

# BASES MOLECULARES Y NUEVAS PERSPECTIVAS EN TERAPIA CARDIOVASCULAR

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 16/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 19/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	4	Optativa	Presencial	Español
<b>MÓDULO</b>		ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS DE UTILIDAD CLÍNICA		
<b>MATERIA</b>		BASES MOLECULARES Y NUEVAS PERSPECTIVAS EN TERAPIA CARDIOVASCULAR		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Biomedicina Regenerativa</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Centro de Investigación Biomédica / Facultad de Medicina		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>ARANEGA JIMENEZ, AMALIA EVA</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Biología Celular, Universidad de Jaén Correo electrónico: aaranega@ujaen.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Se realizarán a través de correo electrónico		
<b>TERESA GALVAN, EDUARDO DE</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Medicina, Universidad de Málaga Correo electrónico: edteresa@uma.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Se realizarán a través de correo electrónico		
<b>ALVAREZ ARÁNEGA PABLO JUAN</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Fundación para la Investigación Biosanitaria Correo electrónico: palvarez@fibao.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Se realizarán a través de correo electrónico		
<b>HERNÁNDEZ TORRES FRANCISCO</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Biología Celular, Universidad de Jaén		

<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/>!)



	Correo electrónico: fraheto@ujaen.es
<b>TUTORÍAS</b>	Se realizarán a través de correo electrónico
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p>A. Competencias generales: los estudiantes deberán  Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.  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 los mismos.  Comunicar conclusiones y conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  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</p> <p>B. Competencias específicas: los estudiantes deberán  Comprender y manejar la tecnología y los modelos experimentales necesarios en el campo de la regeneración tisular, este caso aplicada específicamente a las enfermedades cardiovasculares. Esta competencia incluirá:  - Conocer la base embriológica de la patología cardíaca así como la base fisopatológica de las enfermedades cardíacas más frecuentes.  - Conocer la relevancia de las enfermedades cardiovasculares en el contexto social actual  -Reconocer las nuevas formas de tratamiento de estas patologías, incluidas las basadas en terapia celular.  - Saber la aplicabilidad de las stem cells en la regeneración del tejido cardíaco  - Conocer los ensayos clínicos realizados y los resultados obtenidos</p> <p>Los estudiantes deberán, en relación a la terapia cardiovascular y su aplicación  Desarrollar un espíritu crítico en el campo científico de la terapia celular avanzada y la medicina regenerativa, que le permita diseñar proyectos de investigación que posibiliten ampliar los conocimientos y probar la hipótesis de partida.  Comprender y manejen la tecnología y los modelos experimentales necesarios en el campo de la regeneración tisular.  Aplicar los conocimientos científicos adquiridos a modelos experimentales in vivo e in vitro de terapia celular  Extrapolar los resultados experimentales al desarrollo de un sistema de terapia clínica regenerativa aplicable a la práctica</p>	
<b>OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno deberá comprender los aspectos básicos de la embriología cardíaca a nivel molecular.</li> <li>• El alumno deberá comprender la fisiopatología cardiovascular (principales patologías cardíacas) que permitan al alumno identificar las posibles dianas terapéuticas.</li> <li>• El alumno deberá ser capaz de manejar las nuevas técnicas de biomedicina regenerativa aplicadas a nivel cardiovascular (diferenciación celular específica para miocardiocitos cultivo de células madre adecuadas, técnicas de aplicación en patología cardiovascular, resultados).</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	



El objetivo de este curso es el estudio biológico y molecular de las patologías del corazón y la aplicación de la medicina regenerativa como terapia reparadora o curativa.. Entre ellas se analizarán los hechos más relevantes de la aparición de hipertrofias cardiacas, hipertensión, arteriosclerosis, y enfermedades isquémicas así como las principales patologías congénitas que afectan al corazón. Se analizarán los últimos avances en aspectos relacionados con la aplicación de diferentes tipos de células madre a estas patologías, la posibilidad de conducir las a miocardiocitos para su tratamiento y el desarrollo de ensayos clínicos y sus resultados.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

1. Embriología cardiaca. Bases moleculares de la patología cardíaca.
2. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares: prevalencia, marcadores y perspectivas
3. Nuevas perspectivas en terapéutica cardiovascular
4. Aplicaciones clínicas de stem cells en terapia cardiovascular. Selección celular, vectores y vía de administración. Resultados preliminares. Problemas sin resolver. Terapéutica angiogénica
5. Nuevas formas de administración de fármacos: stents recubiertos, nuevas formulaciones retardadas y transdérmicas, bombas de perfusión, iontoforesis, implantes, liposomas
6. Ensayos clínicos con stem cells.. Resultados y perspectivas.

##### BIBLIOGRAFÍA

1. Dual stem cell therapy synergistically improves cardiac function and vascular regeneration following myocardial infarction. Park SJ, Kim RY, Park BW, Lee S, Choi SW, Park JH, Choi JJ, Kim SW, Jang J, Cho DW, Chung HM, Moon SH, Ban K, Park HJ. Nat Commun. 2019; 10(1):3123
2. Dose-dependent improvement of cardiac function in a swine model of acute myocardial infarction after intracoronary administration of allogeneic heart-derived cells. Crisostomo V, Baez C, Abad JL, Sanchez B, Alvarez V, Rosado R, Gómez-Mauricio G, Gheysens O, Blanco-Blazquez V, Blazquez R, Torán JL, Casado JG, Aguilar S, Janssens S, Sánchez-Margallo FM, Rodríguez-Borlado L, Bernad A, Palacios I. Stem Cell Res Ther. 2019;10(1):152
3. Cardiac regeneration with pluripotent stem cell-derived cardiomyocytes and direct cardiac reprogramming. Sadahiro T. Regen Ther. 2019; 27;11:95-100.
4. The Application of Induced Pluripotent Stem Cells in Pathogenesis Study and Gene Therapy for Vascular Disorders: Current Progress and Future Challenges. Peng GY, Lin Y, Li JJ, Wang Y, Huang HY, Shen ZY. Stem Cells Int. 2019; 12;2019:9613258
5. Generation of Endothelial Cells From Human Pluripotent Stem Cells. Williams IM, Wu JC. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2019; 39(7):1317-1329
6. Application of Stem Cell Technologies to Regenerate Injured Myocardium and Improve Cardiac Function. Mardanpour P, Nayernia K, Khodayari S, Khodayari H, Molcanyi M, Hescheler J. Cell Physiol Biochem. 2019;53(1):101-120.
7. Regenerative Capacity of Adipose Derived Stem Cells (ADSCs), Comparison with Mesenchymal Stem Cells (MSCs). Mazini L, Rochette L, Amine M, Malka G. Int J Mol Sci. 2019 May 22;20(10).
8. The Impact of Cell Therapy on Cardiovascular Outcomes in Patients With Refractory Angina. Jones DA, Weeraman D, Colicchia M, Hussain MA, Veerapen D, Andiapen M, Rathod KS, Baumbach A, Mathur A. Circ Res. 2019;124(12):1786-1795.
9. Regenerative Cardiovascular Therapies: Stem Cells and Beyond. Wernly B, Mirna M, Rezar R, Prodingler C, Jung C, Podesser BK, Kiss A, Hoppe UC, Lichtenauer M. Int J Mol Sci. 2019; 21;20(6).
10. Regenerating the field of cardiovascular cell therapy. Chien KR, Frisén J, Fritsche-Danielson R, Melton DA, Murry CE, Weissman IL. Nat Biotechnol. 2019 Mar;37(3):232-237
11. Plasticity of Adipose Tissue-Derived Stem Cells and Regulation of Angiogenesis. Panina YA, Yakimov AS, Komleva YK, Morgun AV, Lopatina OL, Malinovskaya NA, Shuvaev AN, Salmin VV, Taranushenko TE, Salmina AB. Front Physiol. 2018; 26;9:1656.
12. Clinical Trial Design for Investigational Cardio-Regenerative Therapy. Raval AN. Adv Exp Med Biol.



2018;1098:199-211.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

Sociedad Española de Cardiología <https://secardiologia.es/>  
Sociedad Andaluza de Cardiología <https://www.sacardiologia.com/>  
Embryology of the heart <https://www.sheaheart.com/embryologyoftheheart/>  
Cardiac Regeneration - Center for Regenerative Medicine - Mayo Clinic. <https://www.mayo.edu>  
British Heart Foundation Cardiovascular Regenerative Medicine Centre <https://www.imperial.ac.uk/bhf-regenerative-medicine/>  
Cardiovascular Regenerative Medicine - Rijksuniversiteit Groningen  
<https://www.rug.nl/research/gradschool-medical>  
Regenerative Medicine Utrecht <https://rmutrecht.org>  
Institute for Stem Cell & Regenerative Medicine. University of Washington  
<https://iscrm.uw.edu/research/cardiovascular-system>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Lección magistral/expositiva. Clases en aulas con apoyo medios audiovisuales y potenciando la participación activa del alumno. Las clases tendrán carácter obligatorio.  
Sesiones de discusión y debate. Discusión entre los alumnos y con una actuación del profesor como moderador de temas de actualidad o de trabajos recientes que aborden un problema concreto.  
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos. Planteamiento de problemas reales con distintas posibilidades de resolución. Preparación de casos. Búsqueda bibliográfica. Discusión y conclusiones.  
Prácticas de laboratorio o clínicas.  
Análisis de fuentes y documentos. Análisis sobre un tema concreto en seminarios  
Realización de trabajos en grupo. Planteamiento de un trabajo grupal sobre un tema de interés y de actualidad. Presentación oral del trabajo. Planteamiento de cuestiones sobre el mismo. Resumen y exposición de conclusiones. Posible asistencia a tutorías.  
Realización de trabajos individuales. Trabajo académicamente dirigido sobre un tema elegido. Diseño de los objetivos a alcanzar. Presentación en formato digital. Discusión con el profesor en tutorías.  
\*Las tutorías podrán servir para la orientación el trabajo autónomo y/o grupal del alumnado, se profundiza en distintos aspectos de la materia y se orienta la formación académica-integral del estudiante. Serán presenciales o a través de la plataforma virtual de aprendizaje.

#### 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.

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (se valorará la asistencia con aprovechamiento) 20%
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 20%
- Pruebas escritas 40%
- Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas 20%

##### 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.

- Consistirá en una prueba escrita (60% de la nota) y la valoración de un trabajo elaborado por el alumno (40% de la nota) de cuyas características se informará una vez que el alumno no se haya presentado o suspendido la convocatoria ordinaria

**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:

- Una prueba escrita (60% de la nota) y la valoración de un trabajo elaborado por el alumno (40% de la nota) de cuyas características se informará una vez que al alumno se le haya aceptado su solicitud de evaluación única

**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)
<p>Los horarios de tutorías se pueden consultar en la páginas web del Máster de Biomedicina Regenerativa (<a href="https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado</a>). En el del profesorado externo a la universidad, es necesario ponerse en contacto vía mail para concertar una tutoría.</p> <p>En general, para mayor facilidad, se podrá concertar una tutoría con el profesorado, previa consulta previa a través del correo electrónico institucional (<a href="https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado</a>)</p>	<p>Como herramienta para la atención tutorial se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO, o bien el correo institucional del profesor (a consultar en la primera página de esta Guía Docente). También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos</p>



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<p>* Enseñanza presencial ampliando la distancia de seguridad entre el alumnado y con el profesorado (siguiendo las recomendaciones establecidas por la Universidad) mediante el empleo de aulas de mayor capacidad.</p> <p>* En caso de no poder realizarse la enseñanza presencial, por no poder asegurarse las medidas de seguridad tanto para los alumnos como para los docentes, la docencia del contenido teórico y práctico se realizará de forma telemática y síncrona a través de herramientas como Google Meet, preparación de material multimedia, videos, etc., tratando de seguir en todo momento los contenidos, fechas y horarios anteriormente descritos.</p>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (se valorará la asistencia con aprovechamiento) 20%</li> <li>• Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 20%</li> <li>• Pruebas escritas 40%</li> <li>• Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas 20%</li> </ul> <p>Herramientas utilizadas: se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO y PRADO EXAMEN. También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos</p>	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Consistirá en una prueba escrita (60% de la nota) y la valoración de un trabajo elaborado por el alumno (40% de la nota) de cuyas características se informará una vez que el alumno no se haya presentado o suspendido la convocatoria ordinaria</b></li> </ul> <p><b>Herramientas utilizadas: se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO y PRADO EXAMEN. También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos</b></p>	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Consistirá en una prueba escrita (60% de la nota) y la valoración de un trabajo elaborado por el alumno (40% de la nota) de cuyas características se informará una vez que al alumno se le haya aceptado su solicitud de evaluación única</b></li> </ul> <p><b>Herramientas utilizadas: se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO y PRADO EXAMEN. También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos</b></p>	
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)



<p>Los horarios de tutorías se pueden consultar en la páginas web del Máster de Biomedicina Regenerativa (<a href="https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado</a>). En el del profesorado externo a la universidad, es necesario ponerse en contacto vía mail para concertar una tutoría.</p> <p>En general, para mayor facilidad, se podrá concertar una tutoría con el profesorado, previa consulta previa a través del correo electrónico institucional (<a href="https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/pages/info_academica/profesorado</a>)</p>	<p>Como herramienta para la atención tutorial se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO, o bien el correo institucional del profesor (a consultar en la primera página de esta Guía Docente). También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos</p>
--	--

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

\* Docencia del contenido teórico y práctico: se realizará de forma telemática y síncrona a través de herramientas como Google Meet, preparación de material multimedia, videos, etc., tratando de seguir en todo momento los contenidos, fechas y horarios anteriormente descritos.

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

##### Convocatoria Ordinaria

- **Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (se valorará la asistencia con aprovechamiento) 20%**
- **Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 20%**
- **Pruebas escritas 40%**
- **Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas 20%**

**Herramientas utilizadas: se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO y PRADO EXAMEN. También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos**

##### Convocatoria Extraordinaria

- **Consistirá en una prueba escrita (60% de la nota) y la valoración de un trabajo elaborado por el alumno (40% de la nota) de cuyas características se informará una vez que el alumno no se haya presentado o suspendido la convocatoria ordinaria**

Herramientas utilizadas: se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO y PRADO EXAMEN. También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos didácticos

##### Evaluación Única Final

- **Consistirá en una prueba escrita (60% de la nota) y la valoración de un trabajo elaborado por el alumno (40% de la nota) de cuyas características se informará una vez que al alumno se le haya aceptado su solicitud de evaluación única**

**Herramientas utilizadas: se utilizará la plataforma de apoyo a la docencia PRADO y PRADO EXAMEN. También se utilizará como plataforma telemática Google Meet si fuera necesaria la utilización de recursos**



---

**didácticos**

