



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica (completa): **Bases Moleculares del Envejecimiento.**

Clave: (no llenar)	Semestre: 2025-1 2025-2 2026-1	Campo de conocimiento: Biomedicina Biología Experimental	Número de Créditos: 64 horas al semestre 8 créditos 16 semanas
------------------------------	--	---	--

Carácter Optativa Optativa de elección	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
		Teóricas 64	Prácticas 0	No. total de horas 4 a la semana 2h por clase

Modalidad Curso presencial y virtual con posibilidad de investigadores invitados expertos en los distintos tópicos.	Duración del curso Semestral
---	--

Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:
Sin seriación

Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:
Sin seriación

Objetivo general: Que los estudiantes amplíen sus conocimientos sobre la biología del envejecimiento desde un enfoque molecular y celular, y se familiaricen con los diversos modelos experimentales de envejecimiento y las estrategias de tratamientos de longevidad y antienvejecimiento.

Revisar los aspectos evolutivos y tasas de crecimiento en distintos organismos, mecanismos de daño y reparación celular en diversas especies modelo.

- Objetivos específicos:**
- Revisar las alteraciones que ocurren en los procesos celulares que conducen al envejecimiento, y cómo éstos cambios tienen un impacto a nivel celular, tisular y orgánico.
 - Estudiar modelos de longevidad/ envejecimiento en levadura *Saccharomyces cerevisiae*, mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, gusano *Caenorhabditis elegans*, y ratón *Mus musculus*.

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
Unidad 1 Definición de envejecimiento y teorías del envejecimiento	8	0
1.1 Definición del proceso y alteraciones en mecanismos celulares.		
1.2 El envejecimiento a través de la evolución		
1.3 Teorías evolutivas del envejecimiento		
1.4 La diversidad del envejecimiento en distintas especies.		
1.5 Tasa de envejecimiento diferencial en organismos multicelulares		



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Unidad 2 Mecanismos moleculares y celulares asociados al envejecimiento. 2.1 Daño y reparación del DNA durante el envejecimiento. 2.3 Acortamiento de telómeros. 2.4 Regulación epigenética del envejecimiento. 2.5 Senescencia celular. 2.6 Células totipotenciales, regeneración y envejecimiento. 2.7 Proteostasis, autofagia y envejecimiento. 2.8 Daño oxidativo y alteraciones mitocondriales durante el envejecimiento. 2.9 Alteraciones metabólicas y envejecimiento. 2.10 Inflamación y envejecimiento	34	0
Unidad 3 Organismos modelo para el estudio del envejecimiento 3.1 Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 3.2 Mosca de la fruta <i>Drosophila melanogaster</i> 3.3 Gusano <i>Caenorhabditis elegans</i> 3.4 Ratón <i>Mus musculus</i>	8	0
Unidad 4 Enfermedades asociadas al envejecimiento 4.1 Enfermedades asociadas al envejecimiento. 4.2 Enfermedades neurodegenerativas 4.3 Enfermedades cardiovasculares 4.4 Enfermedades pulmonares 4.1.5 Cáncer	6	0
Unidad 5 Longevidad y estrategias anti-envejecimiento. 5.2 Especies longevas: rata topo, ratón enano Snell. 5.3 Individuos centenarios y supercentenarios. 5.4 Fármacos y su efecto anti-envejecimiento. 5.5 Dieta, ejercicio y restricción calórica	8	
Total de horas teóricas	64	
Total de horas prácticas		0
Suma total de horas (debe coincidir con el total de horas al semestre)	64	
Bibliografía básica 1. Gerald Karp. 2014. <i>Biología Celular y Molecular</i> . McGraw-Hill Interamericana. 2. Luis Felipe Jiménez y Horacio Merchant. 2003. <i>Biología Celular y Molecular</i> . Pearson Education. 3. Alberts, B., et.al. 2014. <i>Molecular Biology of the Cell</i> , 6th ed., Garland Science Publishers. 4. Bruce Alberts, Peter Walter, Dennis Bray, Martin Raff, Karen Hopkin, Julian Lewis, Keith Roberts, Alexander Johnson. 2009. <i>Essential Cell Biology</i> . 3era Edición. 5. De Robertis. 2012. <i>Biología Celular y Molecular</i> . Promed. 16a edición. 6. Wayne Becker. 2016. <i>El mundo de la Célula</i> . Editorial Pearson. 4a edición. 7. Riddle DR, editor. <i>Brain Aging: Models, Methods, and Mechanisms</i> . Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2007.		



Bibliografía complementaria

1. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*. 2023 Jan 19;186(2):243-278. doi: 10.1016/j.cell.2022.11.001. Epub 2023 Jan 3. PMID: 36599349.
2. Moskalev A, Guvatova Z, Lopes IA, Beckett CW, Kennedy BK, De Magalhaes JP, Makarov AA. Targeting aging mechanisms: pharmacological perspectives. *Trends Endocrinol Metab*. 2022 Apr;33(4):266-280. doi: 10.1016/j.tem.2022.01.007. Epub 2022 Feb 17. PMID: 35183431.
3. Campisi J, Kapahi P, Lithgow GJ, Melov S, Newman JC, Verdin E. From discoveries in ageing research to therapeutics for healthy ageing. *Nature*. 2019 Jul;571(7764):183-192. doi: 10.1038/s41586-019-1365-2. Epub 2019 Jul 10. PMID: 31292558; PMCID: PMC7205183.
4. Pyo IS, Yun S, Yoon YE, Choi JW, Lee SJ. Mechanisms of Aging and the Preventive Effects of Resveratrol on Age-Related Diseases. *Molecules*. 2020 Oct 12;25(20):4649. doi: 10.3390/molecules25204649. PMID: 33053864; PMCID: PMC7587336.
5. Cai N, Wu Y, Huang Y. Induction of Accelerated Aging in a Mouse Model. *Cells*. 2022 Apr 22;11(9):1418. doi: 10.3390/cells11091418. PMID: 35563724; PMCID: PMC9102583.
6. Guo Y, Guan T, Shafiq K, Yu Q, Jiao X, Na D, Li M, Zhang G, Kong J. Mitochondrial dysfunction in aging. *Ageing Res Rev*. 2023 Jul;88:101955. doi: 10.1016/j.arr.2023.101955. Epub 2023 May 15. PMID: 37196864.
7. Partridge L, Deelen J, Slagboom PE. Facing up to the global challenges of ageing. *Nature*. 2018 Sep;561(7721):45-56. doi: 10.1038/s41586-018-0457-8. Epub 2018 Sep 5. PMID: 30185958.
8. da Costa JP, Vitorino R, Silva GM, Vogel C, Duarte AC, Rocha-Santos T. A synopsis on aging-Theories, mechanisms and future prospects. *Ageing Res Rev*. 2016 Aug;29:90-112. doi: 10.1016/j.arr.2016.06.005. Epub 2016 Jun 25. PMID: 27353257; PMCID: PMC5991498.
9. Bratic A, Larsson NG. The role of mitochondria in aging. *J Clin Invest*. 2013 Mar;123(3):951-7. doi: 10.1172/JCI64125. Epub 2013 Mar 1. PMID: 23454757; PMCID: PMC3582127.
10. Chen MS, Lee RT, Garbern JC. Senescence mechanisms and targets in the heart. *Cardiovasc Res*. 2022 Mar 25;118(5):1173-1187. doi: 10.1093/cvr/cvab161. PMID: 33963378; PMCID: PMC8953446.
11. Wagner KH, Cameron-Smith D, Wessner B, Franzke B. Biomarkers of Aging: From Function to Molecular Biology. *Nutrients*. 2016 Jun 2;8(6):338. doi: 10.3390/nu8060338. PMID: 27271660; PMCID: PMC4924179.
12. Al-Azab M, Safi M, Idiattullina E, Al-Shaebi F, Zaky MY. Aging of mesenchymal stem cell: machinery, markers, and strategies of fighting. *Cell Mol Biol Lett*. 2022 Aug 19;27(1):69. doi: 10.1186/s11658-022-00366-0. PMID: 35986247; PMCID: PMC9388978.
13. Aman Y, Schmauck-Medina T, Hansen M, Morimoto RI, Simon AK, Bjedov I, Palikaras K, Simonsen A, Johansen T, Tavernarakis N, Rubinsztein DC, Partridge L, Kroemer G, Labbadia J, Fang EF. Autophagy in healthy aging and disease. *Nat Aging*. 2021 Aug;1(8):634-650. doi: 10.1038/s43587-021-00098-4. Epub 2021 Aug 12. PMID: 34901876; PMCID: PMC8659158.
14. Zhang W, Qu J, Liu GH, Belmonte JCl. The ageing epigenome and its rejuvenation. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2020 Mar;21(3):137-150. doi: 10.1038/s41580-019-0204-5. Epub 2020 Feb 4. PMID: 32020082.
15. Zhao Y, Simon M, Seluanov A, Gorbunova V. DNA damage and repair in age-related inflammation. *Nat Rev Immunol*. 2023 Feb;23(2):75-89. doi: 10.1038/s41577-022-00751-y. Epub 2022 Jul 13. PMID: 35831609; PMCID: PMC10106081.
16. Melzer D, Pilling LC, Ferrucci L. The genetics of human ageing. *Nat Rev Genet*. 2020 Feb;21(2):88-101. doi: 10.1038/s41576-019-0183-6. Epub 2019 Nov 5. PMID: 31690828; PMCID: PMC9934000.
17. Rosen RS, Yarmush ML. Current Trends in Anti-Aging Strategies. *Annu Rev Biomed Eng*. 2023 Jun 8;25:363-385. doi: 10.1146/annurev-bioeng-120122-123054. PMID: 37289554.
18. Picca A, Faitg J, Auwerx J, Ferrucci L, D'Amico D. Mitophagy in human health, ageing and disease. *Nat Metab*. 2023 Dec;5(12):2047-2061. doi: 10.1038/s42255-023-00930-8. Epub 2023 Nov 30. PMID: 38036770.
19. Amorim, J. A., Coppotelli, G., Rolo, A. P., Palmeira, C. M., Ross, J. M., & Sinclair, D. A. (2022). Mitochondrial and metabolic dysfunction in ageing and age-related diseases. *Nature reviews. Endocrinology*, 18(4), 243–258.
20. Storer M, Mas A, Robert-Moreno A, Pecoraro M, Ortells MC, Di Giacomo V, Yosef R, Pilpel N, Krizhanovsky V, Sharpe J, Keyes WM. Senescence is a developmental mechanism that contributes to embryonic growth and patterning. *Cell*. 2013 Nov 21;155(5):1119-30. doi: 10.1016/j.cell.2013.10.041. Epub 2013 Nov 14. PMID: 24238961.
21. He S, Sharpless NE. Senescence in Health and Disease. *Cell*. 2017 Jun 1;169(6):1000-1011. doi: 10.1016/j.cell.2017.05.015. PMID: 28575665; PMCID: PMC5643029.
22. Lehmann M, Korfei M, Mutze K, Klee S, Skronska-Wasek W, Alsafadi HN, Ota C, Costa R, Schiller HB, Lindner M, Wagner DE, Günther A, Königshoff M. Senolytic drugs target alveolar epithelial cell function and attenuate experimental lung fibrosis ex vivo. *Eur Respir J*. 2017 Aug 3;50(2):1602367. doi: 10.1183/13993003.02367-2016. PMID: 28775044; PMCID: PMC5593348.

Distribución de horas frente a grupo de cada uno de los profesores participantes.



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Profesor	Horas por clase	Temas
Dra. Sandra Cabrera Benitez	16 h 2h/ clase 8 clases	Definición de envejecimiento y teorías del envejecimiento 1.1 Definición del proceso y alteraciones en mecanismos celulares. 1.2 El envejecimiento a través de la evolución 1.5 Tasa de envejecimiento diferencial en organismos multicelulares 2.7 Proteostasis, autofagia y envejecimiento. 3.3 Gusano <i>Caenorhabditis elegans</i> 3.4 Ratón <i>Mus musculus</i> 4.1 Enfermedades asociadas al envejecimiento. 5.2 Especies longevas: rata topo, ratón enano Snell. 5.5 Dieta, ejercicio y restricción calórica
Dr. Yair Romero López	16 h 2h/ clase 8 clases	1.3 Teorías evolutivas del envejecimiento 1.4 La diversidad del envejecimiento en distintas especies. 2.6 Células totipotenciales, regeneración y envejecimiento. 3.1 Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 3.2 Mosca de la fruta <i>Drosophila melanogaster</i> 4.2 Enfermedades neurodegenerativas
Dra. Mariel Maldonado Bonilla	16 h 2h/ clase 8 clases	2.1 Daño y reparación del DNA durante el envejecimiento. 2.3 Acortamiento de telómeros. 2.4 Regulación epigenética del envejecimiento. 2.5 Senescencia celular. 4.4 Enfermedades pulmonares
Dra. Ericka Rubi Luis García	16 h 2h/ clase 8 clases	2.8 Daño oxidativo y alteraciones mitocondriales durante el envejecimiento. 2.9 Alteraciones metabólicas y envejecimiento. 2.10 Inflamación y envejecimiento 4.3 Enfermedades cardiovasculares 4.5 Cáncer 5.3 Individuos centenarios y supercentenarios. 5.4 Fármacos y su efecto anti-envejecimiento.



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p>Sugerencias didácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Exposición oral <input checked="" type="checkbox"/> Exposición audiovisual <input type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase <input type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos de investigación <input type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio <input type="checkbox"/> Prácticas de campo <input checked="" type="checkbox"/> Otros (Conferencias) 	<p>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Exámenes parciales <input checked="" type="checkbox"/> Examen final escrito <input checked="" type="checkbox"/> Tareas y trabajos fuera del aula <input checked="" type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos <input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase <input checked="" type="checkbox"/> Asistencia <input checked="" type="checkbox"/> Seminario <input type="checkbox"/> Otros (Asistencia a conferencias)
---	--

Línea de investigación:
 Biomedicina
 Biología experimental
 Mecanismos de daño y reparación celular
 Proteostasis
 Disfunción mitocondrial
 Senescencia
 Epigenética

Perfil profesiográfico
 Formación académica en el estudio de sistemas biológicos a nivel molecular y celular con conocimientos , habilidades, y herramientas que le permita al docente ejercer su profesión con sentido crítico y ética.
 Habilidad para comunicarse de manera oral y compartir conocimientos.
 Desempeñar actividades de investigación en el área de envejecimiento y en procesos celulares asociados a éste.

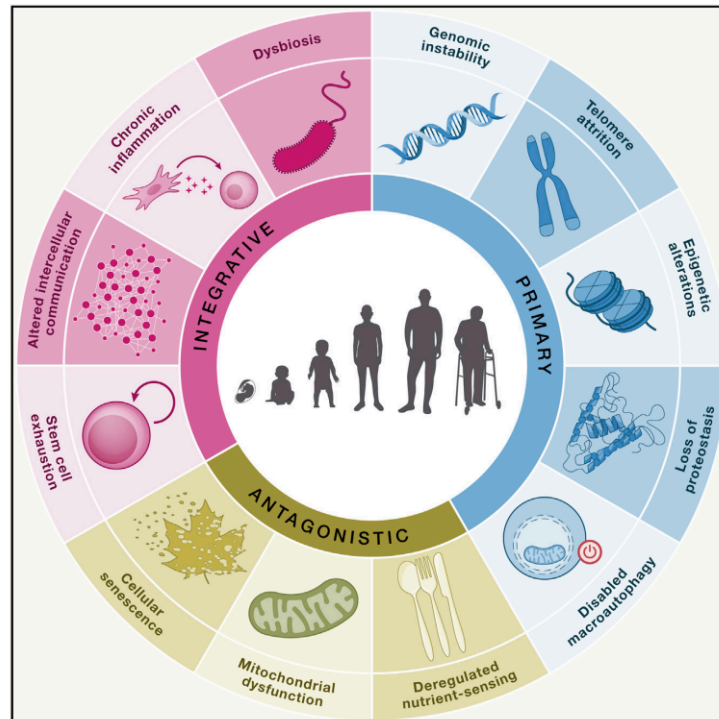


Figura tomada de López-Otin C, et al. Cell. 2023 Jan 19;186(2):243-278.