



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                     |         |                    |                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                     |         |                    | 2022/23                                                                                                                                               |
| Asignatura (*)        | Células Madre y Terapia Celular                                                                                                                                                                     |         | Código             | 610441010                                                                                                                                             |
| Titulación            | Máster Universitario en Biología Molecular, Celular e Xenética                                                                                                                                      |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                     |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                             | Curso   | Tipo               | Créditos                                                                                                                                              |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                     | Primero | Optativa           | 3                                                                                                                                                     |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                                                                                                             |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                          |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                     |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Departamento          | BiologíaCiencias Biomédicas, Medicina e FisioterapiaDepartamento profesorado másterFisioterapia, Medicina e Ciencias Biomédicas                                                                     |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Coordinador/a         | Arufe Gonda, María del Carmen                                                                                                                                                                       |         | Correo electrónico | maria.arufe@udc.es                                                                                                                                    |
| Profesorado           | Arufe Gonda, María del Carmen<br>Blanco García, Francisco Javier<br>Doménech García, María Nieves<br>Fafián Labora, Juan Antonio<br>Rendal Vazquez, Maria Esther<br>Silva Magalhães, Joana Cristina |         | Correo electrónico | maria.arufe@udc.es<br>f.blanco1@udc.es<br>nieves.domenech@col.udc.es<br>juan.labora@udc.es<br>esther.rendal.vazquez1@udc.es<br>joana.magalhaes@udc.es |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                     |         |                    |                                                                                                                                                       |
| Descripción general   | Coordina la asignatura:María del Carmen Arufe Gonda maria.arufe@udc.es                                                                                                                              |         |                    |                                                                                                                                                       |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                       |
| A1                      | Capacidad de trabajar de forma segura en los laboratorios conociendo los manuales de operaciones y las acciones ante incidentes de riesgo.                                                                                                    |
| A2                      | Capacidad de utilizar técnicas e instrumentos habituales en la investigación biológica celular y molecular: que sean capaces de manejar las técnicas y protocolos así como comprender las potenciales de las mismas, sus usos y aplicaciones. |
| A6                      | Capacidad de comprender el funcionamiento celular a través de su organización estructural, señalización bioquímica, expresión génica y variabilidad genética.                                                                                 |
| A7                      | Capacidad de conocer y analizar sistemas celulares específicos como células madre, neuronas, células del sistema inmune, u otras células relacionadas con diversas patologías.                                                                |
| A8                      | Capacidad de tener una visión integrada de los conocimientos previamente adquiridos en relación con la Biología Molecular, Celular y Genética, con un planteamiento interdisciplinar y un grado de experimentalidad muy elevado.              |
| B1                      | Capacidad de análisis y síntesis de problemas biológicos en relación con la Biología Molecular, Celular y Genética.                                                                                                                           |
| B3                      | Capacidad de gestión de la información: que sean capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre cuestiones científicas y biotecnológicas.                 |
| B4                      | Capacidad de organización y planificación del trabajo: que sean capaces de gestionar la utilización del tiempo así como los recursos disponibles y organizar el trabajo en el laboratorio.                                                    |
| B8                      | Capacidad de razonamiento crítico y compromiso ético con la sociedad: sensibilidad frente a los problemas bioéticos y a los relacionados con la conservación de recursos naturales.                                                           |
| C1                      | Capacidad de expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                   |
| C6                      | Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables.                                                                                                                                                            |
| C8                      | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                           |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |



|                                                 |     |     |     |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Conocimiento de las técnicas de terapia celular | AI1 | BI1 | CM1 |
|                                                 | AI2 | BI3 | CM6 |
|                                                 | AI6 | BI4 | CM8 |
|                                                 | AI7 | BI8 |     |
|                                                 | AI8 |     |     |

| Contenidos                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                | Subtema                                                                                                                                                                                                                                      |
| Temas de introducción                               | <p>Área de cultivo para terapia celular.</p> <p>Células madre y conceptos básicos de terapia celular.</p> <p>Células madre embrionarias y clonación terapéutica.</p>                                                                         |
| Búsqueda de fuentes celulares para terapia celular. | <p>Obtención de células embrionarias y de cordón umbilical.</p> <p>Terapia celular en la recuperación del cartílago.</p> <p>Terapia celular en la recuperación del miocardio.</p> <p>Cultivos de células limbares para reparación ocular</p> |
| Ingeniería Tisular                                  | <p>Trasplante de piel producida mediante ingeniería tisular.</p> <p>Matrices y Biopolímeros en ingeniería tisular.</p>                                                                                                                       |

| Planificación                                                                                                                     |                      |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias         | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A2 A1 B1 B3 B4 C6 C8 | 12                 | 30                                       | 42            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | B4 B8 C1 C6 C8       | 7                  | 0                                        | 7             |
| Seminario                                                                                                                         | C6 C8                | 1                  | 7                                        | 8             |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A6 A7 A8 C1 C6       | 1                  | 17                                       | 18            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                      | 0                  | 0                                        | 0             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                      |                    |                                          |               |

| Metodologías             |                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                        |
| Sesión magistral         | Clase teórica participativa, favoreciendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas polo alumnado. |
| Prácticas de laboratorio | Desenvólvense técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral.  |
| Seminario                | Invitación dalgún científico que nos mostre as súas investigacións máis recentes.                                                  |
| Prueba objetiva          | Exame tipo test, no que cada pregunta consiste en 3 afirmacións das que só unha é correcta.                                        |

| Atención personalizada |             |
|------------------------|-------------|
| Metodologías           | Descripción |



|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral<br>Prácticas de laboratorio | <p>Ó tratarse dun grupo reducido de alumnos, é posible a resolución de dúbidas e o seguimento individualizado durante o mesmo proceso de aprendizaxe.</p> <p>En particular, a sesión maxistral é participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas.</p> <p>As prácticas de laboratorio son tuteladas.</p> <p>Los alumnos con dedicación a tiempo parcial o con dispensa de asistencia deberán contactar con los profesores de la materia a principio de curso para establecer un calendario de actividades que permitan adquirir y evaluar de forma complementaria las competencias de la materia.</p> |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Evaluación               |                      |                                                                 |              |
|--------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías             | Competencias         | Descrición                                                      | Calificación |
| Sesión magistral         | A2 A1 B1 B3 B4 C6 C8 | Asistencia y participación                                      | 15           |
| Prueba objetiva          | A6 A7 A8 C1 C6       | Cuestiones sobre la teoría y metodoloxía utilizada              | 40           |
| Seminario                | C6 C8                | Leitura y debate comentado<br>Competencias A18, B1, B3, B4, B8. | 15           |
| Prácticas de laboratorio | B4 B8 C1 C6 C8       | Asistencia y participación<br>Competencias A3, A4, A6, A9, A10  | 30           |

| Observaciónes avaliación                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los alumnos con dedicación a tiempo parcial o con exención de asistencia<br>podrán optar por ser avaliados mediante una avaliación global si no reúnen las<br>condiciónes para avaliación continua. |

| Fuentes de información |  |
|------------------------|--|
| Básica                 |  |



Complementária

1 Lawrence, R. C. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum* 58, 26-35, doi:10.1002/art.23176 (2008). 2 Arufe, M. C., De la Fuente, A., Fuentes-Boquete, I., De Toro, F. J. & Blanco, F. J. Differentiation of synovial CD-105(+) human mesenchymal stem cells into chondrocyte-like cells through spheroid formation. *J Cell Biochem* 108, 145-155, doi:10.1002/jcb.22238 (2009). 3 Csaki, C., Matis, U., Mobasheri, A., Ye, H. & Shakibaei, M. Chondrogenesis, osteogenesis and adipogenesis of canine mesenchymal stem cells: a biochemical, morphological and ultrastructural study. *Histochem Cell Biol* 128, 507-520, doi:10.1007/s00418-007-0337-z (2007). 4 Carlson, C. S., Loeser, R. F., Purser, C. B., Gardin, J. F. & Jerome, C. P. Osteoarthritis in cynomolgus macaques. III: Effects of age, gender, and subchondral bone thickness on the severity of disease. *J Bone Miner Res* 11, 1209-1217 (1996). 5 Olson, E. J., Lindgren, B. R. & Carlson, C. S. Effects of long-term estrogen replacement therapy on the prevalence and area of periarticular tibial osteophytes in surgically postmenopausal cynomolgus monkeys. *Bone* 41, 282-289, doi:S8756-3282(07)00355-9 [pii] 10.1016/j.bone.2007.04.175 (2007). 6 Ham, K. D., Loeser, R. F., Lindgren, B. R. & Carlson, C. S. Effects of long-term estrogen replacement therapy on osteoarthritis severity in cynomolgus monkeys. *Arthritis Rheum* 46, 1956-1964, doi:10.1002/art.10406 (2002). 7 Tang, C. H. et al. Bone-derived SDF-1 stimulates IL-6 release via CXCR4, ERK and NF-kappaB pathways and promotes osteoclastogenesis in human oral cancer cells. *Carcinogenesis* 29, 1483-1492, doi:bgn045 [pii] 10.1093/carcin/bgn045 (2008). 8 Mateos, J. et al. Lamin A deregulation in human mesenchymal stem cells promotes an impairment in their chondrogenic potential and imbalance in their response to oxidative stress. *Stem Cell Res* 11, 1137-1148, doi:10.1016/j.scr.2013.07.004 (2013). 9 Ramallal, M. et al. Xeno-implantation of pig chondrocytes into rabbit to treat localized articular cartilage defects: an animal model. *Wound Repair Regen* 12, 337-345, doi:10.1111/j.1067-1927.2004.012309.x WRR12309 [pii] (2004). 10 Liechty, K. W. et al. Human mesenchymal stem cells engraft and demonstrate site-specific differentiation after in utero transplantation in sheep. *Nat Med* 6, 1282-1286, doi:10.1038/81395 (2000). 11 MacDonald, D. J. et al. Persistence of marrow stromal cells implanted into acutely infarcted myocardium: observations in a xenotransplant model. *J Thorac Cardiovasc Surg* 130, 1114-1121, doi:S0022-5223(05)00975-X [pii] 10.1016/j.jtcvs.2005.04.033 (2005). 12 Grinnemo, K. H. et al. Xenoreactivity and engraftment of human mesenchymal stem cells transplanted into infarcted rat myocardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 127, 1293-1300, doi:10.1016/j.jtcvs.2003.07.037 S0022522303015137 [pii] (2004). 13 Chen, F. H. & Tuan, R. S. Mesenchymal stem cells in arthritic diseases. *Arthritis Res Ther* 10, 223, doi:ar2514 [pii] 10.1186/ar2514 (2008). 14 Hunziker, E. B. Articular cartilage repair: basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects. *Osteoarthritis Cartilage* 10, 432-463, doi:10.1053/joca.2002.0801 S1063458402908010 [pii] (2002). 15 Koch, T. G. & Betts, D. H. Stem cell therapy for joint problems using the horse as a clinically relevant animal model. *Expert Opin Biol Ther* 7, 1621-1626, doi:10.1517/14712598.7.11.1621 (2007). 16 Arufe, M. C., De la Fuente, A., Fuentes-Boquete, I., De Toro, F. J. & Blanco, F. J. Differentiation of synovial CD-105(+) human mesenchymal stem cells into chondrocyte-like cells through spheroid formation. *J Cell Biochem*, doi:10.1002/jcb.22238 (2009). 17 Karlsson, C., Thornemo, M., Henriksson, H. B. & Lindahl, A. Identification of a stem cell niche in the zone of Ranvier within the knee joint. *J Anat*, doi:JOA1115 [pii] 10.1111/j.1469-7580.2009.01115.x (2009). 18 Grogan, S. P., Miyaki, S., Asahara, H., D'Lima, D. D. & Lotz, M. K. Mesenchymal progenitor cell markers in human articular cartilage: normal distribution and changes in osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 11, R85, doi:ar2719 [pii] 10.1186/ar2719 (2009). 19 Isakova, I. A., Baker, K., Dufour, J., Gaupp, D. & Phinney, D. G. Preclinical evaluation of adult stem cell engraftment and toxicity in the CNS of rhesus macaques. *Mol Ther* 13, 1173-1184, doi:S1525-0016(06)00012-8 [pii] 10.1016/j.ymthe.2005.12.014 (2006). 20 Mundy, G. R. Metastasis to bone: causes, consequences and therapeutic opportunities. *Nat Rev Cancer* 2, 584-593, doi:10.1038/nrc867 nrc867 [pii] (2002). 21 Taichman, R. S. et al. Use of the stromal cell-derived factor-1/CXCR4 pathway in prostate cancer metastasis to bone. *Cancer Res* 62, 1832-1837 (2002). 22 Heng, B. C. et al. Trans-Catheter Injection Induced Changes in Human Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Cell Transplant*, doi:ct2093heng [pii] 10.3727/096368909X12483162197006 (2009). 1 Lawrence, R. C. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum* 58, 26-35, doi:10.1002/art.23176 (2008). 2 Arufe, M. C., De la Fuente, A., Fuentes-Boquete, I., De Toro, F. J. & Blanco, F. J. Differentiation of synovial CD-105(+) human mesenchymal stem cells into chondrocyte-like cells through spheroid formation. *J Cell Biochem* 108, 145-155, doi:10.1002/jcb.22238 (2009). 3 Csaki, C., Matis, U., Mobasheri, A., Ye, H. & Shakibaei, M. Chondrogenesis, osteogenesis and adipogenesis of canine mesenchymal stem cells: a biochemical, morphological



and ultrastructural study. *Histochem Cell Biol* 128, 507-520, doi:10.1007/s00418-007-0337-z (2007). 4 Carlson, C. S., Loeser, R. F., Purser, C. B., Gardin, J. F. & Jerome, C. P. Osteoarthritis in cynomolgus macaques. III: Effects of age, gender, and subchondral bone thickness on the severity of disease. *J Bone Miner Res* 11, 1209-1217 (1996). 5 Olson, E. J., Lindgren, B. R. & Carlson, C. S. Effects of long-term estrogen replacement therapy on the prevalence and area of periarticular tibial osteophytes in surgically postmenopausal cynomolgus monkeys. *Bone* 41, 282-289, doi:S8756-3282(07)00355-9 [pii] 10.1016/j.bone.2007.04.175 (2007). 6 Ham, K. D., Loeser, R. F., Lindgren, B. R. & Carlson, C. S. Effects of long-term estrogen replacement therapy on osteoarthritis severity in cynomolgus monkeys. *Arthritis Rheum* 46, 1956-1964, doi:10.1002/art.10406 (2002). 7 Tang, C. H. et al. Bone-derived SDF-1 stimulates IL-6 release via CXCR4, ERK and NF-kappaB pathways and promotes osteoclastogenesis in human oral cancer cells. *Carcinogenesis* 29, 1483-1492, doi:bgn045 [pii] 10.1093/carcin/bgn045 (2008). 8 Mateos, J. et al. Lamin A deregulation in human mesenchymal stem cells promotes an impairment in their chondrogenic potential and imbalance in their response to oxidative stress. *Stem Cell Res* 11, 1137-1148, doi:10.1016/j.scr.2013.07.004 (2013). 9 Ramallal, M. et al. Xeno-implantation of pig chondrocytes into rabbit to treat localized articular cartilage defects: an animal model. *Wound Repair Regen* 12, 337-345, doi:10.1111/j.1067-1927.2004.012309.x WRR12309 [pii] (2004). 10 Liechty, K. W. et al. Human mesenchymal stem cells engraft and demonstrate site-specific differentiation after in utero transplantation in sheep. *Nat Med* 6, 1282-1286, doi:10.1038/81395 (2000). 11 MacDonald, D. J. et al. Persistence of marrow stromal cells implanted into acutely infarcted myocardium: observations in a xenotransplant model. *J Thorac Cardiovasc Surg* 130, 1114-1121, doi:S0022-5223(05)00975-X [pii] 10.1016/j.jtcvs.2005.04.033 (2005). 12 Grinnemo, K. H. et al. Xenoreactivity and engraftment of human mesenchymal stem cells transplanted into infarcted rat myocardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 127, 1293-1300, doi:10.1016/j.jtcvs.2003.07.037 S0022522303015137 [pii] (2004). 13 Chen, F. H. & Tuan, R. S. Mesenchymal stem cells in arthritic diseases. *Arthritis Res Ther* 10, 223, doi:ar2514 [pii] 10.1186/ar2514 (2008). 14 Hunziker, E. B. Articular cartilage repair: basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects. *Osteoarthritis Cartilage* 10, 432-463, doi:10.1053/joca.2002.0801 S1063458402908010 [pii] (2002). 15 Koch, T. G. & Betts, D. H. Stem cell therapy for joint problems using the horse as a clinically relevant animal model. *Expert Opin Biol Ther* 7, 1621-1626, doi:10.1517/14712598.7.11.1621 (2007). 16 Arufe, M. C., De la Fuente, A., Fuentes-Boquete, I., De Toro, F. J. & Blanco, F. J. Differentiation of synovial CD-105(+) human mesenchymal stem cells into chondrocyte-like cells through spheroid formation. *J Cell Biochem*, doi:10.1002/jcb.22238 (2009). 17 Karlsson, C., Thornemo, M., Henriksson, H. B. & Lindahl, A. Identification of a stem cell niche in the zone of Ranvier within the knee joint. *J Anat*, doi:JOA1115 [pii] 10.1111/j.1469-7580.2009.01115.x (2009). 18 Grogan, S. P., Miyaki, S., Asahara, H., D'Lima, D. D. & Lotz, M. K. Mesenchymal progenitor cell markers in human articular cartilage: normal distribution and changes in osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 11, R85, doi:ar2719 [pii] 10.1186/ar2719 (2009). 19 Isakova, I. A., Baker, K., Dufour, J., Gaupp, D. & Phinney, D. G. Preclinical evaluation of adult stem cell engraftment and toxicity in the CNS of rhesus macaques. *Mol Ther* 13, 1173-1184, doi:S1525-0016(06)00012-8 [pii] 10.1016/j.ymthe.2005.12.014 (2006). 20 Mundy, G. R. Metastasis to bone: causes, consequences and therapeutic opportunities. *Nat Rev Cancer* 2, 584-593, doi:10.1038/nrc867 nrc867 [pii] (2002). 21 Taichman, R. S. et al. Use of the stromal cell-derived factor-1/CXCR4 pathway in prostate cancer metastasis to bone. *Cancer Res* 62, 1832-1837 (2002). 22 Heng, B. C. et al. Trans-Catheter Injection Induced Changes in Human Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Cell Transplant*, doi:ct2093heng [pii] 10.3727/096368909X12483162197006 (2009).



## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas Celulares/610441001

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Técnicas Moleculares/610441002

### Asignaturas que continúan el temario

Biología Celular Avanzada/610441003

### Otros comentarios

Para axudar a conseguir una contorna inmediata sustentable e cumprir o obxectivo estratéxico 9 do I Plan de Sustentabilidade Medio-ambiental Green Campus FCS, todos os traballos documentais que se realicen nesta materia serán entregados a través de Moodle, en formato dixital, sen necesidade de imprimilos. De realizarse en papel: - Non se empregarán plásticos. - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - Evitarase imprimir borradores.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías