

### Aspectos generales

Título:	Estrés oxidativo y enfermedades neurodegenerativas
Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente:	Posgrado en Ciencias Biológicas
Área del conocimiento:	Neurociencias y neurobiología
Semestre:	2027-1
Modalidad:	Tópico selecto
Horario:	Lunes 12 -16 h
No. sesiones:	16
Horas por sesión:	4.0
Total alumnos PDCB:	8
Total alumnos:	10
Videoconferencia:	No
Lugar donde se imparte:	Laboratorio 410. Facultad de Medicina, UNAM
Informes:	srivas@unam.mx

### Métodos de evaluación

MÉTODO	PORCENTAJE	NOTAS
Presentaciones y discusión de artículos	50%	
Trabajo escrito final	50%	Lo(a)s alumn(o)as presentarán un ensayo final de 10 páginas, en el cual integraran los temas discutidos durante el curso relacionados con su proyecto de investigación.

#### Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB:

Este curso permitirá a los alumnos dominar conceptos claves sobre estrés oxidativo, el papel de las especies reactivas de oxígeno y los sistemas antioxidantes sobre la pérdida de regulación de la respuesta inflamatoria que inducen procesos degenerativos. Esto es fundamental para poder comprender su participación en el daño celular presente en las enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, Parkinson, la Esclerosis Lateral Amiotrófica, entre otras. Además, se abordarán aspectos desde biología molecular, bioquímica, fisiología para comprender la fisiopatología de dichas enfermedades.

### Profesor (a) responsable

Nombre:	Rivas Arancibia Selva Lucia
Teléfono:	(55) 56 23 25 00
Email:	srivas@unam.mx

### Profesores (as) participantes

PARTICIPANTE	ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN	SESIONES
<b>RIVAS ARANCIBIA SELVA LUCIA</b> Responsable	Facultad de Medicina	Contaminación ambiental 1.1 Contaminación ambiental por partículas suspendidas 1.2 Contaminación ambiental por ozono 4.1 Estado crónico de estrés oxidativo y pérdida de regulación del sistema inmune. 4.2 Estado crónico de estrés oxidativo y pérdida de regulación de la respuesta inflamatoria 4.3 Estado crónico de estrés oxidativo y pérdida de regulación de la respuesta inflamatoria y su asociación con enfermedades crónico-degenerativas e irreversibles.

<b>RODRÍGUEZ MARTÍNEZ ANA ERIKA</b> Integrante	Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM	Formación de radicales libres en el organismo 2.2 Especies reactivas de Oxígeno 2.3 Sistemas antioxidantes 2.4 Equilibrio redox en los seres vivos 5.1 Estado de estrés oxidativo y plasticidad cerebral, 5.2 Contaminación ambiental, enfermedad y cerebro.
<b>VALDÉS FUENTES MARLEN</b> Integrante	Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM	3.1 Las especies reactivas como señalizadores en los sistemas biológicos 3.2 Cambios de la señalización en la pérdida aguda del equilibrio redox, estallido respiratorio e infecciones agudas. 3.3 Cambios en la señalización en los sistemas biológicos por estados crónicos de estrés oxidativo. 3.4 Estrés oxidativo y epigenética 3.5 Estrés oxidativo y mitocondria 5.3 Contaminación ambiental y el eje intestino cerebro 5.2 Estado de estrés oxidativo, síndrome metabólico y apolipoproteínas. 5.3 Estado de estrés oxidativo y Enfermedad de Alzheimer, Parkinson y Huntington. 5.4 Estado de estrés oxidativo y ELA, Esclerosis Múltiple y Cáncer. 4.5 Estrés oxidativo y envejecimiento

## Introducción

### Introducción del curso/tópico

Este curso aborda de manera integral el papel del estrés oxidativo en los sistemas biológicos, desde sus bases moleculares hasta sus implicaciones en enfermedades neurodegenerativas. La unidad 1, abordará fundamentos bioquímicos, detallando conceptos generales de los radicales libres en el organismo, las especies reactivas y como actúan los sistemas antioxidantes en el equilibrio redox y el mantenimiento de la homeostasis. En la Unidad 2, se profundizará el papel del estrés oxidativo como un modulador clave en la señalización celular. Se revisarán aspectos importantes de las especies reactivas y el daño celular, así como su función como señalizadores en condiciones patológicas durante un daño agudo, crónico, un proceso infeccioso, la pérdida mitocondrial y los mecanismos genéticos, como el papel que juegan los cambios epigenéticos, entre otros temas. La unidad 3, estará dirigida al estudio de la relación entre el estrés oxidativo y la regulación inmunológica y la respuesta inflamatoria. Siempre generando una estrecha relación con las enfermedades neurodegenerativas y su progresión. Finalmente, la unidad 4 abordará la participación del estrés oxidativo en enfermedades neurodegenerativas y el envejecimiento. Se profundizará el impacto de la plasticidad cerebral y su interacción con el metabolismo asociado con las enfermedades neurodegenerativas más representativas como son el Alzheimer, el Parkinson, Huntington, la esclerosis lateral amiotrófica y la esclerosis múltiple principalmente, además de aspectos generales con el cáncer y el deterioro generado por la edad.

## Temario

### Introducción al curso y UNIDAD 1.

Dra. Selva Rivas Arancibia

Laboratorio de Estrés Oxidativo y Plasticidad Neuronal, 4o piso edificio "A", Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina.

4 sesiones. 16 horas

#### 1.- Contaminación ambiental

1.1 Contaminación ambiental por partículas suspendidas

1.2 Contaminación ambiental por ozono

### UNIDAD 2.

Dra. Erika Rodríguez Martínez

Laboratorio de Estrés Oxidativo y Plasticidad Neuronal, 4o piso edificio "A", Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina.

3 sesiones. 12 horas

#### Estrés oxidativo

2.1 Formación de radicales libres en el organismo

2.2 Especies reactivas de Oxígeno

2.3 Sistemas antioxidantes

2.4 Equilibrio redox en los seres vivos

### UNIDAD 3.

Dra. Marlen Valdés Fuentes

Laboratorio de Estrés Oxidativo y Plasticidad Neuronal, 4o piso edificio "A", Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina.

3 sesiones. 12 horas

Estrés oxidativo y señalización.

3.1 Las especies reactivas como señalizadores en los sistemas biológicos

3.2 Cambios de la señalización en la pérdida aguda del equilibrio redox, estallido respiratorio e infecciones agudas.

3.3 Cambios en la señalización en los sistemas biológicos por estados crónicos de estrés oxidativo.

3.4 Estrés oxidativo y epigenética

### 3.5 Estrés oxidativo y mitocondria

#### UNIDAD 4.

Dra. Selva Rivas Arancibia

Laboratorio de Estrés Oxidativo y Plasticidad Neuronal, 4o piso edificio "A", Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina.

3 sesiones. 12 horas

#### Participación del estrés oxidativo en la respuesta inmune

4.1 Estado crónico de estrés oxidativo y pérdida de regulación del sistema inmune.

4.2 Estado crónico de estrés oxidativo y pérdida de regulación de la respuesta inflamatoria.

4.3 Estado crónico de estrés oxidativo y pérdida de regulación de la respuesta inflamatoria y su asociación con enfermedades crónico-degenerativas e irreversibles.

#### UNIDAD 5.

Dra. Erika Rodríguez Martínez – Dra. Marlen Valdés Fuentes

Laboratorio de Estrés Oxidativo y Plasticidad Neuronal, 4o piso edificio "A", Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina.

3 sesiones. 12 horas

#### Participación del estrés oxidativo en el desarrollo de las enfermedades degenerativas.

5.1 Estado de estrés oxidativo y plasticidad cerebral,

5.2 Contaminación ambiental, enfermedad y cerebro.

5.3 Contaminación ambiental y el eje intestino cerebro

5.2 Estado de estrés oxidativo, síndrome metabólico y apolipoproteínas.

5.3 Estado de estrés oxidativo y Enfermedad de Alzheimer, Parkinson y Huntington.

5.4 Estado de estrés oxidativo y ELA, Esclerosis Múltiple y Cáncer.

4.5 Estrés oxidativo y envejecimiento

### Bibliografía

- Bravo-Jimenez, M. A., Sharma, S., & Karimi-Abdolrezaee, S. (2025). The integrated stress response in neurodegenerative diseases. *Molecular neurodegeneration*, 20(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13024-025-00811-6>.
- Chai, S., Zhang, N., Cui, C., Bao, Z., Wang, Q., Lin, W., Wong, R. M. Y., Law, S. W., Schönmehl, R., Brochhausen, C., & Cheung, W. H. (2026). Systematic review of mitochondrial dysfunction and oxidative stress in aging: A focus on neuromuscular junctions. *Neural regeneration research*, 21(5), 1947–1960. <https://doi.org/10.4103/NRR.NRR-D-24-01338>.
- D'Alessandro, M. C. B., Kanaan, S., Geller, M., Praticò, D., & Daher, J. P. L. (2025). Mitochondrial dysfunction in Alzheimer's disease. *Ageing research reviews*, 107, 102713. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2025.102713>.
- Firdous, S. M., Chakraborty, S., Undale, V. R., Mallik, S., & Gouda, M. (2026). Interplay of oxidative stress and neuroinflammation in alzheimer's: insights into age-driven pathogenesis. *Inflammopharmacology*, 34(4), 2243–2263. <https://doi.org/10.1007/s10787-026-02169-7>.
- Gaikwad S, Senapati S, Haque MA, Kayed R. Senescence, brain inflammation, and oligomeric tau drive cognitive decline in Alzheimer's disease: Evidence from clinical and preclinical studies. *Alzheimers Dement*. 2024;20(1):709-727. doi:10.1002/alz.13490
- Pandur, E., Heilmann, L., Szilágyi-Utczás, M., Rák, T., Sipos, K., Csutak, A., & Horváth, G. (2025). Sweet orange essential oil and (+)-limonene prevent oxidative stress, reduce inflammation, and apoptosis in differentiated SH-SY5Y neuroblastoma/BV-2 microglia co-culture neurodegeneration models. *BMC complementary medicine and therapies*, 26(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s12906-025-05215-z>.
- ?erban, M., Toader, C., & Covache-Busioc, R. A. (2025). The Redox Revolution in Brain Medicine: Targeting Oxidative Stress with AI, Multi-Omics and Mitochondrial Therapies for the Precision Eradication of Neurodegeneration. *International journal of molecular sciences*, 26(15), 7498. <https://doi.org/10.3390/ijms26157498>.
- Spina, E., Ferrari, R. R., Pellegrini, E., Colombo, M., Poloni, T. E., Guaita, A., & Davin, A. (2025). Mitochondrial Alterations, Oxidative Stress, and Therapeutic Implications in Alzheimer's Disease: A Narrative Review. *Cells*, 14(3), 229. <https://doi.org/10.3390/cells14030229>.
- Üremi?, N., & Üremi?, M. M. (2025). Oxidative/Nitrosative Stress, Apoptosis, and Redox Signaling: Key Players in Neurodegenerative Diseases. *Journal of biochemical and molecular toxicology*, 39(1), e70133. <https://doi.org/10.1002/jbt.70133>
- Wen, P., Sun, Z., Gou, F., Wang, J., Fan, Q., Zhao, D., & Yang, L. (2025). Oxidative stress and mitochondrial impairment: Key drivers in neurodegenerative disorders. *Ageing research reviews*, 104, 102667. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2025.102667>.
- Zhang, L., Zhai, X., Yan, Y., Xiang, L., Zhang, Y., Zhou, X., Cai, L., Tang, Z., & Xia, Y. (2026). Oxidative stress in neurodegeneration: from a simple insult to a dynamic regulator. *Redox report : communications in free radical research*, 31(1), 2654906. <https://doi.org/10.1080/13510002.2026.2654906>.
- Bartman S, Coppotelli G, Ross JM. Mitochondrial Dysfunction: A Key Player in Brain Aging and Diseases. *Curr Issues Mol Biol*. 2024;46(3):1987-2026. Published 2024 Mar 2. doi:10.3390/cimb46030130
- Chen Y, Li Y, Fan Y, et al. Gut microbiota-driven metabolic alterations reveal gut-brain communication in Alzheimer's disease model mice. *Gut Microbes*. 2024;16(1):2302310. doi:10.1080/19490976.2024.2302310
- Cueva Vargas, J. L., Belforte, N., Vidal-Paredes, I. A., Dotigny, F., Vande Velde, C., Quintero, H., & Di Polo, A. (2026). Stress-induced mitochondrial fragmentation in endothelial cells disrupts blood-retinal barrier integrity causing neurodegeneration. *Molecular therapy : the journal of the American Society of Gene Therapy*, 34(1), 562–581. <https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2025.09.037>.
- Dadwal S, Heneka MT. Microglia heterogeneity in health and disease. *FEBS Open Bio*. 2024;14(2):217-229. doi:10.1002/2211-5463.13735
- Dissanayaka DMS, Jayasena V, Rainey-Smith SR, Martins RN, Fernando WMADB. The Role of Diet and Gut Microbiota in Alzheimer's Disease. *Nutrients*. 2024;16(3):412. Published 2024 Jan 31. doi:10.3390/nu16030412
- Ekwudo MN, Gubert C, Hannan AJ. The microbiota-gut-brain axis in Huntington's disease: pathogenic mechanisms and therapeutic targets. *FEBS J*. Published

online March 1, 2024. doi:10.1111/febs.17102

- Guo K, Figueroa-Romero C, Noureldein MH, et al. Gut microbiome correlates with plasma lipids in amyotrophic lateral sclerosis. *Brain*. 2024;147(2):665-679. doi:10.1093/brain/awad306
- Han T, Xu Y, Sun L, Hashimoto M, Wei J. Microglial response to aging and neuroinflammation in the development of neurodegenerative diseases. *Neural Regen Res*. 2024;19(6):1241-1248. doi:10.4103/1673-5374.385845
- Houldsworth A. Role of oxidative stress in neurodegenerative disorders: a review of reactive oxygen species and prevention by antioxidants. *Brain Commun*. 2024;6(1):fcad356. Published 2024 Jan 2. doi:10.1093/braincomms/fcad356
- Katsenos, A. P., Kotoula, E., Sereti, S., Zoidi, D., Tzavellas, N. P., Polyzou, A., Leondaritis, G., Kanellos, F. S., Bellou, S., Bellou, S., Simos, Y. V., Lakkas, L., Markopoulos, G., Konitsiotis, S., Peschos, D., & Tsamis, K. I. (2026). Modeling oxidative stress on neuronal dendrites and dendritic spines. *Neuroscience*, 592, 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2025.11.037>.
- Lee A, Henderson R, Aylward J, McCombe P. Gut Symptoms, Gut Dysbiosis and Gut-Derived Toxins in ALS. *Int J Mol Sci*. 2024;25(3):1871. Published 2024 Feb 3. doi:10.3390/ijms25031871
- Liu X, Liu Y, Liu J, et al. Correlation between the gut microbiome and neurodegenerative diseases: a review of metagenomics evidence. *Neural Regen Res*. 2024;19(4):833-845. doi:10.4103/1673-5374.382223
- Liu Y, Tan Y, Zhang Z, Yi M, Zhu L, Peng W. The interaction between ageing and Alzheimer's disease: insights from the hallmarks of ageing. *Transl Neurodegener*. 2024;13(1):7. Published 2024 Jan 23. doi:10.1186/s40035-024-00397-x
- Loh JS, Mak WQ, Tan LKS, et al. Microbiota-gut-brain axis and its therapeutic applications in neurodegenerative diseases. *Signal Transduct Target Ther*. 2024;9(1):37. Published 2024 Feb 16. doi:10.1038/s41392-024-01743-1
- Loh JS, Mak WQ, Tan LKS, et al. Microbiota-gut-brain axis and its therapeutic applications in neurodegenerative diseases. *Signal Transduct Target Ther*. 2024;9(1):37. Published 2024 Feb 16. doi:10.1038/s41392-024-01743-1
- Mary A, Mancuso R, Heneka MT. Immune Activation in Alzheimer Disease. *Annu Rev Immunol*. Published online February 29, 2024. doi:10.1146/annurev-immunol-101921-035222
- Palma FR, Gantner BN, Sakiyama MJ, et al. ROS production by mitochondria: function or dysfunction?. *Oncogene*. 2024;43(5):295-303. doi:10.1038/s41388-023-02907-z
- Park W. H. (2026). The crossroads of inflammation and oxidative stress: A review of the interplay between eicosanoids and reactive oxygen species. *Pharmacological research*, 226, 108148. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2026.108148>.
- Perluigi M, Di Domenico F, Butterfield DA. Oxidative damage in neurodegeneration: roles in the pathogenesis and progression of Alzheimer disease. *Physiol Rev*. 2024;104(1):103-197. doi:10.1152/physrev.00030.2022
- Qin P, Sun Y, Li L. Mitochondrial dysfunction in chronic neuroinflammatory diseases (Review). *Int J Mol Med*. 2024;53(5):47. doi:10.3892/ijmm.2024.5371
- Thomasi B, Valdetaro L, Gulbransen B, Tavares-Gomes AL. Neuroimmune Connectomes in the Gut and Their Implications in Parkinson's Disease. *Mol Neurobiol*. 2024;61(4):2081-2098. doi:10.1007/s12035-023-03679-z
- Vivacqua G, Mancinelli R, Leone S, et al. Endoplasmic reticulum stress: A possible connection between intestinal inflammation and neurodegenerative disorders. *Neurogastroenterol Motil*. 2024;36(5):e14780. doi:10.1111/nmo.14780
- Wal P, Wal A, Vig H, Mahmood D, Khan MMU. Potential Applications of Mitochondrial Therapy with a Focus on Parkinson's Disease and Mitochondrial Transplantation. *Adv Pharm Bull*. 2024;14(1):147-160. doi:10.34172/apb.2024.019
- Yang J, Luo J, Tian X, Zhao Y, Li Y, Wu X. Progress in Understanding Oxidative Stress, Aging, and Aging-Related Diseases. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13(4):394. Published 2024 Mar 25. doi:10.3390/antiox13040394
- Kong J, Fan R, Zhang Y, et al. Oxidative stress in the brain-lung crosstalk: cellular and molecular perspectives. *Front Aging Neurosci*. 2024;16:1389454. Published 2024 Apr 3. doi:10.3389/fnagi.2024.1389454
- Wang PF, Jiang F, Zeng QM, et al. Mitochondrial and metabolic dysfunction of peripheral immune cells in multiple sclerosis. *J Neuroinflammation*. 2024;21(1):28. Published 2024 Jan 20. doi:10.1186/s12974-024-03016-8