVA), junto con el material de lectura, guías de estudio y actividades diseñadas para desarrollar los contenidos de forma independiente. Los encuentros sincrónicos semanales (2 por semana), realizados de forma presencial o a través de la plataforma Zoom, tienen un carácter tallerista y participativo, orientado a la revisión de las actividades, la resolución de dudas y la profundización de los conceptos abordados en EVA. Estos espacios no son expositivos, sino que promueven el análisis, la

discusión y la aplicación práctica de los contenidos.

Las actividades de aprendizaje son de carácter individual, elaboradas a partir del material proporcionado por los docentes en la plataforma. Esta modalidad busca favorecer la gestión autónoma del tiempo y el desarrollo de competencias analíticas, reflexivas y técnicas, que se consolidan en los encuentros sincrónicos mediante la interacción y el intercambio académico.

14- ORGANIZACIÓN DEL CURSO

La asignatura se desarrolla en modalidad semipresencial, combinando actividades asincrónicas en el entorno virtual de aprendizaje (EVA) con encuentros sincrónicos presenciales o por plataforma Zoom.

El curso inicia en marzo y finaliza en junio, abarcando el primer semestre lectivo.

El espacio EVA se organiza en pestañas correspondientes a cada unidad temática del programa. En cada una de ellas se encuentra disponible el material de lectura obligatoria, las clases grabadas y las actividades prácticas que el estudiante debe realizar una vez completadas las instancias de visualización y lectura.

Las actividades son de carácter individual y están orientadas a la aplicación de los contenidos teóricos en situaciones propias del laboratorio clínico. Tras su realización, los estudiantes participan en encuentros sincrónicos semanales (dos por semana), donde se analizan los casos propuestos, se discuten las resoluciones y se atienden las dudas o dificultades surgidas durante el trabajo autónomo.

Esta organización promueve un aprendizaje activo, reflexivo y progresivo, que integra el estudio independiente con la interacción académica en espacios colaborativos.

Las actividades incluyen la realización de dos parciales obligatorios y eliminatorios, que una vez aprobados, habilitan al estudiante a rendir el examen final. El curso se aprueba cuando por Examen Final, que es una instancia obligatoria programada en el período de julio, con una calificación mínima del 60% de respuestas correctas según la nueva escala de calificaciones UDELAR 2025. El examen final puede incluir preguntas de opción múltiple y/o preguntas de desarrollo, análisis de casos clínicos y situaciones de laboratorio, consolidando los aprendizajes adquiridos durante el curso y evaluando la integración de conocimientos.

Las fechas de evaluación son:

- Primer parcial obligatorio: primera quincena de mayo.
- Segundo parcial obligatorio: primera quincena de junio.
- Examen final obligatorio: primera quincena de julio.

15- CARGA HORARIA

La asignatura tiene una carga horaria total de 440 horas, distribuidas en 100 horas de actividad sincrónica, desarrolladas de forma presencial o mediante la plataforma Zoom, y 340 horas de trabajo autónomo, orientadas al estudio y resolución de actividades de forma independiente.

El trabajo autónomo se estructura en instancias teóricas asincrónicas disponibles en la plataforma EVA, que incluyen clases grabadas y material de lectura obligatoria, y horas

destinadas a la realización de las actividades que se tratarán en las instancias presenciales, centrados en la integración y aplicación de los contenidos.

Esta planificación busca asegurar una incorporación sólida de los fundamentos teóricos, promoviendo su aplicación directa en el aula y en los talleres a través de actividades que estimulan el razonamiento analítico y la correlación clínica. De este modo, el estudiante se aproxima de manera progresiva al trabajo cotidiano en el laboratorio clínico, desarrollando competencias para la interpretación e integración de los resultados con el contexto clínico del paciente.

16- FORMAS DE EVALUACIÓN, GANANCIA Y APROBACIÓN DEL CURSO

La evaluación de la asignatura se organiza en dos etapas: la ganancia del curso, que implica la aprobación de las evaluaciones parciales, y la aprobación del curso, que se obtiene mediante la aprobación del examen final obligatorio.

Ganancia del curso

Se realizarán dos pruebas parciales obligatorias, en modalidad presencial y correspondientes a los contenidos desarrollados en las distintas unidades temáticas. El primer parcial se llevará a cabo en la primera quincena de mayo y el segundo parcial se realizará en la primera quincena de junio. Ambos parciales son eliminatorios, requiriendo una calificación mínima del 60 % para su aprobación. Cada evaluación parcial podrá incluir preguntas de desarrollo, orientadas a valorar la comprensión conceptual, la capacidad de análisis y la resolución de casos y/o preguntas de opción múltiple, dirigidas a reforzar los conocimientos teóricos fundamentales. La aprobación de ambos parciales constituye el requisito indispensable para acceder al examen final, garantizando que el estudiante haya adquirido las competencias básicas necesarias para la integración de los contenidos.

Aprobación del curso

La aprobación definitiva del curso se obtiene mediante la aprobación del examen final obligatorio, que se realizará de forma presencial durante los períodos oficiales de julio, diciembre y febrero (primera quincena). El examen podrá incluir preguntas de opción múltiple, de desarrollo, análisis de casos clínicos y situaciones propias del laboratorio, con el fin de evaluar la integración de los conocimientos adquiridos durante el curso.

Para aprobar el examen se requiere un mínimo del 60 % de respuestas correctas, conforme a la escala de calificaciones de la Universidad de la República (UDELAR, 2025).

17- APROBACION DE LA UNIDAD CURRICULAR

La unidad curricular Bioquímica Clínica Teórico – Seminarios no es exonerable. Para poder rendir el examen final, el estudiante deberá haber aprobado los dos parciales del curso, cumpliendo con las actividades y demostrando la adquisición de los conocimientos, habilidades y competencias fundamentales.

Al finalizar y aprobar la asignatura, el estudiante será capaz de:

- Interpretar fisiopatológicamente los resultados bioquímicos, integrándolos de manera crítica al contexto clínico del paciente y fundamentando la correlación entre hallazgos de laboratorio y cuadro clínico.
- Reconocer la composición y función de los distintos líquidos biológicos, comprendiendo los principales metabolismos y las manifestaciones clínicas derivadas de sus alteraciones.
- Comprender y explicar la expresión química clínica de los diferentes órganos y sistemas, tanto en condiciones fisiológicas como en situaciones patológicas, demostrando capacidad de integración de los procesos metabólicos.
- Aplicar con solvencia las metodologías analíticas del laboratorio de bioquímica clínica, demostrando dominio técnico y conceptual en la ejecución de procedimientos, así como en la implementación de controles internos y externos de calidad.
- Identificar y aplicar criterios de calidad en las fases preanalítica, analítica y postanalítica, garantizando la confiabilidad, validez y trazabilidad de los resultados emitidos por el laboratorio.
- Evaluar críticamente la influencia de las medidas terapéuticas, las variables biológicas y las condiciones técnicas sobre los parámetros bioquímicos, interpretando sus implicancias diagnósticas y clínicas.

18- DEVOLUCION

En cada instancia de evaluación de los aprendizajes se brindará a los estudiantes una devolución oportuna, constructiva y formativa, orientada a consolidar conocimientos y fortalecer competencias. Esta devolución incluirá el análisis de los casos planteados y de las preguntas propuestas, realizándose de manera sincrónica, ya sea en formato presencial o mediante la plataforma Zoom.

Asimismo, en los encuentros sincrónicos semanales se desarrollará una retroalimentación sistemática y continua, centrada en la revisión de las actividades del entorno EVA, el abordaje de dudas conceptuales y la discusión de los ejercicios planteados.

De forma complementaria, se promoverá la retroalimentación asincrónica a través de los canales de comunicación del entorno virtual de aprendizaje, incluyendo foros de discusión y mensajería interna, asegurando que los estudiantes puedan resolver dudas, reflexionar sobre su desempeño y aplicar las recomendaciones en las actividades subsiguientes.

UNIDAD DE GESTIÓN
ACADÉMICA DE GRADO



FACULTAD DE
MEDICINA