

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34448
Nombre	Integración bioquímica y bioquímica clínica
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1204 - Grado de Medicina	Facultad de Medicina y Odontología	2	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1204 - Grado de Medicina	4 - Bioquímica	Formación Básica

Coordinación

Nombre	Departamento
JOVER ATIENZA, RAMIRO	30 - Bioquímica y Biología Molecular
VIÑA RIBES, JUAN	30 - Bioquímica y Biología Molecular

RESUMEN

En los últimos años, el extraordinario avance y desarrollo de la biomedicina ha completado enormemente nuestra visión del funcionamiento del ser humano, resultando cada vez más evidentes los principios que lo rigen: integración, aprovechamiento y economía. A partir de un limitado número de biomoléculas, y gracias a numerosas capas de control, flujo y compartimentación nuestro organismo es capaz de sintetizar y utilizar una ingente diversidad de metabolitos que posibilitan su funcionamiento y adaptación a las diferentes situaciones fisiopatológicas. Por ello, la integración en el organismo humano de los conocimientos básicos de bioquímica y biología molecular resulta esencial para comprender las bases de nuestro funcionamiento (sano o enfermo) (interés básico), y analizar sus posibles respuestas frente a intervenciones nutricionales o farmacológicas (interés aplicado).

La biología molecular junto con la bioquímica clínica y su integración en el ser humano constituyen un área básica de la Medicina en la que se producen grandes avances con impacto tecnológico y social. La asignatura de Integración Bioquímica y Bioquímica Clínica destaca la importancia del nivel molecular en el contexto clínico moderno y pretende proporcionar conocimientos, actitudes y destrezas a los futuros Médicos para situarlos con ventaja en un contexto formativo, científico y profesional. El propósito general de esta asignatura es adquirir un conocimiento profundo de la regulación del metabolismo, así



como de las interrelaciones metabólicas que se establecen entre los diferentes tejidos en los mamíferos y en el ser humano en particular.

Su objetivo principal es comprender el estudio de los fundamentos bioquímicos y moleculares de la patología humana y el diagnóstico de enfermedades a través del laboratorio clínico en el entorno actual y futuro de la medicina molecular. Con este objetivo en los diferentes temas de la asignatura se hará hincapié en los siguientes puntos: (1) Mecanismos que determinan el fenotipo metabólico de cada tejido, (2) Regulación del metabolismo basado en el control de la expresión génica, (3) La importancia de la regulación genética y epigenética, (4) Regulación del metabolismo a corto y largo plazo, (5) Diferencias tisulares y flujo metabólico entre tejidos y (6) como estos procesos son regulados y coordinados en diferentes situaciones tanto fisiológicas como patológicas. Los conocimientos, aptitudes y lenguaje científico adquiridos proporcionarán los cimientos imprescindibles para entender integralmente las enseñanzas clínicas más prácticas y avanzadas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS

1204 - Grado de Medicina

- Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.
- Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales.
- Organizar y planificar adecuadamente la carga de trabajo y el tiempo en las actividades profesionales.



- Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Capacidad para comunicarse con colectivos profesionales de otras áreas.
- Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad.
- Considerar la ética como valor primordial en la práctica profesional.
- Tener capacidad de trabajar en un contexto internacional.
- Conocer la estructura y función celular. Implicación de las biomoléculas. Conocer el metabolismo, su regulación e integración metabólica.
- Conocer los acontecimientos en la comunicación celular y el papel de las membranas excitables.
- Conocer los mecanismos de la información, expresión y regulación génica. Patrones de la Herencia.
- Conocer los procesos de crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas. Homeostasis. Adaptación al entorno.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura los estudiantes deberán ser capaces de:

- Conocer la importancia de la integración metabólica sobre el funcionamiento del organismo.
- Conocer el papel de la expresión génica en la regulación del metabolismo.
- Conocer el papel de los factores epigenéticos en la expresión génica.

- Conocer los mecanismos moleculares de las adaptaciones metabólicas a distintos estados fisiopatológicos.
- Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad a nivel molecular (así como los mecanismos de lesión, respuesta y reparación).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. CLASES TEÓRICAS

Tema 1. Mecanismos generales de la regulación metabólica.

Tema 2. El control de la expresión génica como base de la regulación metabólica.

Tema 3. Regulación de la transcripción en procariontes.

Tema 4. Regulación de la transcripción en eucariotes.

Tema 5. Bases moleculares que determinan el fenotipo tisular

Tema 6. Regulación de la expresión génica por factores de transcripción activados por ligandos y vías de señalización.

Tema 7. Epigenética: modificaciones de la estructura de la cromatina y control de la expresión génica.

Tema 8. Regulación post-transcripcional de la expresión génica.

Tema 9. Modificaciones post-traduccionales y modulación de la actividad biológica de las proteínas.



Tema 10. La integración metabólica: adaptación al ayuno.

Tema 11. Flujo intertisular de nutrientes (I): glúcidos.

Tema 12. Flujo intertisular de nutrientes (II): triacilglicéridos, ácidos grasos libres y cuerpos cetónicos.

Tema 13. Flujo intertisular de nutrientes (III): aminoácidos.

Tema 14. Adaptación metabólica en estados fisiológicos especiales (embarazo, lactancia, envejecimiento).

Tema 15. Metabolismo del oxígeno y sus especies reactivas: bases bioquímicas y moleculares del estrés oxidativo.

2. CLASES TEÓRICAS (continuación)

Tema 16. Integración metabólica en el riñón.

Tema 17. Integración metabólica en el eritrocito.

Tema 18. Bioquímica de la sangre y del sistema vascular.

Tema 19. Integración metabólica en el cerebro.

Tema 20. Integración metabólica en el tejido adiposo

Tema 21. Músculo esquelético: aspectos metabólicos.

Tema 22. Músculo cardiaco: aspectos bioquímicos.

Tema 23. Bioquímica del tejido conectivo.

Tema 24. Funciones metabólicas del hígado y su regulación.

Tema 25. Biosíntesis hepática de las proteínas plasmáticas

Tema 26. Transporte a través de la membrana del hepatocito: bioquímica de la función biliar.

Tema 27. Metabolismo de los xenobióticos por el hígado. Hepatotoxicidad.

Tema 28. Alteraciones metabólicas y enfermedad. Bioquímica de la inflamación.

Tema 29. Bioquímica del cáncer: bases moleculares de la transformación celular. Factores promotores y reguladores del ciclo celular. Transducción de señales en procesos proliferativos. Mutaciones y anomalías cromosómicas.

Tema 30. Bioquímica del cáncer: mecanismo de activación de protooncogenes. Oncogenes y genes oncosupresores. Oncogenes virales. Mecanismos de transformación neoplásica.

3. PRÁCTICAS

SEMINARIOS

Introducción al laboratorio de Bioquímica Clínica: Obtención y conservación de muestras. Manipulación y riesgos biológicos. Control de calidad.

Introducción a la Enzimología Clínica: Marcadores enzimáticos en muestras biológicas

Estudio de los patrones electroforéticos de proteínas plasmáticas en diferentes patologías

Reacción en cadena de la polimerasa y su aplicación a la investigación biomédica y al diagnóstico clínico.

Técnicas avanzadas de diagnóstico clínico: Las ómicas y su aplicación al estudio molecular de las enfermedades.

PRÁCTICAS EN LABORATORIO



Enzimología clínica: Medida de actividades enzimáticas en suero.
Estudio del perfil isoenzimático de la LDH en diferentes patologías.
Estudio de lípidos del suero.
Estudio del metabolismo nitrogenado.
Adaptación metabólica al ayuno: cuantificación de los cuerpos cetónicos
Análisis de expresión génica mediante PCR.

TUTORÍAS REGLADAS

Los modelos experimentales en biomedicina: Del banco de laboratorio a la clínica.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	33,00	100
Prácticas en laboratorio	12,00	100
Seminarios	11,00	100
Tutorías regladas	4,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	17,50	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	45,00	0
Preparación de actividades de evaluación	7,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	10,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Las **actividades formativas presenciales** de esta asignatura incluirán clases teóricas, clases prácticas, seminarios, tutorías regladas y exámenes.

En las **clases teóricas** el profesor/a expondrá los contenidos y la metodología para los conocimientos y las habilidades que los alumnos/as tienen que adquirir. Las sesiones teóricas se impartirán mediante lección magistral dialogada.

En las **sesiones prácticas** el alumno realizará tanto prácticas de laboratorio, en las que se analizarán el fundamento y la aplicación de técnicas usuales y avanzadas en Biomedicina; como resolución de problemas de acuerdo con los objetivos y contenido específico de cada una de las sesiones. En estas clases el alumno trabajará en pequeños grupos siguiendo un protocolo proporcionado por el profesor. La sesión se iniciará con una breve explicación teórico-práctica, pero el objetivo es potenciar el trabajo autónomo y en equipo del alumno, de modo que al final de la práctica el alumno presentará unos resultados concretos que serán contrastados por el profesor. Estas sesiones prácticas se refuerzan con Seminarios metodológicos en las que el profesor utiliza la lección magistral, pero potenciando al máximo la participación del alumno con preguntas y cuestiones. Por último, se realizarán tutorías personalizadas y en grupo, así como elaboración y exposición de temas dirigidos (trabajos tutorados) que versarán entorno



a problemas de investigación Biomédica.

EVALUACIÓN

a) Evaluación teórica: 60% de la calificación final. Se realizará mediante prueba escrita que versará sobre los contenidos del programa teórico y tendrá como objetivo evaluar la adquisición de conocimientos. El contenido de la prueba será el mismo para todos los grupos de la asignatura. La prueba incluirá preguntas de desarrollo escrito 6 preguntas cortas, de media página cada una, con un valor de 0,5 puntos por pregunta y un valor total del 30% y preguntas de tipo test 30 preguntas con cuatro respuestas posibles y sólo una de ellas correcta, cada respuesta correcta vale 0,1 punto, cada respuesta incorrecta resta 0,025 puntos y las respuestas en blanco no penalizan.

. La calificación mínima en las preguntas escritas tendrá que ser superior o igual al 8% (0.8 puntos de los 3 totales).

b) Evaluación práctica: 40% de la calificación final. Se realizará mediante la evaluación de la participación en las diferentes actividades y con la realización de una prueba que evalúe la adquisición de las habilidades relacionadas con las competencias generales y específicas. La valoración obtenida de las prácticas de seminario y laboratorio constituirá un 30% (la prueba incluirá 30 preguntas tipo test con cuatro respuestas posibles y sólo una de ellas correcta), cada respuesta correcta vale 0,1 punto, cada respuesta incorrecta resta 0,025 puntos y las respuestas en blanco no penalizan.

. Las tutorías regladas tendrán una evaluación continuada de la participación y el trabajo realizado en dichos grupos. Los trabajos de grupo tutorizado realizados por los alumnos podrán ser valorados mediante exposición oral o trabajo escrito y tendrá un valor final del 10%

No es necesario aprobar por separado teoría y prácticas. La asistencia a las prácticas y seminarios de laboratorio es obligatoria y sólo se admitirán faltas justificadas documentalmente. Para superar la asignatura, el alumno matriculado por primera vez deberá asistir al menos al 80% de las actividades prácticas

REFERENCIAS

Básicas

- DEVLIN, T.M. Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas. Ed. Reverté.
- STRYER, L. Bioquímica. Ed. Reverté.
- DAVID L. NELSON & M. M. COX. Lehninger principios de bioquímica. Ed. Omega.
- MCKEE T & MCKEE JR. Bioquímica: Las bases moleculares de la vida. Ed. McGraw Hill.
- LODIS H & DARNELL J. Biología Celular y Molecular. Ed. Médica Panamericana.
- KEITH N. Frayn. Metabolic regulation: a human perspective. Ed. Oxford. Wiley-Blackwell.
- ALBERTS, B. Biología molecular de la célula. Ed. Omega.
- KREBS JE, GOLDSTEIN ES, KILPATRICK ST. Lewin - Genes Fundamentos. Ed. Médica Panamericana.

**Complementarias**

- Desvergne B, Michalik L, Wahli W. Transcriptional regulation of metabolism. *Physiol Rev.*; 86(2):465-514. 2006.
- Finck BN, Kelly DP. PGC-1 coactivators: inducible regulators of energy metabolism in health and disease. *J Clin Invest.*; 116(3):615-22. 2006.
- Raghow R., Yellaturu C., Deng X. et al. SREBPs: the crossroads of physiological and pathological lipid homeostasis. *Trends. Endocrinol. Metab.*; 19, 6573. 2008.
- Volle DH. Nuclear receptors as pharmacological targets, where are we now? *Cell Mol Life Sci.*;73(20):3777-80.2016.
- Gustafsson JA. Historical overview of nuclear receptors. *J Steroid Biochem Mol Biol.* ;157:3-6.2016.
- Berger SL. The complex language of chromatin regulation during transcription. *Nature*; 447, 407-412. 2007.
- Bartel DP. MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. *Cell*; 116(2):281-97. 2004.
- Bartel DP. MicroRNAs: target recognition and regulatory functions. *Cell*; 136(2):215-33. 2009.
- Gingras AC. eIF4 initiation factors: effectors of mRNA recruitment to ribosomes and regulators of translation. *Annu Rev Biochem.*; 68, 913-963. 1999.
- Longo VD and Mattson MP. Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. *Cell Metabolism*.19: 181-192. 2014.
- Smith RL, Soeters MR, Wüst RC, Houtkooper RH. Metabolic Flexibility as an Adaptation to Energy Resources and Requirements in Health and Disease. *Endocrine Reviews*. 39: 489-517. 2018.
- Golstein JL & Brown MS. A century of cholesterol and coronaries: From plaques to genes to statins. *Cell*. 161(1):161-172. 2015.

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen todos los contenidos inicialmente programados en la guía docente para las sesiones teóricas. También se mantienen los contenidos programados para los seminarios prácticos / metodológicos (que no requieren presencia física en los laboratorios) y para los trabajos tutorizados.

Se reducen las actividades inicialmente recogidos en la guía docente referentes a las prácticas de laboratorio número 4, 5 y 6, que dejan de hacerse presencialmente. Para las prácticas 4 y 5 se adaptará la información del cuadernillo para resaltar los conceptos indispensables. La práctica 6 está directamente relacionada con el seminario 5, por lo que se preparará una presentación conjunta de seminario 5 y práctica 6, con los aspectos teóricos de las mismas.

Con estas adaptaciones el alumno podrá estudiar y adquirir de modo autónomo las competencias sobre los fundamentos técnicos básicos de estas prácticas y su aplicación e implicación en Bioquímica Clínica.



2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

La guía docente preveía 30 horas presenciales de clases de teoría, 11 de seminarios, 12 de prácticas de laboratorio y 4 de tutorías regladas. En el momento de inicio de la docencia no presencial quedaba por impartir un 33% de clases teóricas (temas 21-30), un 40% de seminarios (4 y 5) y un 50% de las prácticas (4, 5 y 6). Las tutorías regladas estaban realizadas o muy adelantadas y en curso.

NO se reduce el volumen de teoría, seminarios y tutorías regladas. SI se reducen las 6 horas presenciales de las prácticas 4, 5 y 6 a 3 horas de docencia a distancia, dado su menor contenido tras la adaptación, tal como se indica en el apartado anterior. Traslado de esas 3 horas al tiempo de aprendizaje autónomo del estudiante.

Todos los materiales docentes correspondientes a las clases teóricas, seminarios y prácticas se han subido, o se subirán al aula virtual a medida que el profesor los vaya elaborando y adaptando a la docencia no presencial, lo que incluye también clases locutadas o en formato video, sin un horario docente estricto. Se da libertad al estudiante para realizar las actividades de acuerdo con su propia programación.

3. Metodología docente

Clases de teoría: Los materiales serán los mismos que los previstos inicialmente para las clases presenciales (presentaciones PowerPoint subidas al aula virtual, textos etc.) pero con una explicación adicional por parte del profesor, bien mediante grabación de audio en las diapositivas o bien mediante información escrita adicional. Las dudas de los alumnos se resolverán mediante creación de Videoconferencia en el aula virtual y ejecución de la misma por Blackboard Collaborate o mediante la apertura del foro en el aula virtual.

Los seminarios 4 y 5 se subirán al aula virtual como presentación PowerPoint con diapositivas locutadas (el seminario 5 incluirá los conceptos fundamentales de la práctica 6). Las prácticas 4 y 5 se resumirán para dejar sólo la información esencial sobre los fundamentos de las técnicas y su aplicación e implicación en Bioquímica Clínica.

Las tutorías regladas (grupos tutorizados) que aún no habían finalizado se realizarán mediante una introducción al tema a tratar a través de una presentación PowerPoint locutada, seguida de la apertura en el aula virtual de una “tarea” a realizar por el alumno y que será subida al aula virtual en tiempo y forma. En casos donde se requiera una presentación de grupo, esta se realizará mediante videoconferencia por Blackboard Collaborate. Los profesores abren también la posibilidad de contestar a dudas mediante correo electrónico, o teleconferencias vía Skype o similar.

4. Evaluación



Evaluación continua: Trabajos de tutorías regladas (grupo tutorizado). Esta evaluación tenía un peso del 10% en la guía docente y se incrementa al 20% (2 puntos de la calificación global).

Examen final online: Constará de dos partes.

1) Test de múltiple respuesta que abarca teoría y prácticas (6 puntos de la calificación global).

Teniendo en cuenta que las prácticas de laboratorio y seminarios metodológicos han sido afectadas en un porcentaje elevado por el estado de alarma y la docencia no presencial, la evaluación de las mismas que tenía un peso del 30% pasa a ser de 15% en el examen final. Esta parte se evaluará mediante 10 preguntas tipo test con cuatro respuestas posibles y sólo una de ellas correcta (cada respuesta correcta vale 0,15 puntos, y las respuestas incorrectas y en blanco no penalizan). La parte teórica de la asignatura se evaluará mediante 30 preguntas tipo test, configuradas del mismo modo que las preguntas de prácticas. El examen se hará utilizando la plataforma Moodle. Los alumnos recibirán el día de la fecha las preguntas del examen teniendo un tiempo límite para contestar (1 minuto de promedio por pregunta). Recibirán las preguntas aleatorizadas, con las opciones de respuesta dentro de cada pregunta también aleatorizadas, para evitar fraudes, pero todos el mismo set de preguntas.

El aprobado se alcanza con una calificación global (tutorizado+test) igual o superior al 50% del valor total.

2) Preguntas de desarrollo escrito: Integración de conceptos y resolución de casos bioquímicos. Aquellos alumnos que logren una calificación global igual o superior al 75% de la nota anterior (?6 puntos) podrán presentarse voluntariamente a la segunda parte del examen, para optar a las calificaciones de sobresaliente y matrícula de honor. La nota de esta segunda parte se añadirá a la anterior y no penalizará su no respuesta. Quien desista de presentarse a esta opción conservará su nota calculada como se indica arriba.

Se plantearán preguntas de integración de conceptos y resolución de casos bioquímicos mediante la actividad tarea del aula virtual que permanecerá activa durante 3 h.

Ante un fallo previsto en la conexión por internet, si es de carácter general, el examen se repetirá en una franja horaria inmediata en la que red y servidores no estén tan sobrecargados. En el caso de situaciones de conexión personal muy deficitaria y no subsanable, se arbitrarán soluciones personalizadas (otras vías de comunicación, examen diferido, examen oral u otros). En el caso de situaciones extremas directamente atribuibles al COVID19 (enfermeras atendiendo la emergencia sanitaria, situaciones familiares extremas), el alumno deberá exponer su situación para encontrar una solución compatible con su situación y con alguna de las opciones antes expuestas.



5. Bibliografía

Con los materiales proporcionados a través del aula virtual es suficiente para alcanzar la máxima calificación en esta asignatura.

Se recomienda al alumno que resuelva sus dudas dirigiéndose a los profesores a través del correo electrónico, las videoconferencias y los foros del aula virtual.

Alternativamente: <https://uv-es.libguides.com/estudiants>