

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	BIOQUÍMICA DE LA VISIÓN		
<b>Materia</b>	BIOQUÍMICA		
<b>Módulo</b>	FORMACIÓN BÁSICA		
<b>Titulación</b>	GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA		
<b>Plan</b>	473	<b>Código</b>	45990
<b>Periodo de impartición</b>	1º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	RAQUEL MUÑOZ MARTÍNEZ JOSE MIGUEL FERRERAS RODRIGUEZ		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:raquel.munoz.martinez@uva.es">raquel.munoz.martinez@uva.es</a> <a href="mailto:josemiguel.ferreras@uva.es">josemiguel.ferreras@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y FISIOLÓGÍA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura de *Bioquímica de la Visión* pertenece al módulo de formación básica que engloba materias fundamentales para la comprensión de las asignaturas más específicas de la titulación. Así, los contenidos de la asignatura de *Bioquímica de la Visión* van a ser necesarios para abordar con éxito el aprendizaje del módulo de patología del sistema visual. En esta asignatura se dan los fundamentos sobre la estructura de las biomoléculas y de los procesos bioquímicos básicos que se producen en las células y que son esenciales para el normal funcionamiento de los tejidos y órganos, focalizando el estudio al ojo como órgano de la visión.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura de *Bioquímica de la Visión* establece relaciones interdisciplinarias claras con cinco de las siete asignaturas que conforman el módulo de formación básica de la titulación. Establece relación estrecha con la Química y la Biología y se complementa con las asignaturas de Neurofisiología y Percepción visual y la Fisiología Ocular.

### 1.3 Prerrequisitos

*Recomendaciones:* El alumno debería poseer una serie de conceptos básicos previos de Química y de Biología general. Dichos conceptos forman parte del contenido de los cursos preuniversitarios. También es aconsejable que el alumno posea conocimientos básicos de inglés.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

**CG4.** Ser capaz de reflexionar críticamente sobre cuestiones clínicas, científicas, éticas y sociales implicadas en el ejercicio profesional de la Optometría, comprendiendo los fundamentos científicos de la Óptica-Optometría y aprendiendo a valorar de forma crítica la terminología, ensayos clínicos y metodología de la investigación relacionada con la Óptica-Optometría.

**CG9.** Ampliar y actualizar sus capacidades para el ejercicio profesional mediante la formación continuada.

#### Competencias Intermedias

**CI10.** Conocer los principios y las bases de los procesos biológicos implicados en el funcionamiento normal del sistema visual.

**CI16.** Conocer la estructura de la materia, los procesos químicos de disolución y la estructura, propiedades y reactividad de los compuestos orgánicos.

**CI17.** Conocer la composición y la estructura de las moléculas que forman los seres vivos.

**CI18.** Comprender las transformaciones de unas biomoléculas en otras.

**CI19.** Estudiar las bases moleculares del almacenamiento y de la expresión de la información biológica.

**CI20.** Aplicar los conocimientos bioquímicos al ojo y al proceso de la visión.



CI21. Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

## 2.2 Específicas

- CE1. Conocimientos de ciencias: física, química, bioquímica matemáticas.
- CE2. Conocimientos de Biología humana: histología, anatomía, fisiología.
- CE3. Conocimientos de Salud pública, gestión sanitaria y epidemiología.
- CE4. Conocimientos de transversales de inglés, informática y Tics.
- CE5. Habilidades básicas de investigación.
- CE6. Pensamiento crítico, toma de decisiones y resolución práctica de problemas.
- CE7. Capacidad para formación autónoma.
- CE8. Diferenciar sistema visual normal/patológico.

## 3. Objetivos

En cuanto a los objetivos de aprendizaje se espera que el alumno, una vez concluido el trabajo desarrollado en el módulo básico, sea capaz de:

- Conocer y explicar los fundamentos y las bases científicas de la Física, Química y Matemáticas.
- Trabajar en un laboratorio de manera adecuada y cumpliendo las medidas de seguridad establecidas.

## 4. Contenidos y/o bloques temáticos

### Bloque 1: BIOMOLÉCULAS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

En este bloque se dan los fundamentos sobre la estructura de las biomoléculas que son esenciales para el normal funcionamiento de los tejidos y órganos, focalizando el estudio al ojo como órgano de la visión.

Estudiaremos *la célula* como unidad estructural y funcional básica de los organismos vivos. Destacaremos *la jerarquía estructural en la organización molecular de un organismo vivo*. Por último, estudiaremos *el agua*, la sustancia más abundante en los sistemas vivos.

En este bloque temático se estudiará la *estructura y función de las principales clases de moléculas orgánicas que componen la célula*: los azúcares y los polisacáridos, los ácidos grasos y los lípidos, los nucleótidos y los ácidos nucleicos, los aminoácidos y las proteínas, las vitaminas y finalmente las membranas biológicas.

Los organismos vivos existen en un estado estacionario dinámico. En la célula continuamente se sintetizan y degradan pequeñas moléculas, macromoléculas y complejos supramoleculares mediante miles de *reacciones químicas celulares* catalizadas por *enzimas*. Los enzimas se caracterizan por su *enorme poder catalítico* lo que hace posible que las reacciones celulares se lleven a cabo a velocidades significativas. Las enzimas también se caracterizan por su *especificidad* y su *susceptibilidad a la regulación*. Estas características son cruciales para que tenga lugar una regulación efectiva de todos los procesos celulares.



## b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Explicar** cuáles son los elementos y las moléculas más abundantes en los seres vivos.
- 2- **Explicar** las propiedades de la sustancia más abundante de las células: el agua.
- 3- **Deducir** el comportamiento de diferentes moléculas biológicas en el agua.
- 4- **Explicar** las propiedades, composición y función de los fluidos exclusivos del ojo.
- 5- **Identificar** los grupos químicos (grupos funcionales) que habitualmente se encuentran en las moléculas biológicas.
- 6- **Definir** los enlaces químicos que unen las subunidades monoméricas de polisacáridos (enlaces glucosídicos), ácidos nucleicos (enlaces fosfodiéster) y proteínas (enlaces peptídicos).
- 7- **Definir** los tipos de enlaces débiles que mantienen las estructuras tridimensionales de las macromoléculas y de los complejos supramoleculares.
- 8- **Describir** las tres clases principales de glúcidos según su tamaño: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.
- 9- **Distinguir** los isómeros de configuración: enantiómeros, diastereoisómeros, epímeros y anómeros.
- 10- **Explicar** la estructura y la función de los polisacáridos de reserva más importantes: almidón y glucógeno.
- 11- **Explicar** la estructura y la función de los polisacáridos biológicos con función estructural: celulosa, quitina, peptidoglucano, glucosaminoglucanos.
- 12- **Explicar** la importancia de los glucosaminoglucanos en el ojo.
- 13- **Describir** los diferentes tipos de lípidos biológicos indicando su estructura química y papel funcional.
- 14- **Explicar** la importancia de los distintos tipos de lípidos en el ojo.
- 15- **Explicar** las fuentes de vitamina A, su transporte y metabolismo, y la función de la vitamina A en el ojo.
- 16- **Describir** la estructura, función y propiedades de los nucleótidos y ácidos nucleicos.
- 17- **Describir** la estructura tridimensional para el DNA formulada por Watson y Crick.
- 18- **Describir** las funciones más importantes de las proteínas.
- 19- **Describir** las características estructurales comunes de los 20 aminoácidos estándar encontrados en las proteínas.
- 20- **Definir** los cuatro niveles de estructuración de las proteínas.
- 21- **Describir** las estructuras secundarias y supersecundarias más frecuentes en las proteínas.
- 22- **Describir** las estructuras terciarias más frecuentes en las proteínas.
- 23- **Describir** los componentes moleculares que forman las membranas biológicas y cómo se estructuran.
- 24- **Analizar** la dinámica de las membranas biológicas en las que los lípidos y proteínas se desplazan unos con respecto a otros.
- 25- **Definir** los diferentes tipos de transporte de moléculas pequeñas a través de las membranas biológicas.



- 26- **Definir** el concepto de enzima.
- 27- **Enumerar** las distintas clases de enzimas
- 28- **Explicar** los conceptos de velocidad inicial de reacción, constante de Michaelis-Menten ( $K_m$ ) y velocidad máxima ( $V_{máx}$ ).
- 29- **Explicar** la estructura, localización y función de proteínas representativas del ojo: lisozima, mucinas, colágeno, cristalinas, rodopsina.
- 30- **Describir** los mecanismos básicos de replicación del DNA, transcripción y traducción.
- 31- **Explicar** los distintos tipos de mutaciones y las principales mutaciones que producen enfermedades y defectos oculares
- 32- **Utilizar** fuentes de información científica y bancos de datos representativos
- 33- **Utilizar** programas para visualizar y representar moléculas.
- 34- **Conocer** riesgos y precauciones en el manejo del material de laboratorio
- 35- **Manejar** los materiales e instrumentos básicos en un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular.
- 36- **Utilizar** técnicas electroforéticas para calcular el peso molecular de proteínas.
- 37- **Utilizar** técnicas espectrofotométricas para determinar la velocidad de reacciones catalizadas por enzimas.
- 38- **Analizar** datos experimentales.

### c. Contenidos

---

1. El agua y los fluidos oculares. Propiedades fisicoquímicas de los fluidos oculares.
2. Carbohidratos: características generales. Importancia de los carbohidratos en los distintos compartimentos del ojo.
3. Lípidos: características generales. Importancia de los lípidos en los distintos compartimentos del ojo.
4. Ácidos nucleicos: características, propiedades y funciones.
5. Aminoácidos y proteínas: características generales y propiedades.
6. Biomembranas.
7. Enzimas.
8. Funciones oculares de las proteínas y enzimas.
9. Bioquímica clínica de los líquidos oculares.
10. Flujo de la información genética. Mutaciones. Alteraciones en el cristalino, córnea y retina.

#### Contenidos prácticos:

- Determinación de la actividad enzimática de la lisozima en presencia y ausencia de inhibidor.
- Determinación del peso molecular de la lisozima mediante electroforesis en gel de poliacrilamida.

### d. Métodos docentes

---

- 1.- Clase magistral participativa.



- 2.- Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.- Prácticas de laboratorio

#### **e. Plan de trabajo**

---

Ver cronograma adjunto páginas 13 y 14.

#### **f. Evaluación**

---

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Evaluación continua: evaluación de trabajos, actividades de grupo etc. y prácticas de laboratorio; b) Examen final.

En las prácticas de laboratorio se evaluará:

- Actitud del alumno a lo largo del desarrollo de las prácticas.
- Memoria del trabajo práctico entregado por el alumno el último día de prácticas.
- Examen test que se realizará el último día de prácticas.

Realizar y superar las prácticas de laboratorio *es condición necesaria para aprobar la asignatura.*

(\*) Información detallada sobre la evaluación de la asignatura en páginas 11 y 12.

#### **g. Bibliografía básica**

---

- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L. Bioquímica con aplicaciones clínicas. (2016) 7ª ed., Ed. Reverté. ISBN: 978-84-291-7602-5.
- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L. Bioquímica: curso básico. (2014) 2ª ed., Ed. Reverté, 2014. ISBN: 978-84-291-7603-2.
- NELSON, D.L., COX M. Lehninger: principios de Bioquímica. (2019) 7ª ed., Ed. Omega. ISBN: 978-84-282-1667-8.
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J. Bioquímica. (2013) 4ª ed., Ed. Pearson Education D.L. ISBN: 978-84-9035-311-0.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica. (2014) 2ª ed., Ed. Médica Panamericana. ISBN: 978-84-9835-875-9.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

- WHIKEHART D.R. Biochemistry of the Eye. (2003) 2<sup>nd</sup> ed., Ed. Butterworth-Heinemann. ISBN: 0-7506-7152-1.
- FORRESTER J.V., DICK A.D., McMENAMIN P.G., ROBERTS F., PEARLMAN E. The Eye: basic sciences in practice, (2016) 4<sup>th</sup> ed., Ed. Elsevier. ISBN: 9780702055546.



### i. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3,3	9 Septiembre-28 Octubre

## Bloque 2: METABOLISMO

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

### a. Contextualización y justificación

En este bloque temático estudiaremos la importancia de la capacidad de las células para recibir y actuar en respuesta a señales externas. La señal (información) es detectada por receptores específicos y se convierte en una respuesta celular (cambio químico); a este proceso se le denomina *transducción de señal*. Estudiaremos *el metabolismo* que es la suma de todas las transformaciones químicas que se producen en una célula u organismo. El metabolismo es una *actividad muy coordinada y estrictamente regulada* en la que muchos *sistemas multienzimáticos (rutas metabólicas) cooperan* para obtener energía química, convertir moléculas nutrientes en las moléculas características de la propia célula, incluidos los precursores de macromoléculas (*rutas catabólicas*) y polimerizar los precursores monoméricos en macromoléculas: polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas (*rutas anabólicas*). Estudiaremos el modo en que se regulan los procesos metabólicos celulares a nivel de las reacciones enzimáticas individuales. A su vez se analizarán diferentes tejidos, haciendo hincapié en los tejidos oculares, comprendiendo su función, sus requerimientos energéticos y sus necesidades metabólicas particulares. Estudiaremos el papel de las hormonas en la integración y coordinación de las actividades metabólicas de los distintos tejidos.

### b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Explicar** las características generales de la transducción de señal en las células.
- 2- **Reconocer** diferentes tipos de transductores de señal en las células.
- 3- **Explicar** el papel del ATP como molécula transportadora activa en el metabolismo.
- 4- **Explicar** el papel del NADH, NADPH y FADH<sub>2</sub> como moléculas transportadoras de electrones en las reacciones de oxidación-reducción celulares.
- 5- **Distinguir** la misión de las diferentes rutas metabólicas y su regulación en diferentes condiciones celulares.
- 6- **Comparar** las necesidades metabólicas de los diferentes tejidos del ojo.



- 7- **Concebir** el ciclo de los ácidos tricarboxílicos como el centro del metabolismo intermediario con funcionalidad degradativa y sintética.
- 8- **Explicar** el acoplamiento entre la transferencia de electrones en la cadena de transporte electrónico mitocondrial y la síntesis de ATP (teoría quimiosmótica).
- 9- **Calcular** el rendimiento energético de la degradación de la glucosa vía aerobia y de la fermentación láctica.
- 10- **Diferenciar** las rutas catabólicas y anabólicas desde un punto de vista energético y de regulación.
- 11- **Analizar** las consecuencias para el ojo de niveles altos y continuados de glucosa en sangre.
- 12- **Analizar** el papel de la ruta de las pentosas fosfato en el ojo.
- 13- **Comparar** el papel del glucógeno en el hígado, músculo y en los tejidos del ojo.
- 14- **Explicar** la síntesis de ácidos grasos a partir de lípidos esenciales y su importancia en el ojo.
- 15- **Explicar** el transporte de lípidos y vitaminas liposolubles a través de los líquidos corporales.
- 16- **Distinguir** el mecanismo de actuación de diferentes hormonas en el metabolismo.
- 17- **Explicar** los orígenes neuroendocrinos de las señales hormonales.

### c. Contenidos

---

- 1.- Bioseñalización.
- 2.- Bioenergética e introducción al metabolismo.
- 3.- Principales rutas metabólicas.
- 4.- El sistema neuroendocrino en la regulación del metabolismo.

### d. Métodos docentes

---

- 1.- Clase magistral participativa.
- 2.- Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.

### e. Plan de trabajo

---

Ver cronograma adjunto página 13.

### f. Evaluación

---

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Evaluación continua: evaluación de trabajos u otras actividades; b) Examen final.

(\* Información detallada sobre la evaluación de la asignatura en página 11 y 12.

### g. Bibliografía básica

---

-STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L. Bioquímica con aplicaciones clínicas. (2016) 7ª ed., Ed. Reverté. ISBN: 978-84-291-7602-5.





- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L. Bioquímica: curso básico. (2014) 2ª ed., Ed. Reverté, 2014. ISBN: 978-84-291-7603-2.
- NELSON, D.L., COX M. Lehninger: principios de Bioquímica. (2019) 7ª ed., Ed. Omega. ISBN: 978-84-282-1667-8.
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J. Bioquímica. (2013) 4ª ed., Ed. Pearson Education D.L. ISBN: 978-84-9035-311-0.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica. (2014) 2ª ed., Ed. Médica Panamericana. ISBN: 978-84-9835-875-9.

#### h. Bibliografía complementaria

- WHIKEHART D.R. Biochemistry of the Eye. (2003) 2<sup>nd</sup> ed., Ed. Butterworth-Heinemann. ISBN: 0-7506-7152-1.
- FORRESTER J.V., DICK A.D., McMENAMIN P.G., ROBERTS F., PEARLMAN E. The Eye: basic sciences in practice, (2016) 4<sup>th</sup> ed., Ed. Elsevier. ISBN: 9780702055546.

#### i. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,8 ECTS	29 Octubre-10 Diciembre

### Bloque 3: MECANISMOS BIOQUÍMICOS IMPLICADOS EN LA INFLAMACIÓN Y EN LA DEGRADACIÓN OCULAR

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

En el último bloque se estudiarán dos capítulos en los que se tratarán *procesos bioquímicos implicados en la inflamación y en la degradación del ojo* por envejecimiento o por patología. Estos dos últimos temas permitirán al alumno integrar y comprender conceptos tratados en los bloques anteriores. Así como abrirse, con una visión bioquímica, a temas de mayor complejidad que serán abordados, de formas complementarias, en otras asignaturas.

#### b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Comprender** algunos procesos bioquímicos implicados en el proceso de inflamación.



- 2- **Argumentar** posibles causas que conducen a procesos patológicos oculares.

---

**c. Contenidos**

---

- 1.- Mecanismos bioquímicos de la inflamación.
- 2.- Procesos bioquímicos implicados en la degradación ocular: procesos de envejecimiento y patológicos

---

**d. Métodos docentes**

---

- 1.- Clase magistral participativa.
- 2.- Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.

---

**e. Plan de trabajo**

---

Ver cronograma adjunto página 13.

---

**f. Evaluación**

---

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Evaluación continua: evaluación de trabajos u otras actividades; b) Examen final.

(\*) Información detallada sobre la evaluación de la asignatura en páginas 11 y 12.

---

**g. Bibliografía básica**

---

- CHAMPE P.C., HARVEY R.A., FERRIER D.R, Bioquímica, 4ª edición, Ed. Wolters Kluwer, 2008. ISBN: 978-1-4511-7562-2.

---

**h. Bibliografía complementaria**

---

-WHIKEHART D.R. Biochemistry of the Eye. (2003) 2<sup>nd</sup> ed., Ed. Butterworth-Heinemann. ISBN: 0-7506-7152-1.

-FORRESTER J.V., DICK A.D., McMENAMIN P.G., ROBERTS F., PEARLMAN E. The Eye: basic sciences in practice, (2016) 4<sup>th</sup> ed., Ed. Elsevier. ISBN: 9780702055546.

---

**i. Recursos necesarios**

---

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,5 ECTS	11-18 Diciembre

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Métodos docentes:

- 1.- Clase magistral participativa.
- 2.- Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.

Principios metodológicos: Aprendizaje significativo. Enfoque globalizador. Trabajo colaborativo.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	43	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas de aula (A)	6	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorio (L)	11		
Total presencial	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
<b>Examen Final</b>	80%	La prueba se supera con un 5 sobre 10. (*)
<b>Evaluación continua</b> Clases prácticas de aula (A)	10%	Preparación de trabajos y otras actividades. La asistencia y participación en estas clases prácticas de aula <i>es obligatoria</i> para la obtención de su % de nota correspondiente.
<b>Evaluación continua</b> Prácticas de laboratorio	10%	En las prácticas de laboratorio se evaluará: -Actitud del alumno a lo largo del desarrollo de las prácticas. -Memoria del trabajo práctico entregado por el alumno el último día de prácticas. -Examen test que se realizará el último día de prácticas. Realizar y superar las prácticas de laboratorio <i>es condición necesaria para aprobar la asignatura.</i>

(\*) Se le ofrecerá al alumno la posibilidad de realizar una prueba objetiva (fecha a determinar) del Bloque 1: Biomoléculas. Si el alumno *supera esta prueba con un 5 sobre 10* no necesitará examinarse de esta parte de la asignatura en el examen final. En este caso, para aprobar la asignatura, el alumno deberá superar el examen del resto de la asignatura con un 5 sobre 10. La nota final del examen final se calculará haciendo la media aritmética de las dos pruebas.



#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Las actividades de la evaluación continua y las prácticas de laboratorio contribuyen a la nota final de la asignatura con un 20%, que solo se tendrá en cuenta cuando se haya obtenido en el examen final un 5 sobre 10.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - En la convocatoria extraordinaria los alumnos realizarán un examen final de toda la asignatura con un valor del 100%.

#### 8. Consideraciones finales

Realizar y superar las prácticas de laboratorio es *condición necesaria para aprobar la asignatura*.



**CRONOGRAMA BIOQUÍMICA DE LA VISIÓN-Curso Académico 2019-2020****Septiembre**

Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)
1	9 <b>T</b>	10 <b>T</b>	11 <b>T</b>
2	16 <b>T</b>	17 <b>T</b>	18 <b>T</b>
3	23 <b>T</b>	24 <b>T</b>	25 <b>T</b>
4	30 <b>T</b>		

**Octubre**

Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)
4		1 <b>T</b>	2 <b>T</b>
5	7 <b>T</b>	8 <b>T</b>	9 <b>T</b>
6	14 <b>T</b>	15 <b>T</b>	16 <b>T</b>
7	21 <b>T</b>	22 <b>T</b>	23 <b>T</b>
8	28 <b>T</b>	29 <b>T</b>	30 <b>T</b>

**Noviembre**

Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)
9	4 <b>T</b>	5 <b>T</b>	6 <b>T</b>
10	11 <b>T</b>	12 <b>T</b>	13 <b>T</b>
11	18 <b>T</b>	19 <b>T</b>	20 <b>T</b>
12	25 <b>T</b>	26 <b>T</b>	27 <b>T</b>

**Diciembre**

Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)
13	2 <b>T</b>	3 <b>T</b>	4 <b>T</b>
14		10 <b>T</b>	11 <b>T</b>
15	16 <b>T</b>	17 <b>A</b>	18 <b>A</b>

A conveniencia del programa algunas clases de teoría (T) podrán ser sustituidas por clases prácticas de Aula (A).



### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

GRUPO	Laboratorio Aulario	FECHAS	HORARIOS
1	0L4	30/9/19	16:00 a 20:00
1	0L4	1/10/19	16:00 a 20:00
1	0L4	2/10/19	16:00 a 19:00

