

## Control de calidad celular: Viabilidad celular

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 04/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 07/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	3	Obligatoria	Semipresencial (A) Virtual (B)	Español
<b>MÓDULO</b>		Módulo I: Metodológico		
<b>MATERIA</b>		3 Control de calidad celular: Viabilidad celular		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Medicina. Universidad de Granada		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Eduardo Fernández Segura (Coordinador)</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Departamento de Histología, Facultad de Medicina, Torre A, Planta 5, Despacho A5-11. Avenida de la Investigación. Universidad de Granada, E-18071. Correo electrónico: <a href="mailto:efsegura@ugr.es">efsegura@ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	Enlace tutorías: <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a>			
<b>Fernando Campos Sánchez</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Departamento de Histología, Facultad de Medicina, Torre A, Planta 5, Despacho A5-7. Avenida de la Investigación. Universidad de Granada, E-18071. Correo electrónico: <a href="mailto:fcampos@ugr.es">fcampos@ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	Enlace tutorías: <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</a>			
<b>María del Carmen Sánchez Quevedo</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Departamento de Histología, Facultad de Medicina, Torre A, Planta 5, Despacho A5-02. Avenida de la Investigación. Universidad de Granada, E-18071. Correo electrónico: <a href="mailto:mcsanchez@ugr.es">mcsanchez@ugr.es</a>			
<b>TUTORÍAS</b>	Enlace tutorías: <a href="https://histologiaugr.es/personal/">https://histologiaugr.es/personal/</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/ncg7121/>)



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- 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.
- 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.
- Integrar los conocimientos adquiridos conceptuales y metodológicos para formular juicios de complejidad variable en relación con problemas relacionados con la terapia celular mediante protocolos de ingeniería tisular, en el contexto médico-sanitario y de comunicación.
- 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.
- Que los estudiantes sepan 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.
- Que los estudiantes sean 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.
- Que los estudiantes sepan 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.
- 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.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Que los estudiantes sean capaces de contribuir a la generación de conocimiento en el ámbito de los tejidos artificiales humanos y animales mediante Ingeniería Tisular.
- Que los estudiantes sean capaces de participar en la elaboración de protocolos de construcción de tejidos artificiales viables para su utilización en el ámbito de las terapias avanzadas, la industria, la transferencia tecnológica y el desarrollo sostenible.
- Que los estudiantes sean capaces de elaborar documentos científicos y profesionales relacionados con el ámbito de la ingeniería tisular y las terapias avanzadas de acuerdo con las competencias generales establecidas en el programa.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- Adquirir la capacidad crítica y autocrítica.
- Adquirir la capacidad de análisis y síntesis.
- Fomentar la capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes.
- Adquirir las habilidades de investigación.

## OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Tras su participación en esta materia, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer la importancia de la viabilidad celular en terapias avanzadas.
- Seleccionar las técnicas más apropiadas para analizar la viabilidad de las células y los tejidos a utilizar en terapias avanzadas.
- Discutir de forma crítica las ventajas e inconvenientes de cada método y técnica relacionados con la viabilidad celular y tisular.



- Conocer los mecanismos de viabilidad y los procesos de muerte por apoptosis o necrosis.
- Aplicar las principales técnicas de análisis de viabilidad a una población celular.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

En el desarrollo del curso se analizarán en primer lugar los conceptos básicos de viabilidad celular y tisular, estudiando los mecanismos celulares implicados en su mantenimiento. Se analizarán y discutirán los mecanismos biopatológicos, tanto desde el punto de vista morfológico como molecular, implicados en la pérdida de dicha viabilidad. En segundo lugar, se analizarán los distintos métodos (microscópicos y bioquímicos) existentes para evaluar la viabilidad celular y tisular, estudiando los fundamentos teóricos y prácticos de dichos métodos discutiendo sus ventajas e inconvenientes. Por último, se discutirá la aplicación de dichos métodos en la ingeniería tisular y muy especialmente en aquellas modalidades terapéuticas relacionadas con el trasplante de células, tejidos y órganos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

1. Conceptos básicos de viabilidad celular y tisular
2. Mecanismos biopatológicos implicados en la pérdida de dicha viabilidad, desde una perspectiva morfológica y molecular
3. Métodos (microscópicos y bioquímicos) existentes para evaluar la viabilidad celular y tisular
4. Fundamentos teóricos y prácticos de las técnicas de viabilidad celular: ventajas e inconvenientes
5. Aplicación de dichos métodos en el trasplante de células, tejidos y órganos

**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. Galluzzi L, Vitale I, Aaronson SA, Abrams JM, Adam D, Agostinis P, et al. Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2018. *Cell Death Differ.* 2018; 25:486–541.
2. John J. Lemasters (2018). Molecular mechanism of cell death. In: *Molecular Basis of Human Disease. Molecular Pathology* (2th edition). Academic Press, Inc.
3. Martínez-Lagunas, K., Yamaguchi, Y., Becker, C. et al. In vivo detection of programmed cell death during mouse heart development. *Cell Death Differ* 2019; <https://doi.org/10.1038/s41418-019-0426>
4. Lang, D., Kang, R., Berghe, T.V. et al. The molecular machinery of regulated cell death. *Cell Res.* 2019; 29:347–364.
5. Bauwens, Matthias & Puthalakath, Hamsa & Hawkins, (2016). Programmed Cell Death Methods and Protocols. 10.1007/978-1-4939-3581-9.
6. Klionsky DJ, Abdalla FC, Abeliovich H, Abraham RT, Acevedo-Arozena A, Adeli K et al. Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy. *Autophagy* 2012; 8: 445–544.
7. Kepp O, Galluzzi L, Lipinski M, Yuan J, Kroemer G. Cell death assays for drug discovery. *Nat Rev Drug Discov* 2011; 10: 221–237
8. Kabakov AE, Gabai VL. Cell Death and Survival Assays. *Methods Mol Biol.* 2018; 1709:107-127.
9. Stoddart MJ. Cell viability assays: introduction. *Methods Mol Biol.* 2011; 740:1-6.
10. Galluzzi et al. Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring cell death in higher eukaryotes *Cell Death Differ.* 2009; 16:1093–1107.



#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Libros y capítulos de libros: <http://histologia.ugr.es/index.php/docencia/postgrado/material/md-libros>
2. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins Basic Pathology, 9ª edición. Editorial Elsevier Saunders, 2013.
3. Mattson MP, Bazan NG. Apoptosis and Necrosis. Basic Neurochemistry, 8ª edición. American Society for Neurochemistry, Editorial Elsevier Inc, 2012.
4. Apoptosis. Tools for cell death. Abcam Guide, 2017.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Departamento de Histología. Universidad de Granada. <https://histologiaugr.es/>
- Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia PRADO (UGR). <https://prado.ugr.es/>
- Asociación Española de bancos de Tejidos: <https://www.aebt.org/>
- Red Andaluza de Diseño y Traslación de Terapias Avanzadas: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/terapiasavanzadas/index.php/es/>
- Tissue and Cell Engineering Society: <https://tces.org>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades formativas y su relación con las competencias:

- Material docente documental en la red (aprendizaje receptivo). Enseñanza teórica para la adquisición y comprensión de los conocimientos (enseñanza presencial).
- Sesiones de discusión y debate (aprendizaje participativo). Talleres de discusión para la resolución de problemas planteados en el curso de la adquisición de conocimientos con participación de los estudiantes. Se hará énfasis en la capacidad de emitir juicios y comunicar.
- Cuadernos audiovisuales en la red (aprendizaje-comprensivo).
- Análisis de fuentes y documentos.
- Realización de trabajos individuales 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 (trabajo no presencial del estudiante)
- Evaluación formativa en la red.
- Enseñanza práctica para adquirir habilidades y destrezas (resolución de tareas y trabajos).

#### 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.

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)



- **Descripción y calificación:** La evaluación será continua y diversificada, con el objetivo de garantizar la evaluación objetiva del aprendizaje y rendimiento del alumno, y consistirá en:

1. Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores, a través de la plataforma virtual de la asignatura (representará un 70% de la calificación final)
2. Realización de cuestionarios de respuesta múltiple, en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 20% de la calificación final)
3. Participación y grado de interés mostrado durante la actividad docente (representará un 10% de la calificación final).

#### 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.

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)

- **Descripción y calificación:** La evaluación consistirá en:

1. Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores, a través de la plataforma virtual de la asignatura (representará un 70% de la calificación final).
2. Realización de cuestionarios de respuesta múltiple, en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 30% de la calificación final).

#### 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):

Suspenso: 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.

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)

- **Descripción y calificación:** La evaluación en tal caso consistirá en la resolución de cuestionarios en



relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 100% de la calificación final).

## 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)

Enlace tutorías: <https://histologiaugr.es/personal/>

La atención tutorial presencial se realizará en el Departamento de Histología (planta 5, torre A, Facultad de Medicina).  
La atención no presencial se realizará mediante correo electrónico ([fcampos@ugr.es](mailto:fcampos@ugr.es), [efsegura@ugr.es](mailto:efsegura@ugr.es), [mcsanches@ugr.es](mailto:mcsanches@ugr.es)), plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>) y las plataformas virtuales que se pudieran habilitar para ello.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Si la situación sanitaria requiriese un modelo mixto presencial y no presencial, el modelo a seguir es el expuesto mas arriba:

1. Las clases presenciales se impartirán en aulas con la distancia mínima interpersonal requerida, reduciéndose por tanto el aforo máximo de cada aula a lo que establezcan las autoridades sanitarias y/o académicas al efecto.
2. En caso necesario, el aforo de las clases presenciales podrán reducirse hasta un 50% (de acuerdo al plan de contingencia), estableciéndose los mecanismos necesarios para dotar a los estudiantes que no puedan asistir de forma presencial al aula de los recursos didácticos necesarios para el seguimiento de la actividad docente: Plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>) u otras plataformas virtuales que se pudieran habilitar para ello (Google Apps UGR <https://go.ugr.es/>).

### 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. 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)

Enlace tutorías: <https://histologiaugr.es/personal/>

La atención tutorial no presencial se realizará mediante correo electrónico ([fcampos@ugr.es](mailto:fcampos@ugr.es), [efsegura@ugr.es](mailto:efsegura@ugr.es), [mcsanches@ugr.es](mailto:mcsanches@ugr.es)), plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>) y las plataformas virtuales que se pudieran habilitar para



ello.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Si la situación sanitaria requiriese un modelo de enseñanza no presencial, se establecería el siguiente modelo de enseñanza:

1. Todas las clases presenciales quedarían suspendidas durante todo el periodo de duración del modelo no presencial.
2. El profesorado establecerá los mecanismos necesarios para dotar al estudiante de recursos didácticos correspondientes a los contenidos docentes de la asignatura utilizando la Plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>) u otras plataformas virtuales que se pudieran habilitar para ello (Google Apps UGR <https://go.ugr.es/> o Zoom <https://us04web.zoom.us/join>).

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

##### Convocatoria Ordinaria

- **Herramienta:** La evaluación se realizarán de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)
- **Descripción y calificación:** La evaluación será continua y diversificada, con el objetivo de garantizar la evaluación objetiva del aprendizaje y rendimiento del alumno, y consistirá en:
  1. Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores, a través de la plataforma virtual de la asignatura (representará un 70% de la calificación final).
  2. Realización de cuestionarios de respuesta múltiple, en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 30% de la calificación final).

##### Convocatoria Extraordinaria

- **Herramienta:** La evaluación se realizarán de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>).
- **Descripción y calificación:** La evaluación consistirá en:
  1. Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores, a través de la plataforma virtual de la asignatura (representará un 70% de la calificación final).
  2. Realización de cuestionarios de respuesta múltiple, en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 30% de la calificación final).

##### Evaluación Única Final

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)
- **Descripción y calificación:** La evaluación en tal caso consistirá en la resolución de cuestionarios en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 100% de la calificación final).

