



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE MÉDICO CIRUJANO
Programa de las asignaturas optativas



| | | | | |
|---|--|--|------------------------|---------------------------|
| Denominación: FISIOLOGÍA ADAPTATIVA Y MEDICINA EVOLUTIVA | | Departamento responsable: FISILOGIA Nombre del Profesor: RAMON ROMERO, FIDEL Profesor Colaborador: FARIAS SANCHEZ, JOSE MARIA Horario propuesto (día y hora): JUEVES 15:00-17:00 HRS. | | |
| Clave: | | Área: AVANCES BIOMÉDICOS.- AB | No. Créditos: 4 | |
| Carácter: OPTATIVO | | Horas | | Horas por semestre |
| Tipo: TEÓRICO | | Teoría: | Práctica: | Horas por semana |
| | | 2 | | |
| Modalidad: (X) curso Infraestructura: AULA () taller () laboratorio () otro _____ | | Duración del programa: SEMESTRAL El alumno podrá cursarla desde el PRIMER año de la licenciatura | | |

Objetivos generales:

Estudiar los procesos fisiológicos adaptativos de los seres humanos y las enfermedades como parte de un proceso evolutivo que permita generar estrategias médicas con un enfoque preventivo.

Justificación:

La evolución natural de las especies sugiere el estudio de las enfermedades desde dos puntos de vista complementarios: 1) alteraciones en los mecanismos fisiológicos necesarios para la sobrevivencia, y; 2) problemas en los procesos adaptativos relacionados con los organismos patógenos. En esta Asignatura Optativa describiremos las enfermedades como problemas en los cambios adaptativos que produce la evolución natural para adecuar la función de los órganos del ser humano a los retos por la sobrevivencia.

Competencias con las que se relaciona en orden de importancia

- (X) Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información
- (X) Aprendizaje autorregulado y permanente

- (X) Comunicación efectiva
 (X) Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina
 () Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación.
 () Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales
 () Salud poblacional y sistemas de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
 (X) Desarrollo y crecimiento personal.

| Índice Temático | | | | |
|-----------------|---|--|---|----------------|
| Unidad | Tema | Objetivo temático | Subtema(s) | Horas Teóricas |
| 1 | 1. Qué es la selección natural de Darwin y su relación con la medicina evolutiva y los mecanismos fisiológicos de adaptación. | 1.1 Adquisición y manejo de los conceptos de selección natural y sus componentes. 1.2 Importancia y controversias de la teoría de la evolución. 1.3 Su enseñanza en los planes de estudio de medicina. | 1.1.1 Evolución mediante selección 1.1.2 Evolución de la especie 1.1.3 Evolución de la interacción entre ecosistemas 1.3.1 Alternativas a la enseñanza de la teoría evolutiva | 6 |
| 2 | 2. Qué es la medicina evolutiva o darwiniana. | 2.1 Evolución en la adaptación para la adquisición y conservación de valores fisiológicos de sistemas biológicos saludables. 2.2 Notar que “nada tiene sentido en biología si no se ve a la luz de la evolución”. | 2.1.1 Concepto de especie evolutiva. 2.1.2 Concepto de ecosistema evolutivo. 2.2.1 Signos y síntomas como respuesta de ayuda adaptativa a la agresión del medio durante el proceso evolutivo. | 4 |
| 3 | 3. Evolución de los mecanismos fisiológicos de adaptación. | 3.1 Adquirir y manejar conocimientos generales sobre el registro fósil y la historia de la vida para contextualizar conocimientos especializados con aplicación clínica. | 3.1.1 Origen de la variación génica. 3.1.2 Mecanismos del mantenimiento de la variación génica y la medicina. 3.1.3 Deriva génica y medicina. | 6 |
| 4 | 4. Evolución de la posición bípeda y la fisiología y las enfermedades propias de esa posición. | 4.1 Adquirir conocimientos de funciones fisiológicas básicas que evolucionaron en correlación con la posición bípeda. | 4.1.1 Inestabilidad del centro de masa (modelo de péndulo invertido). 4.1.2 Evolución de la pelvis y la cadera. 4.1.3 Desarrollo neonatal y maduración postnatal como parte de la evolución. | 4 |
| 5 | 5. El calentamiento global y el movimiento de microorganismos | 5.1 Información básica sobre algunos efectos importantes de la interacción entre ecosistemas. | 5.2.1 El clima como factor de migración. 5.2.2 El clima como factor de selección. 5.2.3 El clima como factor de | 2 |

| | | | | |
|------------------------|---|---|--|-----------------|
| | tropicales hacia los polos y la evolución. | 5.2 Participación del clima en la evolución natural de las especies. | delimitación. 5.2.4 El clima y la fisiología adaptativa. | |
| 6 | 6. Evolución y parasitosis. | 6.1 Evolución y alergias relacionadas con parásitos, dos sistemas inmunológicos. 6.2 Comparación de alergias y parasitosis en niños urbanos y rurales. | 6.1.1 Asma, parasitosis y alergias. 6.1.2 Incidencia urbana y rural del asma debido a la convivencia con helmintos. | 4 |
| 7 | 7. Evolución de las enfermedades infecciosas y de su virulencia. | 7.1 Evolución de las vacunas. 7.2 Evolución de la resistencia a antibióticos. 7.3 Evolución de la virulencia. | 7.3.1 Evolución del virus de la rabia. 7.3.2 Evolución del virus del papiloma. 7.3.3 Evolución del virus VIH. | 2 |
| 8 | 8. Comparación de la evolución en animales con enfermedades como la obesidad y la diabetes. | 8.1 Adquirir conocimiento especializado de que la convivencia y alimentación con los animales establecen un marco de enfermedades comunes. | 8.1.1 Zoonosis. 8.1.2 Diabetes y obesidad en animales. 8.1.3 Evolución de las enfermedades por priones. | 2 |
| 9 | 9. Efecto evolutivo de insecticidas, anabólicos, adrenérgicos, antibióticos y hormonas. | 9.1 Insecticidas y evolución. 9.2 Anabólicos y evolución. 9.3 Adrenérgicos y evolución. 9.4 Antibióticos y evolución. 9.5 Hormonas y evolución. | 9.1.1 Insecticidas y alimentación. 9.2.1 Anabólicos y alimentación. 9.3.1 Adrenérgicos y alimentación. 9.4.1 Antibióticos y alimentación. 9.5.1 Hormonas y alimentación. | 2 |
| 10 | 10. Enfermedades que ponen de manifiesto fallas en estrategias o eventos en el proceso de la evolución. | 10.1 Cáncer como una población celular genéticamente heterogénea y no diferenciada. 10.2 Organización celular y evolución de malformaciones y alteraciones bioquímicas. 10.3 Enfermedades degenerativas y evolución. 10.4 Vejez como respuesta inflamatoria. | 10.1.1 Mutaciones y apoptosis. 10.2.1 Dependencia hormonal, factores de crecimiento y de transcripción. 10.3.1 Inductores de vascularización. 10.4.1 Inflamación y fisiología. 10.5.1 Demencias y evolución. | 2 |
| Total de horas: | | | | 34 horas |

Bibliografía Básica:

Darwin, C. 1958. The Origin of Species. With a special introduction by Julian Huxley. A Mentor Book. New York and Scarborough, Ontario.

Darwin, C. 1985. El Origen de las Especies. Ilustrado. Versión abreviada e Introducción de Richard E. Leakey. CONACyT. México. Traducido de The Illustrated Origin of Species by Charles Darwin. Abridge & Introduced by Richard E. Leakey. The Rainbird Publishing Group Ltd. London. Traducido por Guadalupe Melendez.

Mayr, Ernst. 1991. One long argument. Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

Mayr, Ernst. 2001. What Evolution Is. Basic Books., New York.

Nesse, R. M., and Williams, G. C. (1995). *Why We Get Sick*. New York: Times Books.

Trevathan, W.R., Smith, E.O., and McKenna, J.J. (1999). *Evolutionary Medicine*. New York, Oxford University Press.

Bibliografía complementaria:

Barnes, Ethne. 2005. *Diseases and Human Evolution*. Univ. New Mexico Press.

Darwin, C. 1972. *The Voyage of the Beagle*. A Mentor Book. New York and Scarborough, Ontario.

Donald, Merlin. 1991. *Origins of the Moderns Mind*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

Moalem, S., and Prince, J. (2007). *Survival of the sickest*. William Morrow, New York.

Nesse, R. M., and Williams, G. C. (1999). "Research designs that address evolutionary questions about medical disorders." In S. Stearns (Ed.), *Evolution in Health and Disease* (pp. 16–26). New York: Oxford University Press.

Stone, Irving. 1980. *The Origin*. A Signet Book. Signet Classics. New American Library, Inc. New York

Sugerencias didácticas:

| | |
|--|-----|
| Aprendizaje basado en la solución de problemas (ambientes reales). | () |
| Aprendizaje Basado en Problemas | () |
| Aprendizaje basado en simulación. | () |
| Aprendizaje basado en tareas. | () |
| Aprendizaje colaborativo. | () |
| Aprendizaje reflexivo. | (X) |
| Ejercicios dentro de clase | (X) |
| Ejercicios fuera del aula | (X) |
| e-learning | (X) |
| Enseñanza en pequeños grupos. | () |
| Exposición audiovisual | (X) |
| Exposición oral | () |
| Lecturas obligatorias | (X) |
| Portafolios y documentación de avances | () |
| Prácticas de campo | () |
| Prácticas de taller o laboratorio | () |
| Seminarios | () |

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

| | |
|--|-----|
| Análisis crítico de artículos | (X) |
| Análisis de caso | () |
| Asistencia | (X) |
| Ensayo | () |
| Exposición de seminarios por los alumnos | () |
| Informe de prácticas | () |
| Lista de cotejo | () |
| Mapas conceptuales | () |
| Mapas mentales | () |
| Participación en clase | (X) |
| Portafolios | () |
| Preguntas y respuestas en clase | (X) |
| Presentación en clase | (X) |
| Seminario | () |
| Solución de problemas | () |
| Trabajos y tareas fuera del aula | (X) |
| Otros | () |

| | | | |
|--|-------|--|--|
| Trabajo de investigación | () | | |
| Trabajo en equipo. | (X) | | |
| Tutorías (tutoría entre pares (alumnos), experto-novato, y multitutoría. | () | | |
| Otras | () | | |

Perfil profesiográfico:

Profesor con carrera médico-biológica e interés en los orígenes evolutivos de las enfermedades y los cambios fisiológicos adaptativos, capacidad de integrar este conocimiento con el objetivo de ayudar a mejorar las estrategias del manejo preventivo en la medicina.

Nota: Favor de anexar una síntesis curricular del profesor (es) que impartirá la asignatura

CURRICULUM VITAE

I. DATOS GENERALES

Nombre: Fidel Ramón Romero
Dirección: Torre de Investigación, sexto piso; Departamento de Fisiología
Facultad de Medicina
UNAM-Ciudad Universitaria
Apartado Postal 70250
México, 20 D.F. MEXICO
Tel. (56 2) 3 23 33

II. EDUCACION

1964 Med. Cir., Universidad Nacional Autónoma de México. MEXICO
1974 Ph. D., Duke University, Durham, NC, USA

III. POSICIONES ACADEMICAS

1993-actual. Profesor Titular. División de Posgrado e Investigación. Facultad de Medicina. UNAM. MEXICO
1983-1992 Profesor Titular. Depto de Fisiología, Biofísica y Neurociencias. CINVESTAV del IPN, MEXICO
1981-1982 Associate Professor. Department of Physiology. Duke University Medical Center. USA
1977-1980 Assistant Professor. Department of Physiology. Duke University Medical Center. USA
1969-1974 Research Associate. Department of Physiology. Duke University Medical Center. USA
1965-1968 Profesor Asociado. Facultad de Medicina. UNAM. MEXICO.

IV. SOCIEDADES

Corporation of the Marine Biological Laboratory (1978-)
Biophysical Society (1971-1999)
Sociedad Mexicana de Fisiología (1976-)
Society of General Physiologists (1979-)
Sistema Nacional de Investigadores (1984-)
Society for Neurosciences (1990-)
Academia Mexicana de Ciencias (1983-)
Academia Nacional de Medicina (1988-)
Academia de Ciencias de América Latina (1995-)

V. ACTIVIDADES EDITORIALES

- a) Revisor de solicitud de donativos para
 - National Institutes of Health (miembro ad hoc)
 - National Science Foundation
 - United States-Israel Binational Science Foundation
 - CONACyT. México
- b) Revisor de trabajos para
 - American Journal of Physiology
 - Biophysical Journal
 - Journal of Neurophysiology
 - Journal of Theoretical Biology
 - Journal of Membrane Biology
 - Science
 - Proceedings of the National Academy of Sciences. USA
- c) Comité Editorial
 - Gaceta Médica de México
 - Guest Editor. Cellular and Molecular Neurobiology. Special Issue: In Memoriam of Professor Hugo Aréchiga. Cell. Molec. Neurobiol. Vol. 25, No. 2, March 2005.

VI. TESIS DIRIGIDAS

- a) de Licenciatura:
 - 1987 Justo Aguilar Linares
- b) de Maestría:
 - 1986 Rogelio Arellano Ostoa
 - 1993 Sergio Elenes Zepeda
- c) Doctorado
 - 1979 Michael F. Johnston
 - 1981 Norman L. Stockbridge
 - 1983 Antonio Carlos Campos Carvalho
 - 1988 Jesús Alonso Moreno Patrón
 - 1990 Rogelio Arellano Ostoa

- 1993 Esperanza García Martínez

VII. PUBLICACIONES REPRESENTATIVAS

- Ramón, F., N.C. Anderson, R.W. Joyner, and J.W. Moore. 1975. Axon voltage clamp simulations. IV. A multicellular preparation. *Biophys. J.* 15: 55-69.
- Ramón, F., J.W. Moore, R.W. Joyner, and M. Westerfield. 1976. Squid giant axons: A model for the neuron soma? *Biophys. J.* 16: 953-963.
- Ramón, F., and J.W. Moore. 1979. Propagation of action potentials in squid giant axons. Repetitive firing at regions of membrane inhomogeneities. *J. Gen. Physiol.* 73: 595-603.
- Johnston, M.F., S.A. Simon, and F. Ramón. 1980. Interaction of anesthetics with electrical synapses. *Nature* 286: 498-500.
- Jonston, M.F., and F. Ramón. 1981. Electrotonic coupling in internally perfused crayfish segmented axons. *J. Physiol. (Lond.)* 317: 509-518.
- Ramón, F. and A. Rivera. 1986. Gap junction channel modulation. A physiological viewpoint. *Progr. Biophys. Molec. Biol.* 48: 127-153.
- Arellano, R.O., A. Rivera, and F. Ramón. 1990. Protein phosphorylation and hydrogen ions modulate calcium-induced closure of gap junction channels. *Biophys. J.* 57: 363-367.
- Hernández, O.H., J. Serrato, and F. Ramón. 1996. Chronic recording of electrical activity from the brain of unrestrained crayfish: The basal, unstimulated activity. *Comp. Biochem. Physiol.* 114A: 219-226.
- Hernández-Falcón, J., J. Serrato and F. Ramón. 1999. Evoked potentials elicited by natural stimuli in the brain of unanesthetized crayfish. *Physiology & Behavior* 66(3): 397-407.
- Ramón, F., O.H. Hernández, and T.H. Bullock. 2001. Event-related potentials in an invertebrate: Crayfish emit "omitted stimulus potentials." *J. Exp. Biol.* 204: 4291-4300.
- Aréchiga, H., and F. Ramón. 2002. Motor control. Invertebrates. *Encyclopedia of Neurosciences*. 2nd Ed., G. Adelman, Ed. Elsevier, Science. Vol II: M-Z, pp. 1219-1221 (Compact Disc)
- Ramón, F., J. Hernández-Falcón, and T.H. Bullock. 2003. Electrophysiological Signs of Sleep in Crayfish. *Sleep* 26 (Suppl): 118.
- Delgado-Morales, G., J. Hernández-Falcón, and F. Ramón. 2004. Agonistic behavior in crayfish: the importance of sensory inputs. *Crustaceana* 77(1): 1-23.
- Ramón, F., J. Hernández-Falcón, B. Nguyen, and T.H. Bullock. 2004. Slow wave sleep in crayfish. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 101: 11857-11861.
Comentarios sobre este trabajo aparecieron en: M. Mansell Williams. Crayfish catch a Nap. *Science NOW*, 27 July 2004; *Gehirn & Geist* 5/2004; *Scientific American Brazil* No. 143, dezembro 2004.
- Ramón, F. and W. Gronenberg. 2005. Electrical potentials indicate stimulus expectancy in the brains of ants and bees. *Cell. Molec. Neurobiol.* 25(2): 313-327.
- Mendoza-Angeles, K., J. Hernández-Falcón, A. Cabrera, and F. Ramón. 2007. Slow waves during sleep in crayfish: a time-frequency analysis. *J. Neurosci. Methods* 162: 264-271.
- Mendoza-Angeles, K., J. Hernández-Falcón, and F. Ramón. 2010. Slow waves during sleep in crayfish. Origin and spread. *J. exp. Biol.* 213: 2154-2164.
- Ramón, F., K. Mendoza-Angeles, and J. Hernández-Falcón. 2012. Sleep in invertebrates: crayfish. *Frontiers in Bioscience (Schol Ed)*. 4: 1190-1200.

CURRICULUM VITAE

I. DATOS PERSONALES:

NOMBRE: José María Farías Sánchez

FECHA DE NACIMIENTO: 26 de Noviembre de 1947

LUGAR DE NACIMIENTO: Guadalajara, Jalisco.

LUGAR DE REGISTRO DE NACIMIENTO: Los Reyes, Michoacán.

SEXO: masculino.

NACIONALIDAD: mexicano.

RFC: FASM471126PW7

CURP: FASM471126HMNRNX18

NIVEL Y ASIGNACIÓN: Profesor Asociado "C" Tiempo Completo, por Obra Determinada, asignado al Laboratorio de Socioneurobiología (Responsable: Dr. Fidel Ramón Romero), Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM.

Teléfono Laboratorio: 56-23-23-33

Teléfono domicilio: 56-19-26-39

Correos electrónicos: jomafa @ liceaga.facmed.unam.mx y chema_farias @ hotmail.com

Dir. Particular: ILAMA 82 Col. Pedregal de Santo Domingo, Coyoacán, CP 04369, México, D.F.

II. FORMACIÓN ACADEMICA:

1973-8: Carrera de Médico Cirujano, Facultad de Medicina, UNAM.

Fecha de examen profesional: 22 de enero de 1978.

1984-5: Maestría en Ciencias Biomédicas (Fisiología). Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM.

Fecha de examen de grado: 10 de julio de 1989. Mención Honorífica.

1994-6: Doctorado en Ciencias (Biofísica), Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias, CINVESTAV-IPN.

Fecha de examen de grado: 14 de abril de 1997.

III. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

1997-05-16 a 2000-12-31: Investigador Asociado C Tiempo Completo, del Departamento de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Secretaría de Salud.

2000-09-16 a la fecha actual: Investigador Asociado C Tiempo Completo por Obra Determinada,

Departamento de Fisiología, de la Facultad de Medicina, de la UNAM.

IV. DOCENCIA:

2000-09-16 a 2005-04-15: Coordinador de Enseñanza del Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM.

1976-02-01 a la fecha actual: Profesor del Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM. Actualmente Profesor de los Grupos 2206 y 2222 de la Asignatura de Fisiología.

2006-02-13 a la fecha actual: Profesor de la Asignatura de Temas Selectos de Fisiología Animal, de la Maestría en Ciencias Biológicas. Datos del último curso: Clave 63529, Grupo T029 (8 créditos, año y semestre 2012-2). Acta de evaluación ordinaria: Folio R123841779, con fecha de emisión 2012-06-04.

V. PUBLICACIONES:

1.- Hernández-Falcón, J., E. Moreno-Sáenz, J.M. Farías and B. Fuentes-Pardo (1987). Role of the sinus gland on crayfish circadian rhythmicity. I. Pseudopupil circadian rhythm. *Comp. Biochem. Physiol.* 87-A: 111-118.

2.- Martínez, M., M.C. García, J.M. Farías, H. Cruzblanca and J.A. Sánchez (1996). Modulation of Ca^{2+} channels, charge movement and Ca^{2+} transients by heparin in frog skeletal muscle fibres. *J. Musc. Res. Cell Mot.* 17 : 575-594.

3.- Martínez M., C. Salvador, J.M. Farías, L. Vaca and L.I. Escobar (1999). Modulation of a calcium-activated chloride current by Maitotoxin. *Toxicon* 37: 359-370.

4.- García, M.C., J.M. Farías, J. Escamilla, S. Sanchez-Armass and J.A. Sanchez (1999). A long-term blockade of L-type calcium currents upregulates the number of Ca^{2+} channels in skeletal muscle. *J. Membr. Biol.* 164 (2): 141-148.

5.- Salvador, C., M. Martínez, S.I. Mora, W. Egido, J.M. Farias, G. Gamba and L.I. Escobar (2001). Functional properties of a truncated recombinant GIRK5 potassium channel. *Biochimica et Biophysica Acta.* 1512 (1): 135-147.

6.- Escamilla, J., J.M. Farías, R. García, M.C. García, and J.A. Sánchez (2001). Long-Term Depolarization Regulates the $\alpha 1s$ Subunit of Skeletal Muscle Ca^{2+} channels and the Amplitude of L-type Ca^{2+} Currents. *Pflugers Archiv European Journal of Physiology*, 442: 882-890.

- 7.- Hernández-Ochoa, Erick O., Santiago Rebolledo-Antúnez, Jania L. Cuellar-Quintero, Rafael E. García-Ferreiro, José M. Farías, David E. García. (2003). Canales de calcio neuronales: blanco de autoanticuerpos onconeuronales en el síndrome de Lambert-Eaton, Arch. Neurocién. (Mex.) Vol. 8, No. 3: 106-112.
- 8.- Juárez-Oropeza, Marco Antonio, Dieter Mascher, Patricia Torres-Durán, José María Farías, María Cristina Paredes-Carbajal. Effects of dietary *Spirulina* on vascular reactivity. J Med Food. 12 (1): 15-20, 2009.
- 9.- Rebolledo-Antúnez, Santiago, José M. Farías, Isabel Arenas, David E. García. Gating charges per channel of Ca_v2.2 channels are modified by B protein activation in rat sympathetic neurons. Arch Biochem Biophys. 486 (1): 51-57, 2009.
- 10.- José María Farías, Dieter Mascher, María Cristina Paredes Carbajal, Patricia Victoria Torres-Durán, Marco Antonio Juárez-Oropeza. El marcapaso del corazón puede ser modulado por la acetilcolina mediante una vía delimitada a la membrana. Revista de Educación Bioquímica. 29(2): 29-38, 2010.
- 11.- Lourdes Cartas-Heredia, Dieter Mascher, Marco Antonio Juárez-Oropeza, José Farías, Cristina Paredes-Carbajal. Effects of the chronic ingestion of an infusion of *Ruta chalepensis* on the vasomotor responses of rat aortic rings. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 2011; 10(5): 414-422. Publicado en línea: Septiembre 30, 2011.