

| Titulación | Tipo | Curso |
|------------|------|-------|
| Bioquímica | OB   | 3     |

### Profesor/a de contacto

Nombre : Ester Boix Borrás

Correo electrónico : ester.boix@uab.cat

### 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.

### Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

### Objetivos

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.

## Resultados de aprendizaje

- CM25 (Integrar las rutas metabólicas, los mecanismos catalíticos y de regulación, y los procesos de obtención de energía involucrados en la satisfacción de las demandas fisiológicas.) Integrar las rutas metabólicas, los mecanismos catalíticos y de regulación, y los procesos de obtención de energía involucrados en la satisfacción de las demandas fisiológicas.
- CM26 (Explicar una presentación en público de un tema de bioquímica avanzada.) Explicar una presentación en público de un tema de bioquímica avanzada.
- KM29 (Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular, así como las rutas metabólicas, sus interconexiones y significado fisiológico.) Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular, así como las rutas metabólicas, sus interconexiones y significado fisiológico.
- SM28 (Aplicar recursos bioinformáticos en la búsqueda de información en bases de datos sobre enzimas, vías metabólicas y alteraciones patológicas, así como en el cálculo de parámetros de cinética enzimática.) Aplicar recursos bioinformáticos en la búsqueda de información en bases de datos sobre enzimas, vías metabólicas y alteraciones patológicas, así como en el cálculo de parámetros de cinética enzimática.
- SM30 (Analizar de manera crítica los parámetros experimentales medibles en tejidos en situación fisiológica normal o patológica y la cuantificación del control metabólico.) Analizar de manera crítica los parámetros experimentales medibles en tejidos en situación fisiológica normal o patológica y la cuantificación del control metabólico.

## Contenidos

### 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.

Tema 2- Control hormonal del metabolismo.

Características generales, efectos metabólicos y vías de señalización en la respuesta a insulina, glucagón, catecolaminas y hormonas esteroideas. 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  $\alpha$ -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 triacilglicerol / ácidos grasos. Regulación de la síntesis de los ácidos grasos y los triacilglicerol. 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.

## Actividades formativas y Metodología

| Título                      | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje    |
|-----------------------------|-------|------|------------------------------|
| Estudio - trabajo autónomo  | 39    | 1,56 | CM25, KM29, SM28, SM30       |
| Clases de teoría            | 18    | 0,72 | CM25, KM29, SM28, SM30       |
| Preparación de un seminario | 4     | 0,16 | CM25, CM26, KM29, SM28, SM30 |
| Seminarios                  | 5     | 0,2  | CM25, CM26, KM29, SM28, SM30 |
| Tutorías                    | 3     | 0,12 | CM25, KM29, SM28, SM30       |

### 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 conceptos básicos, 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.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

| Título                                                              | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje    |
|---------------------------------------------------------------------|------|-------|------|------------------------------|
| Presentación de un seminario, redacción resumen y material gráfico. | 20%  | 4     | 0,16 | CM25, CM26, KM29, SM28, SM30 |
| Examen de teoría                                                    | 80%  | 2     | 0,08 | CM25, KM29, SM28, SM30       |

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)

Se realizará una prueba de evaluación teórica con un peso del 80% de la nota global de la asignatura.

Se realizará una prueba de recuperación de la parte teórica, con características similares a la anterior. Para participar en la recuperación, los estudiantes deberán haber sido previamente evaluados en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga a un mínimo de dos tercios de la nota total de la asignatura o módulo. Por tanto, los estudiantes obtendrán la calificación de "No Evaluado" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la nota final. Los alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 3,5 (sobre 10) en el examen teórico tendrán que presentarse a un examen de recuperación para obtener una nota en la asignatura. Para aprobar la asignatura, también es necesario aprobar el 3,5 en este examen de recuperación.

#### 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 al Coordinador 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 programadas 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.

#### Nota

La realización de cualquier irregularidad en un acto de evaluación (fraude académico, plagio o uso indebido de la IA, salvo que este uso esté autorizado expresamente a la guía docente), que pueda conducir a una variación significativa de la calificación, supone que este acto se calificará con un 0. En caso de que la guía docente prevea que para superar la asignatura sea requisito imprescindible haber obtenido una nota mínima en este acto de evaluación o que se produzcan varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura es 0. Al margen de esto, se podrá instruir un proceso disciplinario al estudiante que incurra en alguna de estas irregularidades

## Bibliografía

### a) General

Biochemistry Tenth Edition| ©2023Jeremy Berg; Gregory Gatto Jr.; Justin Hines; John L. Tymoczko; Lubert Stryer McMillan ISBN:9781319498405

Lehninger principles of biochemistry / David L. Nelson, Michael M. Cox, Aaron A. (2021) McMillan ISBN:9781319228002

### b) Especializada

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

Frayn, K.N. \"Metabolic Regulation- A Human Perspective\". 3rd ed. 2013. Ed. Wiley-Blackwell. Oxford. UK.

Newsholme, E.A. \"Functional biochemistry in health & disease: metabolic regulation in health and disease\". 2nd ed. 2010 Ed. John Wiley and Sons Ltd.

Storey, K.B.

Harper. Bioquímica ilustrada 30.<sup>a</sup> Edición McGraw Hill 2017; Harper. Bioquímica ilustrada 32.<sup>a</sup> Edición Peter J. Kennelly 2023

### c) Bases de datos:

[The Human Protein Atlas](https://www.proteinatlas.org/): <https://www.proteinatlas.org/>

Human Metabolome Database (HMDB): <https://www.hmdb.ca/>

### d) 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

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

| Tipo de docencia            | Grupo | Idioma  | Semestre                | Turno        |
|-----------------------------|-------|---------|-------------------------|--------------|
| (TE) Teoría                 | 33    | Catalán | segundo<br>cuatrimestre | mañana-mixto |
| (PAUL) Prácticas<br>de aula | 331   | Catalán | segundo<br>cuatrimestre | mañana-mixto |
| (PAUL) Prácticas<br>de aula | 332   | Catalán | segundo<br>cuatrimestre | mañana-mixto |