

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	21531 - Bioquímica del Envejecimiento / 1
<b>Titulación</b>	Grado en Bioquímica - Tercer curso
<b>Créditos</b>	3
<b>Período de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Catalán

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Josep Mercader Barceló <i>Responsable</i> <a href="mailto:josep.mercader@uib.es">josep.mercader@uib.es</a>	12:00	13:00	Miércoles	01/09/2019	31/07/2020	Despatx Q13 / Mateu Orfila
Mariona Palou March <i>Responsable</i> <a href="mailto:mariona.palou@uib.cat">mariona.palou@uib.cat</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría

### Contextualización

El envejecimiento es un proceso universal e irreversible que supone una disminución, dependiente del tiempo, de ciertas capacidades funcionales de la célula y / o del organismo, que le dificultan o le impiden superar retos de origen interno o externo; lo que supone la incapacidad progresiva de la célula y por tanto del organismo, en función de la edad, para mantener la homeostasis. De acuerdo con esta definición, el envejecimiento es la consecuencia de dos procesos asociados pero no idénticos: la pérdida de funcionalidad y la pérdida de la capacidad de adaptación frente al estrés.

El envejecimiento de los organismos y particularmente el nuestro como especie humana, ha sido motivo de preocupación y estudio desde hace tiempo. Nuestra esperanza de vida ha aumentado significativamente en los últimos años gracias a los avances tecnológicos, médicos, y farmacológicos. Muchas enfermedades, como ciertos tipos de enfermedades neurodegenerativas, enfermedades articulares, cardíacas y algunos tipos de cáncer están asociadas con el proceso de envejecimiento. Por todos estos motivos, la investigación a nivel molecular y celular del envejecimiento ha recibido especial atención.

La asignatura optativa Bioquímica del Envejecimiento ofrece una formación específica y actualizada del envejecimiento desde un enfoque bioquímico y molecular. Tratándose los conceptos y teorías del envejecimiento, los mecanismos moleculares implicados directa o indirectamente como causantes o directores del proceso de envejecimiento, las patologías asociadas al y derivadas del envejecimiento, y los tratamientos farmacológicos y medicina regenerativa.

## Guía docente

### Requisitos

#### Esenciales

Aunque ciertas partes de la asignatura tienen un carácter introductorio, para otros son muy útiles conocimientos adquiridos previamente sobre biología molecular y celular, control metabólico y fisiología.

#### Recomendables

A nivel de actitudes son esenciales el interés del alumnado por los mecanismos moleculares y celulares subyacentes a la fisiología y patología humana, concretamente en su aplicación al ámbito del envejecimiento y la medicina regenerativa. Es aconsejable haber desarrollado la capacidad de análisis y síntesis de cuestiones científicas, y es recomendable una buena predisposición para trabajar en grupo. También es recomendable tener conocimientos básicos de lengua inglesa que permitan, al menos, la lectura y comprensión de textos científicos (libros, artículos), ya que son las fuentes bibliográficas básicas de la asignatura.

### Competencias

#### Específicas

- \* \* CE-5: Conocer los componentes, funcionamiento y mecanismos de regulación de los organismos vegetales y animales, con especial énfasis en la especie humana. \* CE-8: Comprender de forma crítica los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas, con especial énfasis en la especie humana. \* CE-12: Conocer las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida. \* CE-17: Conocer los principios de la manipulación de los ácidos nucleicos, así como las técnicas que permiten el estudio de la función génica y el desarrollo de organismos transgénicos con aplicaciones en biomedicina, industria, medio ambiente, agricultura, ganadería, etc. \* CE-18: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos y bibliográficos.

#### Genéricas

- \* \* Integrar el conocimiento de las principales vías metabólicas relacionadas con el envejecimiento \* Capacidad para articular el conocimiento en presentaciones orales y escritas \* Comprensión avanzada del contexto global en el que se desarrolla el área de especialidad \* Capacidad para trabajar interdisciplinariamente \* Habilidad para recoger, sistematizar y analizar críticamente la bibliografía de investigación y profesional de la disciplina \* 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 \* Capacidad para valorar y participar en el trabajo en equipo

#### Transversales

- \* \* CT-2: Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular en la práctica profesional y poseer las habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación, y generación de nuevas ideas. \* CT-3: Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios críticos y razonados sobre temas de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular. \* CT-4: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones de los ámbitos de

## Guía docente

Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado. \* CT-6: Poseer la capacidad para, en un nivel medio, comprender, hablar y escribir en lengua inglesa. \* CT-7: Adquirir las habilidades básicas para manejar programas informáticos de uso habitual, incluyendo accesos a bases de datos bibliográficos y de otros tipos que puedan ser interesantes en Bioquímica y Biología Molecular. \* CT-10: Saber apreciar la importancia, en todos los aspectos de la vida incluyendo el profesional, del respeto a los Derechos Humanos, los principios democráticos, la diversidad y multiculturalidad y el medio ambiente.

### Básicas

\* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

## Contenidos

### Contenidos temáticos

#### Bloque 1. Contenidos teóricos

##### Tema. 1

Introducción. Conceptos sobre el envejecimiento. Envejecimiento en el organismo. Factores genéticos y ambientales. Teorías sobre el envejecimiento. Introducción a los principales mecanismos moleculares y celulares implicados en el envejecimiento.

##### Tema. 2

Senescencia celular. Vías de senescencia celular. Aspectos metabólicos de la célula senescente. Desarrollo del fenotipo senescente. La senescencia celular y el envejecimiento. Relación entre senescencia y cáncer

##### Tema. 3

Agotamiento de las células madre.

##### Tema. 4

Alteración de la comunicación celular. Inflamación.

##### Tema. 5

Inestabilidad genómica como causa del envejecimiento. Mecanismos de reparación del ADN nuclear. El papel del ADN mitocondrial. La lámina nuclear y su estabilidad.

##### Tema. 6

El mantenimiento de los telómeros. El complejo *Shelterin* y la telomerasa.

##### Tema. 7

Disfunción mitocondrial. ROS, ¿causa o consecuencia del envejecimiento? Los antioxidantes. La señalización molecular por ROS.

##### Tema. 8

Alteraciones epigenéticas en el envejecimiento. Metilación del ADN. Modificaciones post-traduccionales de las histonas. El papel de los miRNAs.

##### Tema. 9

La desregulación de la señalización por nutrientes. La vía anabólica como punto central del metabolismo relacionado con el envejecimiento. FOXO y sus variantes génicas. El papel de las sirtuinas.

## Guía docente

### Tema. 10

Pérdida de la proteostasis. Autofagia y su papel clave en el envejecimiento.

### Tema. 11

Alimentación y nutrición en el envejecimiento. Restricción calórica. Los miméticos de la restricción calórica. Fármacos no miméticos de la restricción calórica. Terapias de antienvjecimiento y reprogramación celular. Los factores Yamanaka. Potencial de las terapias antienvjecimiento

### Bloque 2. Seminarios

Seminarios. El envejecimiento en el ser humano

- \* Alimentación y nutrición en el envejecimiento.
- \* Envejecimiento saludable.
- \* Enfermedades asociadas al envejecimiento.
- \* Enfermedades derivadas del envejecimiento.

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial (1,2 créditos, 30 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases teóricas	Grupo grande (G)	Finalidad: presentación y explicación por parte de los profesores de los principales contenidos teóricos del temario de la asignatura. Metodología: Clases expositivas participativas. Se explicarán contenidos preferentemente a través del diálogo profesores-alumnos/as. Para facilitar que esto sea así, se irán colgando en el espacio de la asignatura en Aula digital el material audiovisual de cada uno de los temas con antelación a las correspondientes clases teóricas, para que el alumnado puedan acudir a clase habiendo ya examinado y trabajado este material.	22
Seminarios y talleres	Seminarios (itinerario A)	Grupo mediano 2 (X)	Finalidad: desarrollar la capacidad de comunicar la información relevante reunida y estructurada sobre un tema concreto en público, ajustarse al tiempo de exposición prefijado, de responder a cuestiones planteadas por los profesores y sus compañeros/as, y de trabajar en equipo. Metodología: los alumnos/as, en grupos de 2-4, prepararán y presentarán ayudándose material audiovisual, durante un tiempo máximo estipulado en función del número de seminarios, aspectos complementarios a los contenidos de la asignatura, seleccionados a partir de una lista de posibles temas a tratar, propuestos por los profesores o por los mismos alumnos/as (si se diera el caso).	6
Evaluación	Examen contenidos teóricos	Grupo grande (G)	Finalidad: evaluar el grado de aprendizaje y asimilación de los contenidos teóricos alcanzados por los alumnos/as. Metodología: Examen final que comprenderá todos los contenidos teóricos tratados asignatura, a realizar según el	2

## Guía docente

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
			calendario previsto. Constará de una parte tipo test (50-60% de la nota final del examen) y una parte de preguntas de respuesta corta y/o de desarrollo (40-50% restante). Se dará la posibilidad por consenso con el alumnado y de forma voluntaria de hacer evaluaciones parciales de los contenidos teóricos. Obtener la nota mínima del examen, requerida en cada uno de los itinerarios, será condición obligada para poder aprobar la asignatura.	

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (1,8 créditos, 45 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio y Trabajo autónomo	Finalidad: asimilar y ampliar conceptos y contenidos. Metodología: estudio con la ayuda del material preparado y aportado por la profesora, libros de texto, artículos científicos e internet.	20
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Trabajo escrito (2 itinerarios)	<b>Itinerario A:</b> Finalidad: desarrollar la capacidad de buscar, estructurar y mostrar información relevante sobre un aspecto concreto de interés, y de trabajar en equipo. Metodología: los alumnos/as, en grupos de 2-4 personas, prepararán un trabajo bibliográfico sobre el tema concreto elegido / asignado, complementario a los incluidos en el temario de la asignatura, que entregarán y que servirá para la preparación de su seminario expositivo. <b>Itinerario B:</b> Finalidad: desarrollar la capacidad de buscar, estructurar y mostrar información relevante sobre un aspecto concreto de interés. Metodología: el alumno o alumna que por motivos justificados, y siempre habiendo consultado previamente con la profesora, no pueda asistir a los seminarios tendrá la posibilidad de preparar, individualmente, un trabajo bibliográfico sobre el tema concreto elegido / asignado, complementario a los incluidos en el temario de la asignatura, que entregarán y que supondrá el 50% de la nota de la asignatura.	25

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

## Guía docente

### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Clases teóricas

Modalidad	Clases teóricas
Técnica	Escalas de actitudes ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: presentación y explicación por parte de los profesores de los principales contenidos teóricos del temario de la asignatura. Metodología: Clases expositivas participativas. Se explicarán contenidos preferentemente a través del diálogo profesores- alumnos/as. Para facilitar que esto sea así, se irán colgando en el espacio de la asignatura en Aula digital el material audiovisual de cada uno de los temas con antelación a las correspondientes clases teóricas, para que el alumnado puedan acudir a clase habiendo ya examinado y trabajado este material.
Criterios de evaluación	Con el fin de aprender a debatir sobre temas diferentes y hacer críticas constructivas en la materia, se valorará la asistencia, el interés y la participación continuada a las clases teóricas y, principalmente, la participación en la discusión de los seminarios de los compañeros y en la evaluación de los mismos.

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Seminarios (itinerario A)

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Técnicas de observación ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: desarrollar la capacidad de comunicar la información relevante reunida y estructurada sobre un tema concreto en público, ajustarse al tiempo de exposición prefijado, de responder a cuestiones planteadas por los profesores y sus compañeros/as, y de trabajar en equipo. Metodología: los alumnos/as, en grupos de 2-4, prepararán y presentarán ayudándose material audiovisual, durante un tiempo máximo estipulado en función del número de seminarios, aspectos complementarios a los contenidos de la asignatura, seleccionados a partir de una lista de posibles temas a tratar, propuestos por los profesores o por los mismos alumnos/as (si se diera el caso).
Criterios de evaluación	Exposición y defensa del seminario asignado. Se valorará el grado de preparación, concisión, rigor y claridad en la presentación y defensa del tema elegido, así como el grado de implicación y coordinación durante la presentación de los diferentes miembros del grupo. La evaluación será llevada a cabo por los profesores y los compañeros/as oyentes. La asistencia a los seminarios es obligatoria (80%).

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Examen contenidos teóricos

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: evaluar el grado de aprendizaje y asimilación de los contenidos teóricos alcanzados por los alumnos/as. Metodología: Examen final que comprenderá todos los contenidos teóricos tratados asignatura,

## Guía docente

a realizar según el calendario previsto. Constará de una parte tipo test (50-60% de la nota final del examen) y una parte de preguntas de respuesta corta y/o de desarrollo (40-50% restante). Se dará la posibilidad por consenso con el alumnado y de forma voluntaria de hacer evaluaciones parciales de los contenidos teóricos. Obtener la nota mínima del examen, requerida en cada uno de los itinerarios, será condición obligada para poder aprobar la asignatura.

Criterios de evaluación Se valorará la calidad y la cantidad de las respuestas a las preguntas planteadas.

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario A con calificación mínima 5

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 6

### Trabajo escrito (2 itinerarios)

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Itinerario A: Finalidad: desarrollar la capacidad de buscar, estructurar y mostrar información relevante sobre un aspecto concreto de interés, y de trabajar en equipo. Metodología: los alumnos/as, en grupos de 2-4 personas, prepararán un trabajo bibliográfico sobre el tema concreto elegido / asignado, complementario a los incluidos en el temario de la asignatura, que entregarán y que servirá para la preparación de su seminario expositivo. Itinerario B: Finalidad: desarrollar la capacidad de buscar, estructurar y mostrar información relevante sobre un aspecto concreto de interés. Metodología: el alumno o alumna que por motivos justificados, y siempre habiendo consultado previamente con la profesora, no pueda asistir a los seminarios tendrá la posibilidad de preparar, individualmente, un trabajo bibliográfico sobre el tema concreto elegido / asignado, complementario a los incluidos en el temario de la asignatura, que entregarán y que supondrá el 50% de la nota de la asignatura.
Criterios de evaluación	Elaboración y entrega de un trabajo bibliográfico del tema asignado. Se valorará la presentación, la estructura, los contenidos, la documentación y la bibliografía utilizada del trabajo sobre el tema asignado, así como el grado de implicación y la capacidad de síntesis.  <b>Itinerario A:</b> los estudiantes valorarán el trabajo realizado por sus compañeros/as de grupo y esta valoración se tendrá en cuenta en la nota final del trabajo entregado.  <b>Itinerario B:</b> el trabajo se realizará individualmente.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A con calificación mínima 4.5

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 4.5

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

#### Bibliografía básica

\* Molecular Biology of Aging. Edited by: Leonard P. Guarente, Linda Partridge and Douglas C. Wallace. 2008, Cold Spring Harbor Monograph Series. ISBN 978-087969824-9.

\* Handbook of the Biology of Aging. Edited by: Edward J. Masoro and Steven N. Austad. 2011, Elsevier Inc. ISBN: 978-0-12-378638-8.

#### Bibliografía complementaria

\* Mechanisms of Ageing and Development es una revista multidisciplinaria cuyo objetivo es revelar los mecanismos moleculares, bioquímicos y biológicos que subyacen en el proceso de envejecimiento y el desarrollo de las enfermedades asociadas con la edad. Se hace hincapié en las investigaciones que delinean la contribución de (1) el daño oxidativo y / o el metabolismo celular, (2) inestabilidad genética, (3) integridad de los telómeros, (4) la función mitocondrial, (5) programas genéticos.



## Guía docente

\* Aging Cell es la revista líder en geriatría y gerontología y tiene como objetivo la publicación de las investigaciones novedosas y emocionantes que se ocupan de las cuestiones fundamentales en la biología molecular del envejecimiento.

\* Journal of Aging Research es una revista de acceso abierto que publica artículos de investigación originales, artículos de revisión y estudios clínicos relacionados con todos los aspectos del envejecimiento.

\* Ageing Research Reviews publica artículos sobre los mecanismos celulares y moleculares del proceso de envejecimiento y las enfermedades relacionadas con la edad como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedades neurodegenerativas. Aplicaciones de la investigación básica en envejecimiento encaminadas a prolongar la vida y prevenir las enfermedades asociadas también están incluidos en esta revista.

