

CURSO DE POSGRADO “BIOFÍSICA MOLECULAR DE BIOMEMBRANAS”

Curso de curricula fija

Programa:

14 de septiembre

Clase 1: Clase inaugural. Revisión histórica: los diferentes modelos de biomembranas sugeridos a lo largo de los años. Dr. Oliveira.

Clase 2: Termodinámica de autoagregación. Dra. Fanani.

16 de septiembre

Clase 3: Polimorfismo lipídico. Dr. Oliveira.

Clase 4: Termodinámica de superficies. Dra. Fanani

21 de septiembre

Clase 5: Estados de fase en membranas. Transiciones de fases. Dr. Oliveira.

Clase 6: Termodinámica de mezclas y diagramas de fases. Dra. Fanani.

23 de septiembre

Clase 7: Propiedades mecánicas de membranas lipídicas. Dra. N. Wilke.

Clase 8: Análisis estructural de capas lipídicas por técnicas de dispersión-difracción. Dr. Oliveira.

28 de septiembre

Clase 9: Electroestática superficial. Dra. Wilke.

Clase 10: Proteínas de membrana. Dr. Montich.

30 de septiembre

Clase 11: Sondas fluorescentes en el estudio de biomembranas. Microscopía de fluorescencia. Dr. Ambroggio.

Clase 12: Fundamentos de espectroscopía de infrarrojo para el estudio de membranas biológicas. Dr. Dupuy.

5 de octubre

Clase 13: Aplicaciones de espectroscopías de fluorescencia e infrarrojo para el estudio de membranas biológicas. Dr. Dupuy.

Clase 14: Visualización y cuantificación del remodelado de membranas por condensados biomoleculares mediante microscopia confocal y de super-resolución. Dr. Mangiarotti. (19-26/10 no)

7 de octubre

Clase 15: Complejidad de las membranas celulares reales. Aplicabilidad de los modelos biomiméticos. Dra. Natalia Wilke.

Clase 16: Aplicaciones de biomembranas en tecnología y cierre. Dr. Oliveira.

19 y 21 de octubre

Examen.

Bibliografía

Libros y capítulos de libro:

- Bagatolli, Luis A., and Ole G. Mouritsen. 2014. *Vida Una Cuestion de Grasas*. El Telégrafo. Ecuador
- Baszkin, Adam, and Willem Norde. 2000. *Physical Chemistry of Biological Interfaces*. Marcel Dekker, Inc. Estados Unidos.
- Heimburg, Thomas. 2007. *Thermal Biophysics of Membranes*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Alemania.
- Wilke, Natalia. 2014. "Lipid Monolayers at the Air – Water Interface: A Tool for Understanding Electrostatic Interactions and Rheology in Biomembranes." In *Advances in Planar Lipid Bilayers and Liposomes*, eds. Aleš Iglič and Chandrashekhar V. Kulkarni. Academic Press, 51–81. Canadá.
- Butt, H. J., Graf, K., & Kappl, M. 2006. *Physics and chemistry of interfaces*. John Wiley & Sons. Alemania.
- Israelachvili, J. N. 2011. *Intermolecular and surface forces* 3rd edition. London: Academic press, Amsterdam.
- POLYMORPHISM OF LIPID-WATER SYSTEMS, J.M. Seddon and R.H. Templer in *STRUCTURE AND DYNAMIC OF MEMBRANES* R. Lipowsky and E. Sackmann. Vol. 1A of *HANDBOOK OF BIOLOGICAL PHYSICS*, A.J. Hoff Ed. 1995 Elsevier. Holanda.
- Goormaghtigh, E., Cabiaux, V., Ruysschaert, J.M. (1994) Determination of soluble and membrane protein structure by Fourier transform infrared spectroscopy. I. Assignments and model compounds. In *Subcellular Biochemistry, Vol 23: Physicochemical Methods in the Study of Biomembranes*, edited by Herwig 1. Hilderson and Gregory B. Ralston. Plenum Press, Nueva York.

Trabajos de revisión en revistas científicas:

- Nicolson, G. L. (2014). The Fluid—Mosaic Model of Membrane Structure: Still relevant to understanding the structure, function and dynamics of biological membranes after more than 40 years. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1838(6), 1451-1466.
- Quinn, P. J., & Wolf, C. (2009). The liquid-ordered phase in membranes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1788(1), 33-46.
- Mouritsen, O. G. (2010). The liquid-ordered state comes of age. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1798(7), 1286-1288.
- Giner-Casares, J. J., Brezesinski, G., & Möhwald, H. (2014). Langmuir monolayers as unique physical models. *Current opinion in colloid & interface science*, 19(3), 176-182.
- Dimova, R. (2019). Giant vesicles and their use in assays for assessing membrane phase state, curvature, mechanics, and electrical properties. *Annual review of biophysics*, 48(1), 93-119.
- Characterization of phase transition in adsorbed monolayers at the air/water interface. D. Vollhardt, V.B. Fainerman *Advances in Colloid and Interface Science* 154 (2010) 1–19
- Laio, A., & Parrinello, M. (2002). Escaping free-energy minima. *Proceedings of the national academy of sciences*, 99(20), 12562-12566.

Gurtovenko, A. A., & Vattulainen, I. (2009). Calculation of the electrostatic potential of lipid bilayers from molecular dynamics simulations: Methodological issues. *The Journal of chemical physics*, 130(21).

Marrink, S. J., Corradi, V., Souza, P. C., Ingolfsson, H. I., Tieleman, D. P., & Sansom, M. S. (2019). Computational modeling of realistic cell membranes. *Chemical reviews*, 119(9), 6184-6226.

Filipe, H. A., Moreno, M. J., & Loura, L. M. (2020). The secret lives of fluorescent membrane probes as revealed by molecular dynamics simulations. *Molecules*, 25(15), 3424.

Klymchenko, A. S. (2022). Fluorescent probes for lipid membranes: from the cell surface to organelles. *Accounts of Chemical Research*, 56(1), 1-12.

Collot, M., Pfister, S., & Klymchenko, A. S. (2022). Advanced functional fluorescent probes for cell plasma membranes. *Current Opinion in Chemical Biology*, 69, 102161.

Renard, K., & Byrne, B. (2021). Insights into the role of membrane lipids in the structure, function and regulation of integral membrane proteins. *International journal of molecular sciences*, 22(16), 9026.

Young, J. W. (2023). Recent advances in membrane mimetics for membrane protein research. *Biochemical Society Transactions*, 51(3), 1405-1416.

Clarke, R. J. (2023). Electrostatic switch mechanisms of membrane protein trafficking and regulation. *Biophysical Reviews*, 15(6), 1967-1985.

Marsh, D. (2008). Protein modulation of lipids, and vice-versa, in membranes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1778(7-8), 1545-1575.

Jensen, M. Ø., & Mouritsen, O. G. (2004). Lipids do influence protein function—the hydrophobic matching hypothesis revisited. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1666(1-2), 205-226.

Cantor, R. S. (2002). Size distribution of barrel-stave aggregates of membrane peptides: influence of the bilayer lateral pressure profile. *Biophysical journal*, 82(5), 2520-2525.

Honerkamp-Smith, A. R., Veatch, S. L., & Keller, S. L. (2009). An introduction to critical points for biophysicists; observations of compositional heterogeneity in lipid membranes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1788(1), 53-63.

Membrane lipid phase transitions and phase organization studied by Fourier transform infrared spectroscopy. (2013) Ruthven N.A.H.LewisRonald N.McElhaney. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes* Volume 1828, Issue 10, 2347-2358.

Arrondo JLR and Goñi FM (1998). Infrared studies of protein-induced perturbation of lipids in lipoproteins and membranes. *Chemistry and Physics of Lipids* Volume 96, Issues 1–2, November 1998, 53-68.

Reinhard Lipowsky; Complex remodeling of biomembranes and vesicles by condensate droplets. *Soft Matter* 2025; 21 (38): 7370–7392.

Patricia Bassereau et al (2018) The 2018 biomembrane curvature and remodeling roadmap *J. Phys. D: Appl. Phys.*; 51 343001.