

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular		
<i>Células troncales, polímeros y biomateriales en medicina regenerativa</i>		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés		
<i>Stem Cells, Polymers and Biomaterials in Regenerative Medicine</i>		
3. Unidad Académica: <i>Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología</i>		
Profesoras Coordinadoras: <i>Dra. Verónica Palma - Dra. Valeria Villalobos</i>		
Profesoras Colaboradoras: <i>Dra. Marcela Urzúa, Dra. Catalina Prieto, Dra. Bárbara Casas.</i>		
4. Ámbito: <i>Ámbito de Investigación Biológica Básica (IBB). Ámbito de Difusión Científica (DC).</i>		
Nivel: <i>6° Semestre</i>		
Carácter: <i>Obligatorio</i>		
Modalidad: <i>Presencial</i>		
Requisitos: <i>Biología Molecular/Química Biológica</i>		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:		
Colaboradores:		
5. Tipo de créditos		
<i>SCT</i>		
6. Número de créditos SCT – Chile		
<i>6 SCT</i>		
7. Requisitos	<i>Biología Molecular Química Biológica Bioquímica</i>	
8. Propósito general del curso	<i>El curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y habilidades prácticas en la aplicación de la biología y química dentro de la medicina regenerativa. Centrándose en la identificación y</i>	

	<p><i>aplicación de células troncales, junto con el diseño y uso de polímeros y biomateriales para la regeneración de tejidos. El curso adopta una metodología de enseñanza-aprendizaje centrada en el desarrollo de competencias, combinando clases de cátedra con un enfoque práctico y participativo. Mediante clases teóricas, análisis de casos reales, interacción con expertos, debates sobre temas actuales y trabajo autónomo, los estudiantes desarrollarán competencias en análisis crítico, aplicación de conocimientos y comunicación efectiva. Esto les permitirá contribuir efectivamente a la innovación y desarrollo tecnológico en el campo de la medicina regenerativa, enfrentando desafíos actuales y futuros con un enfoque crítico, ético y sostenible.</i></p>
<p>9. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p><i>IBB1: Describir sistemas biológicos para comprender su funcionamiento en base a la observación y análisis.</i></p> <p><i>IBB3: Proponer estrategias de investigación respaldadas teórica y metodológicamente en base al problema identificado, utilizando la tecnología disponible y asegurando la calidad de la investigación.</i></p> <p><i>DC1: Difundir el conocimiento científico y biotecnológico para divulgarlo a diversas audiencias mediante metodologías apropiadas.</i></p> <p><i>G3: Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación</i></p> <p><i>G4: Capacidad de investigación</i></p>
<p>10. Subcompetencias</p>	<p><i>IBB1.1: Recopilar la información de los sistemas biológicos para la observación científica.</i></p> <p><i>IBB1.2: Caracterizar sistemáticamente los sistemas biológicos mediante la observación científica.</i></p> <p><i>IBB1.3: Analizar la información de los sistemas biológicos para comprender su funcionamiento.</i></p> <p><i>IBB3.1: Indagar las metodologías adecuadas y factibles para abordar el problema de investigación.</i></p> <p><i>IBB3.2: Ejecutar la investigación definida en el</i></p>

sistema biológico velando por su calidad.
IBB3.3: Analizar los resultados obtenidos para generar conclusiones respecto del problema de investigación
DC1.1: Exponer los resultados de investigación en una presentación oral o escrita desde una perspectiva crítica.

11. Resultados de Aprendizaje (RE)

Al finalizar este curso, las, los y les estudiantes serán capaces de:

1. Las, los y les estudiantes demostrarán la capacidad de vincular sus conocimientos preexistentes en biología y química, aplicándolos de manera efectiva en contextos biomédicos. Esto incluye la comprensión de cómo los principios biológicos y químicos se entrelazan y contribuyen a los avances en la medicina regenerativa. Asimismo, serán capaces de establecer secuencia lógica de tareas, para distribuir equitativamente las responsabilidades entre los integrantes de las comunidades de aprendizaje.

2. Las, los y les estudiantes desarrollarán un entendimiento profundo de las propiedades y tipos de células troncales, lo que les capacitará para discernir sus aplicaciones y limitaciones en la biomedicina. Adquirirán habilidades en técnicas de identificación, caracterización y manipulación de células troncales, incluyendo ensayos de proliferación, diferenciación e inmunotipificación, habilidades esenciales para realizar investigaciones en biología celular.

3. Las, los y les estudiantes aprenderán sobre los aspectos más importantes en el diseño de biomateriales, incluyendo sus propiedades físico-químicas y estructurales. Esto les proporcionará las herramientas necesarias para entender y contribuir al desarrollo de nuevos biomateriales para aplicaciones en medicina regenerativa.

4. Las, los y les estudiantes desarrollarán la capacidad de evaluar críticamente los diversos modelos de aplicación de células troncales en la medicina regenerativa, considerando tanto su viabilidad como su eficacia. Comprenderán a través de experimentos innovadores a contrastar la metodología aplicable a soluciones de base científico-tecnológica, así como los riesgos y efectos derivados de una innovación.

5. Se espera que las, los y les estudiantes adquieran una comprensión profunda de los dilemas y consideraciones bioéticas asociados con la obtención y uso de las células troncales, preparándose para abordar estos temas de manera responsable en su práctica profesional.

Cada uno de estos resultados de aprendizaje refleja la intersección entre la biología y la química, subrayando la naturaleza interdisciplinaria del curso y su enfoque en la aplicación práctica de estos conocimientos en el ámbito de la biomedicina.

12. Saberes / contenidos

Módulo I:

- *Introducción a las células troncales. Introducción. Definición, identificación y características.*
- *Células troncales y desarrollo embrionario. Desarrollo temprano: fertilización. totipotencia, pluripotencia. Compromiso de linaje y especificación. Regulación génica. Células germinales.*
- *Células troncales adultas y regeneración tisular I. Tipos tempranos en el desarrollo (MSC-UC). Tipos celulares adultos. Trasplante de células troncales adultas. Diferenciación y plasticidad celular.*
- *Células troncales adultas y regeneración tisular II. Concepto de microambiente. Regeneración Tisular. Células troncales y tumorales.*
- *Pluripotencia y reprogramación. ESC. Transferencia nuclear. iPSC (reprogramación y diferenciación)*

Módulo II:

- *Introducción a los Polímeros. Clasificación. Obtención y caracterización. Aplicaciones actuales. Polímeros en la Regeneración Celular. Tipos de polímeros utilizados en regeneración celular. Propiedades y aplicaciones de estos polímeros. Desarrollos recientes.*
- *Propiedades Superficiales en Biomateriales. Definición y relevancia de las propiedades superficiales. Técnicas de análisis y medición de propiedades superficiales Influencia de las propiedades superficiales en la regeneración celular. Modificación de Superficies para Aplicaciones Biomédicas. Métodos de modificación de superficies. Interacción entre superficies modificadas y células. Ejemplos prácticos.*
- *Bio y Nanomateriales en Regeneración Celular. Definición y clasificación de bio y nanomateriales. Uso de nanotecnología en regeneración celular. Avances recientes.*
- *Diseño y Fabricación de Scaffolds para Regeneración Celular. Conceptos básicos y criterios de diseño. Técnicas de fabricación de scaffolds. Evaluación de la eficacia de los scaffolds.*
- *Métodos de Caracterización de Biomateriales. Técnicas comunes de caracterización. interpretación de resultados y su relevancia en regeneración celular. Aplicaciones prácticas.*

Módulo III:

- *Generación de proyectos mediante Design Thinking.*
- *Aspectos bioéticos.*
- *Generación de proyectos de investigación con enfoque científico-tecnológico.*

13. Metodología

La metodología de enseñanza-aprendizaje para el curso de Células troncales, biomateriales y medicina regenerativa estará centrada en el desarrollo de competencias, utilizando un enfoque práctico y participativo que se apoya en diversas estrategias metodológicas, permitiendo que las

comunidades de aprendizaje, basados en estudios de casos reales o hipotéticos, tengan preparación en los desafíos científicos-tecnológicos:

De enseñanza:

- **Clases de cátedra:** Sesiones presenciales de las docentes, dirigidas a relacionar Células troncales, biomateriales y medicina regenerativa

De aprendizaje:

- **Casos Prácticos:** Los, las y les estudiantes se enfrentarán a problemas reales y contemporáneos que requieren un entendimiento integrado de biología, química y medicina regenerativa. Esta metodología fomenta el análisis crítico y la aplicación práctica de conocimientos teóricos. Los casos serán seleccionados para abarcar aspectos científicos proporcionando una visión integral de los desafíos en el campo.
- **Invitados Expertos:** Se organizarán sesiones con especialistas de diversas áreas relacionadas con la biomedicina, la química de biomateriales y la bioética. Estas sesiones buscarán expandir la perspectiva de los estudiantes y promover el intercambio de ideas y experiencias profesionales en las diversas áreas en las que se pueden desenvolver en un ambiente laboral.
- **Debates:** Se realizarán análisis sobre temas actuales en el campo de la medicina regenerativa y biomateriales, basándose en los conocimientos adquiridos en el curso. Estos debates incentivarán a los estudiantes a reflexionar críticamente y a expresar sus opiniones informadas.
- **Trabajo Autónomo:** Revisión Bibliográfica. Estudio individual o en grupo de material seleccionado que servirá como base para discusiones y trabajos en clase.
- **Evaluación Continua y Retroalimentación:** El progreso de los estudiantes será evaluado de manera continua a través de participación en discusiones y debates. Se proporcionará retroalimentación constructiva regularmente para guiar el aprendizaje y promover la mejora continua.

Estas metodologías están diseñadas para garantizar que los estudiantes no sólo adquieran conocimientos teóricos, sino que también desarrollen habilidades prácticas, de análisis crítico y de comunicación, fundamentales en la investigación y la práctica profesional.

14. Evaluación

Porcentaje	Resultado de aprendizaje	Competencia/ Subcompetencia	Procedimiento evaluativo	Instrumento de evaluación	Modalidad de retroalimentación
30%	RE1 RE2	IBB1/ IBB1.3	Prueba Global Cátedra 1 (PGC1) Prueba de desarrollo extenso.	- Pauta de corrección. - Escala de calificación de 1 a 7.	Desarrollo y revisión presencial de prueba escrita.
30%	RE1 RE3	IBB3 IBB1.3	Prueba Global Cátedra 2 (PGC2) Prueba de desarrollo extenso.	- Pauta de corrección. - Escala de calificación de 1 a 7.	Desarrollo y revisión presencial de prueba escrita.
40%	RE1 RE2 RE3 RE4 RE5	IBB3 DC1 G3 G4/ IBB1.1 IBB1.2 IBB1.3 IBB3.1 IBB3.2 IBB3.3 DC1.1	1. Proyecto. Trabajo Grupal (TG) 2. Actividades clase a clase	- Rúbrica. - Escala de calificación de 1 a 7.	Retroalimentación oral y presencial según rúbrica.

15. Requisitos de aprobación

Nota final promedio de aprobación es 4,0 o superior (escala de 1,0 a 7,0)

16. Palabras Clave

Células troncales, biomateriales, polímero, química de superficie, regeneración celular, innovación, proyectos científicos-tecnológicos

17. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

1. *Essentials of stem cell biology. 3rd ed.; 2014.*
2. *Introducción a la Química de los Polímeros. Raimond B. Seymour and Charles E. Carraher, Jr. Editorial Reverté, S.A., 1995. ISBN 978-84-291-7926.*

3. *Caracterización de Polímeros*. Elizabete F. Lucas, Bluma G. Soares, Elizabeth Monteiro. Editorial E-papers, 2001. ISBN 85-87922-25-4.3-
4. *Human Stem Cell Manual, A Laboratory Guide*. Ed. J. Loring, R. Wesselschmidt and P. Schwartz. Academic Press.
5. *Genetic Engineering of Mesenchymal Stem Cells*. Ed. Jan Nolte. Springer. <https://bibliotecadigital.uchile.cl/>

18. Bibliografía Complementaria

1. *Fundamental Biomaterials: Polymers*. Sabu Thomas, Preetha Balakrishnan and M.S. Sreekala. ISBN 978-0-08-102194-1. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-03544-1>
2. *Characterization of Polymeric Biomaterials*. Maria Cristina Tanzi and Silvia Faré. ISBN 978-0-08-100737-2. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-01988-8>
3. *Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors*. Takahashi, K. and Yamanaka, S. 2006. *Cell*. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.07.024>
4. Gurdon, J. B., Elsdale, T. R. and Fischberg, M. (1958). Sexually mature individuals of *Xenopus laevis* from the transplantation of single somatic nuclei. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/182064a0>
5. *Essential Stem Cell Methods*. Ed. Robert Lanza and Irina Klimanskaya. Academia Press. eBook ISBN: 9780080885254

19. Recursos web

www.sciencedirect.com

www.scopus.com

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://scholar.google.com/>

<https://bibliotecadigital.uchile.cl>

<https://stemcells.nih.gov/>