

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1	3	Optativa	Semipresencial (A) Virtual (B)	Español
<b>MÓDULO</b>		Módulo I: Metodológico		
<b>MATERIA</b>		5. Técnicas microscópicas en ingeniería tisular		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Medicina		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Víctor Sebastián Carriel Araya (Coordinador)</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Despacho nº 5. Correo electrónico: <a href="mailto:vcarriel@ugr.es">vcarriel@ugr.es</a> , <a href="mailto:vcarriel@go.ugr.es">vcarriel@go.ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	Horario de tutorías o enlace web al Directorio del profesorado: <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a>			
<b>Pascual Vicente Crespo Ferrer</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Despacho nº 9. Correo electrónico: <a href="mailto:pvcrespo@ugr.es">pvcrespo@ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	Horario de tutorías o enlace web al Directorio del profesorado: <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a>			
<b>María del Carmen Sánchez Quevedo</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Despacho nº 2. Correo electrónico: <a href="mailto:mcsanchez@ugr.es">mcsanchez@ugr.es</a>			

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

TUTORÍAS	Horario de tutorías o enlace web al Directorio del profesorado: <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a>
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p><b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CG1 - Aplicar el conocimiento especializado (conceptos, principios, teorías, etc.) en los tejidos humanos y artificiales para la resolución de problemas, en el contexto médico-sanitario y de comunicación.</li> <li>• CG2 - Aplicar el conocimiento, las habilidades y destrezas metodológicas necesarias para la resolución de problemas vinculados a la ingeniería tisular, en el contexto médico-sanitario y de comunicación.</li> <li>• CG4 - Elaborar y evaluar protocolos de ingeniería tisular sustentados en el conocimiento, la metodología y los criterios de control de calidad para la utilización terapéutica de los tejidos artificiales en el contexto médico-sanitario y de comunicación.</li> <li>• CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</li> <li>• CB7 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</li> <li>• CB8 – Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</li> <li>• CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</li> <li>• CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los fundamentos básicos del procesamiento de muestras para microscopía óptica y electrónica.</li> <li>• Conocer los fundamentos básicos de las técnicas histológicas.</li> <li>• Conocer y saber aplicar las técnicas de microscopía y métodos de tinción en el estudio y control de calidad de tejidos artificiales.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT2 - Adquirir la capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• CT11 - Adquirir las habilidades de investigación.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los fundamentos básicos de los distintos tipos de instrumentos amplificantes microscópicos.</li> <li>• Analizar los distintos protocolos metodológicos para el procesamiento de las muestras para cada tipo de instrumento amplificante.</li> <li>• Diseñar protocolos de análisis celular y tisular utilizando métodos microscópicos como parte del control de calidad histológico de tejidos generados mediante ingeniería tisular.</li> <li>• Reconocer e interpretar diferentes imágenes histológicas de las estructuras microscópicas obtenidas a partir de los distintos tipos de microscopio.</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<p>En el curso se analizarán los fundamentos básicos de la microscopía óptica y electrónica tanto de transmisión como de barrido así como del microanálisis. En él se estudiarán y se discutirán los distintos protocolos metodológicos para el procesamiento de las muestras biológicas. Un capítulo de especial importancia en el mismo será el desarrollo de las técnicas de evaluación cuantitativa de elementos químicos en células y tejidos mediante la microscopía electrónica analítica. En un último apartado del curso, se reconocerán e interpretarán diferentes de imágenes de las distintas</p>	

estructuras tisulares ortotípicas humanas, así como distintos patrones espectrales microanalíticos obtenidos en células y tejidos en estado de salud y de las muestras obtenidas a través de la ingeniería tisular humana.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

##### Unidad 1: Técnicas de microscopía óptica

- Introducción a las técnicas histológicas.  
\*Visita laboratorio de histología
- Métodos de fijación de muestras para microscopía óptica.
- Procesamiento de muestras para microscopía óptica.
- Bases de la tinción de células y tejidos.
- Técnicas histoquímicas.
- Bases conceptuales y aplicaciones de las técnicas inmunohistoquímicas e inmunofluorescentes.
- Control de calidad histológico en ingeniería tisular.

##### Unidad 2: Técnicas de microscopía electrónica

- Introducción a la microscopía electrónica de transmisión (MET).
- Procesamiento de muestras para MET, ultramicrotomía y métodos de tinción de cortes semifinos y ultrafinos.
- Introducción a la microscopía electrónica de barrido (MEB).
- Procesamiento de muestras para MEB y microanálisis.
- Aplicaciones de la microscopía electrónica en ingeniería tisular.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

- El laboratorio de histología. Equipamiento y organización.
- Procesamiento de muestras para microscopía óptica.
- Microtomía y técnicas histológicas e histoquímicas básicas.

**IMPORTANTE:** Las prácticas de esta asignatura se hacen en coordinación con la asignatura **15. Prácticas en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas**.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. Bancroft, John D., and Marilyn Gamble, eds. Theory and practice of histological techniques. Elsevier health sciences, 2008.
2. Carriel, V., Campos, F., Aneiros-Fernández, J., & Kiernan, J. A. (2017). Tissue fixation and processing for the histological identification of lipids. In Histochemistry of Single Molecules (pp. 197-206). Humana Press, New York, NY.
3. Kiernan, JA. Histological and Histochemical Methods, fifth edition. Scion Publishing Ltd. (2015).
4. Carriel, Víctor, et al. "Staining methods for normal and regenerative myelin in the nervous system." Histochemistry of Single Molecules. Humana Press, New York, NY, 2017. 207-218.
5. Slayter, E.M. Light and Electron Microscopy. Cambridge. 1992
6. Lyman, Ch. E. Et al. Scanning Electron Microscopy, X-ray microanalysis and Analytical Electron Microscopy. A Laboratory Workbook. Plenum Press. 1990.
7. Goldestein, J.I. Et al. Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis. 3ª Edición. Springer. 2003.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:



<http://histologia.ugr.es/index.php/docencia/postgrado/material/md-libros>

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

Departamento de histología: <https://histologiaugr.es/>

Página del título: <https://masteres.ugr.es/terapiacelular/>

\*Biblioteca electrónica UGR: [https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca\\_electronica/bases\\_datos/web-of-knowledge](https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca_electronica/bases_datos/web-of-knowledge)

\*Clinical Key, LIBRO Técnicas en histología y biología celular, 2.ª edición:

<https://www.clinicalkey.com/student>

\*acceso con registro a través del correo institucional.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades formativas y su relación con las competencias:

- Enseñanza teórica para la adquisición y comprensión de los conocimientos (enseñanza presencial). Al tratarse de un curso semipresencial, las sesiones presenciales se limitarán a una por cada parte de la asignatura.
- Talleres de discusión para la resolución de problemas planteados en el curso de la adquisición de conocimientos con la participación activa de los estudiantes. Se hará énfasis en la capacidad de emitir juicios y comunicar.
- Trabajos tutorialmente dirigidos para utilización de conocimientos, desarrollo de la capacidad de comprensión y de la capacidad de expresión y de síntesis en el ámbito de las técnicas microscópicas aplicadas a la ingeniería tisular.
- Enseñanza práctica para para adquirir habilidades y destrezas (resolución de tareas, trabajos y/o casos).

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

- Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores en la plataforma virtual del curso: 70%
- Realización de cuestionarios, en tiempo real o diferido, en relación con los conceptos y fundamentos claves de los métodos histológicos en ingeniería tisular 20%.
- Participación y grado de interés mostrado durante la actividad docente: 10%.

##### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores en la plataforma virtual del curso: 50%
- Examen teórico-conceptual de la asignatura 50%.

##### SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada el 26 de octubre de 2016 (texto consolidado):



Suspense: 0 a 4,9  
 Aprobado: 5,0 a 6,9  
 Notable: 7,0 a 8,9  
 Sobresaliente: 9,0 a 10,0

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL, ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Realización de un examen teórico-conceptual de la asignatura: 100%.

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a></li> <li>• <a href="https://masteres.ugr.es/terapiacelular/pages/info_academica/horarios">https://masteres.ugr.es/terapiacelular/pages/info_academica/horarios</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico institucional</li> <li>• Plataforma virtual de la asignatura (PRADO, google classroom).</li> <li>• Tutorías presenciales en el Departamento</li> </ul>

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

El presente curso es semipresencial, por lo que no requiere ningún tipo de adaptación al escenario A

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)**

El presente curso es semipresencial, por lo que no requiere ningún tipo de adaptación al escenario A, y por tanto, los sistemas de evaluación se mantienen como se especifica en los apartados anteriores.

**ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a></li> <li>• <a href="https://masteres.ugr.es/terapiacelular/pages/info_academica/horarios">https://masteres.ugr.es/terapiacelular/pages/info_academica/horarios</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico institucional</li> <li>• Plataforma virtual de la asignatura (PRADO, google classroom).</li> <li>• Google meet</li> </ul>



#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

En el caso de suspensión de la actividad docente de tipo presencial, la docencia de la asignatura se llevará a cabo por vía telemática. En este supuesto se tomarán las siguientes medidas:

- Implementación de un aula virtual en google classroom, y/o PRADO. En estas plataformas se pondrá a disposición del alumnado el material docente para la adquisición de las competencias de la asignatura, así como las instrucciones de los trabajos a desarrollar por el alumnado.
- La tutorización de los estudiantes se llevará a cabo a través de un entorno virtual, que contempla el uso del correo institucional, la plataforma PRADO, y las aplicaciones de google (google meet y google classroom) aprobadas para la docencia oficial por la Universidad de Granada.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### Convocatoria Ordinaria

La evaluación se adaptará a la realización de dos actividades, las cuales se ponderarán de la siguiente manera:

- Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores, a través de la plataforma virtual de la asignatura: 60%
- Realización de cuestionarios en línea, en relación con los conceptos y fundamentos claves de la disciplina 40%.

##### Convocatoria Extraordinaria

La evaluación se adaptará a la realización de dos actividades, las cuales se ponderarán de la siguiente manera:

- Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores en la plataforma virtual del curso: 50%
- Examen teórico-conceptual de la asignatura 50%.

##### Evaluación Única Final

- Realización de un examen teórico-conceptual de la asignatura: 100%.

