Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Regulación metabólica

Código: 100865
Créditos ECTS: 3

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	OB	3	2

Contacto

Nombre: Maria Plana Coll

Correo electrónico: maria.plana@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos oficiales. Sin embargo, se supone que el estudiante ha adquirido los conocimientos impartidos en las asignaturas previas del grado de Bioquímica, a nivel de primer y segundo curso y del primer semestre de tercer curso, en particular los contenidos de las de Bioquímica I, Bioquímica II, Biología Molecular, Biocatálisis, Biología Celular, Fisiología Animal y Señalización Celular.

Objetivos y contextualización

La asignatura Regulación metabólica es una asignatura de tercer curso, segundo semestre, en la que se estudian en detalle los aspectos más destacables de los mecanismos de control de las vías metabólicas, las estrategias seguidas a su identificación, su significado fisiológico, sus interconexiones en la integración de la respuesta de las vías metabólicas a señales biológicas y la interrelación metabólica entre los diversos órganos y tejidos en diversas situaciones fisiopatológicas.

Objetivos concretos de la asignatura:

- Describir los aspectos estructurales y moleculares que rigen la especialización metabólica celular, su respuesta a diferentes señales extra celulares y su adecuación funcional.

- Conocer las estrategias utilizadas en la identificación de puntos de control y la cuantificación del control metabólico.

- Describir los aspectos teóricos y prácticos de los sistemas de estudio de la regulación del metabolismo, de su idoneidad y consideraciones éticas.

- Conocer los mecanismos que regulan el transporte selectivo de sustancias a través de las membranas celulares.

- Describir los mecanismos más significativos en la regulación del metabolismo glucídico, lipídico y de los compuestos nitrogenados.

- Conocer de manera integrada los mecanismos de transmisión de señales hormonales, neurotransmisores y factores de crecimiento en el control del metabolismo.

- Explicar las interrelaciones metabólicas de los tejidos y la integración en el control del metabolismo para satisfacer las demandas fisiológicas.

- Saber aplicar los conocimientos estudiados y la información de las bases de datos de vías metabólicas para resolver problemas relacionados con sus alteraciones en situaciones patológicas, en especial a las enfermedades metabólicas de mayor prevalencia en nuestra población.

- Saber diseñar experimentos, comprendiendo las limitaciones de la aproximación experimental, interpretar los resultados experimentales, aplicar los recursos informáticos para la búsqueda de información especializada, el tratamiento de los datos y la comunicación de los resultados a la comunidad científica.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Analizar y explicar los procesos fisiológicos normales y sus alteraciones a nivel molecular utilizando el método científico
- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Demostrar que posee una visión integrada de la función de hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento en el control de la expresión génica y del metabolismo
- Describir las características de los distintos tipos celulares estructural, fisiológica y bioquímicamente y explicar la forma en que sus propiedades se adecuan a su función biológica
- Describir las rutas metabólicas, sus interconexiones y su significado fisiológico, así como comprender los mecanismos que regulan su actividad para satisfacer las demandas fisiológicas
- Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
- Explicar la estructura de las membranas celulares y su papel en los procesos de transducción de señales, transporte de solutos y transducción de energía
- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
- Manejar bibliografía e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos, así como saber usar las herramientas informáticas básicas
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
- Procesar células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares purificados, caracterizándolos Bioquímica y estructuralmente
- Saber hacer una presentación oral, escrita y visual de su trabajo a una audiencia profesional y no profesional en inglés y entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
3. Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Analizar las estrategias utilizadas en la identificación de puntos de control y la cuantificación del control metabólico
5. Aplicar las interrelaciones metabólicas de los tejidos, la integración en el control del metabolismo y las adaptaciones metabólicas a situaciones fisiopatológicas
6. Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis crítico de los parámetros experimentales medibles en tejidos en situación fisiológica normal o patológica, descritos en la literatura científica del campo
7. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
8. Colaborar con otros compañeros de trabajo
9. Describir la heterogeneidad funcional de los tejidos, de los mecanismos que la regulan y de algunos métodos experimentales para su observación
10. Describir los aspectos estructurales y moleculares que rigen la especialización metabólica celular, su respuesta a distintas señales extracelulares y su adecuación funcional
11. Describir los aspectos teóricos de la metodología de fraccionamiento subcelular y de los parámetros utilizados para evaluar su eficiencia
12. Describir los aspectos teóricos de los sistemas de estudio de respuesta biológica en organismos enteros y en cultivos celulares, de su idoneidad y consideraciones metodológicas y éticas
13. Describir los mecanismos más significativos en la regulación del metabolismo glucídico, lipídico y de los compuestos nitrogenados
14. Describir los principios moleculares del transporte selectivo de substancias a través de la membranas celulares y su regulación
15. Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
16. Explicar las Interrelaciones metabólicas de los tejidos y la integración en el control del metabolismo para satisfacer las demandas fisiológicas
17. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
18. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
19. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
20. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
21. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
22. Saber hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional en inglés
23. Utilizar las bases de datos de vías metabólicas, de transmisión de señales biológicas y de sus alteraciones en situaciones patológicas

Contenido

Programa de clases de teoría

Tema 1- Introducción a la regulación metabólica: características metabólicas de los tejidos.

Concepto de regulación metabólica. Especialización e interacciones metabólicas de los tejidos. Niveles de control de la actividad enzimática.Identificación de los puntos de control del metabolismo: cuantificación del control.

Tema 2- Control hormonal del metabolismo.

Características generales, efectos metabólicos y vías de señalización en la respuesta a insulina, glucagón, catecolaminas y hormonas esteroides. Mecanismos implicados en la secreción de insulina y glucagón y factores que los afectan.

Tema 3- Transporte al través de las membranas celulares.

Los transportadores de glucosa: Tipos y distribución tisular. Regulación del transporte de glucosa: relación con la demanda energética y la hipoxia.Los transportadores de aminoácidos: Características, mecanismos de regulación y relación con la traducción. Transporte de lípidos. Alteraciones del transporte de glucosa y de lípidos en el estado pre-diabético.

Tema 4- Regulación del ciclo de los ácidos tricarboxílicos.

Conexiones del ciclo de los ácidos tricarboxílicos con otras vías del metabolismo intermediario. Importancia del α-cetoglutarato en hidroxilación y desmetilación. Regulación de la piruvato deshidrogenasa. Control del ciclo de los ácidos tricarboxílicos: relación con la respiración. Indicadores del estado energético celular y su importancia en la coordinación en el control del metabolismo intermediario.

Tema 5- Control del metabolismo de la glucosa.

Regulación de la síntesis y la utilización de la glucosa-6-fosfato. Control de la glucólisis en el músculo e hígado.Regulación de la gluconeogénesis hepática: Compartimentación metabólica en el hígado. Regulación de la vía de las pentosas-fosfato: Interconexión con el metabolismo lipídico y de los nucleótidos.

Tema 6- Regulación del metabolismo del glucógeno.

Integración del metabolismo del glucógeno en el metabolismo general de la glucosa: Importancia funcional en el músculo y en el hígado. Regulación de la glucógeno sintasa y de la glucógeno fosforilasa: Coordinación en el control del metabolismo del glucógeno. Glucogenosis.

Tema 7- Regulación del metabolismo lipídico.

Conexiones del metabolismo de la glucosa y de los lípidos en el hígado y el tejido adiposo. Importancia del ciclo triacilgliceroles / ácidos grasos.Regulación de la síntesis de los ácidos grasos y los triacilgliceroles.Regulación de la lipólisis. Metabolismo de los cuerpos cetónicos. Importancia del colesterol en los seres vivos. Control del metabolismo del colesterol y de las lipoproteínas.

Tema 8- Regulación del metabolismo de los compuestos nitrogenados e Integración en el control del metabolismo.

Control del metabolismo de los nucleótidos. Mecanismos de control del metabolismo de los aminoácidos. Integración de los mecanismos implicados en la regulación del metabolismo.

Seminarios

Los seminarios están diseñados para consolidar los contenidos trabajados en las clases de teoría y que los alumnos adquieran habilidades de trabajo en grupo, de razonamiento crítico y de comunicación y discusión de temas científicos. Al inicio de las clases de la asignatura, el profesor propondrá un listado de temas que se publicará en Campus Virtual.

Metodología

Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor en forma de clases magistrales. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual de la asignatura con antelación al inicio de cada uno de los temas del curso.Se aconseja que los alumnos consulten de forma regular el material bibliográfico recomendado en esta guía docente, así como los artículos de revisión referenciados en el material gráfico de las clases, que son accesible por red desde la UAB, con el fin de consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos teóricos explicados en clase.

Seminarios:

Para los seminarios los alumnos se dividirán en dos grupos (A y B) las listas de los cuales se harán públicas a comienzos de curso por la Coordinación del Grado. El alumno debe consultar a qué grupo pertenece y asistir a las clases correspondientes a su grupo. Al inicio de las clases de la asignatura, el profesor propondrá un listado de temas que se publicará en Campus Virtual. Los estudiantes se organizarán en grupos de trabajo de tres a cuatro personas que se mantendrán a lo largo de las sesiones de seminarios. La organización de los grupos, el reparto de temas a tratar y la programación de las fechas de presentación se realizará durante la primera semana de clases de la asignatura. Cada grupo trabajará un tema concreto relacionado con el programa de la asignatura para la posterior presentación oral y discusión colectiva con los medios disponibles en el aula. Cada grupo redactará un breve resumen (1 página) del contenido de su presentación y lo enviara por correo electrónico, en formato pdf, al profesor responsable de los seminarios con una antelación mínima de 48 horas antes de la presentación del seminario. El profesor hará público este material en el Campus Virtual de la asignatura antes de la presentación del seminario. Una vez realizada la presentación, los estudiantes enviarán al profesor, por correo electrónico, en formato pdf y, como muy tarde, 24 horas después del seminario, un informe que incluirá el material gráfico utilizado en la presentación, las conclusiones y la bibliografía.

Tutorías:

Se realizarán tutorías individuales o en grupo reducido, a petición de los alumnos. El objetivo de estas tutorías será el de resolver dudas, orientar sobre las fuentes de información a consultar y la preparación de los seminarios. En caso de que el número de solicitudes fuera extremadamente elevado se podría realizar una tutoría de aula para resolver dudas o repasar conceptosbásicos, que se anunciaría en su momento a través del Campus Virtual. Estas sesiones no se utilizarán para exponer nuevos temas ni para avanzar en el programa teórico, sino que serán sesiones de debate y discusión.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje

Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	18	0,72	1, 2, 3, 4, 6, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 15, 16, 18, 19, 23
Seminarios	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Tutorías	3	0,12	4, 6, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 15, 16, 17, 18, 21, 23
Tipo: Supervisadas			
Preparación de un seminario	4	0,16	4, 6, 7, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23
Tipo: Autónomas			
Estudio - trabajo autónomo	37	1,48	4, 6, 7, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23

Evaluación

Las competencias de esta materia serán evaluadas mediante la preparación y presentación de un seminario y dos exámenes parciales de teoría.

Teoría (80% de la nota global)

Habrá dos pruebas parciales, que serán eliminatorias si su calificación es igual o superior a 3,5 (sobre 10). El peso de cada prueba será del 40% de la nota global.

Habrá una prueba de recuperación de los parciales de teoría, de características similares a la anterior. Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final. El alumndo que no haya una nota inferior a 3,5 (sobre 10) en el examen anterior de alguno o los dos parciales deberán realizar el examen del parcial (es) correspondiente (s) (primer parcial, segundo parcial o ambos). En el examen de recuperación de los parciales de teoría también se puede presentar quien quiera mejorar la nota del primer examen de alguno de los parciales. En este caso, se entiende que se renuncia a la primera nota y se considerará como calificación del parcial de teoría la obtenida en el examen de recuperación. No se establece ningún valor mínimo para que la calificación de los parciales de teoría de este segundo examen pueda compensar con la del seminario.

Seminarios (20% de la nota global)

En este apartado se evalúa la capacidad de análisis y de síntesis de los alumnos de cada grupo, así como las habilidades del trabajo en grupo y de presentación oral. En la evaluación se considerará (1) el resumen inicial, (2) el contenido (grado de profundización y conocimiento del tema) del seminario demostrados en la presentación oral y la respuesta a las preguntas, (3) las conclusiones y (4) la bibliografía. La calificación de los seminarios no requiere una nota mínima para poder compensar con la de teoría. La asistencia a las presentaciones de los seminarios es obligatoria. La no asistencia injustificada se penalizará con un 50% de la nota de este apartado.

En todos los componentes de evaluación se tendrá en cuenta además de los conocimientos la adquisición de competencias de comunicación escrita. Los apartados de Teoría y Seminarios son inseparables, por lo que el alumno debe participar y ser evaluado en ambos para superar la materia.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global final igual o superior a 5,0 (sobre 10).

Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como por enfermedad, fallecimiento de un familiar de primer grado o accidente) y aporten la documentación oficial correspondiente al profesor o alCoordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otro fecha.

Evaluación única

El alumnado que se acoja a la evaluación única debe asistir a las sesiones de seminarios que le toquen según el grupo al que pertenezca (A o B), en las sesiones proaramadas en el calendario de la titulación. También debe participar en la elaboración en el grupo de la presentación del seminario que le corresponda y en las actividades programadas de ejercicios vía campus virtual.

La evaluación única consiste en una prueba de síntesis única con preguntas relativas a todo el temario de la asignatura el día programado en el calendario académico para hacer el segundo parcial de la asignatura. Esta prueba consistirá en 20 preguntas tipo test con 5 opciones posibles y sólo 1 respuesta correcta, que se evaluará sobre 6, y 4 preguntas de respuesta corta, cada una de ellas con un peso de 1 sobre 10. La nota obtenida en esta prueba corresponde al 80% de la nota final de la asignatura. El 20% restante, no recuperable, corresponde a las actividades a través del campus virtual y a la asistencia y realización de los seminarios.

Se aplicará el mismo sistema de recuperación que se utiliza para la evaluación continuada.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Presentación de un seminario, redacción resumen y material gráfico.	20%	4	0,16	1, 2, 3, 7, 8, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Primer parcial de teoría	40%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 6, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 15, 16, 18, 19, 21
Segundo parcial de teoría	40%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 6, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 16, 19

Bibliografía

a) General

Berg, JM, Tymoczko, JL, Gatto, GJ y Stryer, L. "Biochemistry" (2015). 8ª ed. WH Freeman, New York. Edición traducida: "Bioquímica" (2013). 7ª ed.Ed.Reverté. Traducido de la 7ª ed.anglesa de l'any 2012. Ed. inglesa del año 2012. Ed.WH Freeman.www.whfreeman.com/stryer

Nelson, DL y Cox, MM "Lehninger-Principios de Bioquímica" (2014) 6ª. ed. Ed.Omega. Traducido de la 6ª ed. inglesa del año 2013. También existe la 7ª edición en inglés (2017).Ed.WH Freeman. www.whfreeman.com/lehninger/

Tymoczko, JL, Berg, JM, Stryer, L. "Bioquímica, Curso Básico" (2014) Ed. Reverté, Barcelona. Reverté, Barcelona.Traducido de "Biochemistry: A Short Course" 2nd ed. (2013) WH Freeman & Co.New York.

b) Especializada

Adamafio, N. "Integration and Control of Metabolism". 2005. Ed.iUniverse.com.

Frayn, KN "Metabolic Regulation- A Human Perspective". 3rd ed. 2010. Ed. Wiley-Blackwell. Oxford.UK.

Gibson, DM y Harris, RA "Metabolic Regulation in Mammals". 2002. Taylor & Francis. New York.USA.

Kraus, G. "Biochemistry of Signal Transduction and Regulation", 4th ed. 2008, Ed. John Wiley and Sons Ltd.

Marks, F., Klingmüller, U., Müller-Decker, K. "Cellular Signal Processing: An Introductionto the Molecular Mechanisms of Signal Transduction", 2nd ed. 2017, Ed. Garland Science.

Newsholme, EA "Functional Biochemistry in health & disease: metabolic regulation in health and disease". 2nd ed. 2008. Ed.John Wiley and Sons Ltd.

Storey, KB "Functional Metabolism. Regulation and Adaptation". 2004. Ed. John Wiley and Sons Ltd.

c) Artículos de revisión publicados en revistas científicas.

Las referencias bibliográficas de los diversos artículos de revisión recomendados serán indicadas en el material gráfico de las clases. Estos artículos de revisión corresponderán a revistas que son accesibles por red desde la UAB.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignaturaMaterial disponible en el Campus Virtual de la asignatura

Presentaciones utilizadas por el profesor a clases de teoría.

Listado de enunciados de los trabajos de revisión propuestos como temas de los seminarios.

Software

No se requiere ningún programa específico