

**Biofísica de membranes****2014/2015**

Codi: 100906

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OT	4	0

**Professor de contacte**

Nom: Jose Luis Vazquez Ibar

Correu electrònic: JoseLuis.Vazquez@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Grup íntegre en anglès: Sí

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Alex Peralvarez Marin

**Prerequisits**

Basic concepts on general biochemistry and/or physiology

**Objectius**

Coneixement de la composició i organització molecular de les membranes biològiques. Característiques estructurals i dinàmiques dels dos components majoritaris de les membrana biològiques: lípids i proteïnes; establint els lligams entre l'estructura molecular d'aquest components i les seves funcions fisiològiques i possibles patologies. Conèixer els mecanismes moleculars de funcions vitals com la propagació de l'impuls nerviós, la transducció de senyals a través de les envoltures cel·lulars o el transport de molècules a través de les membranes biològiques. Mètodes i tècniques utilitzats en l'estudi de les biomembranes.

Study of the components of biological membranes and their molecular organization. Structural and dynamic features of the two main components of biological membranes: lipids and proteins, establishing the links between their molecular structure and physiological functions and possible associated pathologies. Unravel the molecular mechanisms of vital functions like the propagation of nerve impulse and signal transduction through cellular envelopes or the transport of molecules across biological membranes. Methods and techniques used for the study of biomembranes.

**Competències**

- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Definir l'estructura i la funció de les proteïnes i descriure les bases bioquímiques i moleculars del seu plegament, el trànsit intracel·lular, la modificació posttraduccional i el recanvi.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Explicar l'estructura de les membranes cel·lulars i el paper que tenen en els processos de transducció de senyals, transport de soluts i transducció d'energia.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.

- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Percebre clarament els avenços actuals i els possibles desenvolupaments futurs a partir de la revisió de la literatura científica i tècnica de l'àrea de bioquímica i biologia molecular.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos químics de la matèria viva.

## Resultats d'aprenentatge

1. Col·laborar amb altres companys de treball.
2. Comparar els mètodes i resultats que han permès establir l'estructura i funció de les membranes biològiques.
3. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
4. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
5. Explicar amb profunditat els mètodes biofísics que permeten conèixer l'estructura i les propietats dinàmiques de les proteïnes.
6. Identificar els avenços científics i tècnics en temes biofísics.
7. Identificar temes biofísics fonamentals d'actualitat.
8. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
9. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
10. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
11. Tenir capacitat d'autoavaluació.

## Continguts

### MEMBRANE BIOPHYSICS

#### 1. Introduction

##### 1.1. Structure and function of biological membranes

#### 2. Biophysical properties of biological membranes

##### 2.1. Classification and composition

2.2 Interaction of integral membrane proteins with carbohydrates and lipids: concept of "lipid annulus" and lipid-protein hydrophobic mismatch

2.3 Effect of membrane fluidity on membrane protein function.

2.4 Mechanical properties of biological membranes: the erythrocyte membrane.

2.5. Structural features of membrane lipids: lipid curvature and tension, lateral pressure of lipid bilayers.

2.6. Thermotropic behavior of lipids: lipid phases, techniques to study membrane thermotropism. Lipid Domains. Lipid bilayer model systems.

2.7. Dynamics of biological membranes: Rotation and lateral diffusion of lipids and membrane proteins. Lipid "flip-flop" and lipid asymmetry in biomembranes. Biophysical methods to study dynamics in membranes.

2.8. Membrane proteins: classification, topology, and characteristics. Structural principles of integral membrane proteins: Amphiphilic character, hydrophobic scales and topology and secondary structure prediction.

#### 3. Molecular and structural basis of physiological functions in membranes

3.1. Membrane protein biogenesis and folding: bioenergetics of membrane insertion, structural basis of biogenesis, topogenesis, and membrane protein misfolding.

3.2. Transport across membranes. Types of transport. chemosmotic theory: Nernst equation. Structural basis of water and ions transport in membrane protein channels: selectivity filter, gating and regulatory mechanisms. Active transport in biomembranes: Primary transporters: P and V-type of ATPases pump and ABC transporters. Secondary transporters: concept of coupling. Alternate access model. Ligand-induced fit. Transport and structural symmetry.

3.3. Structural basis of signal transductions in biological membranes: membrane enzymes, signal transducers, ligand-gated ion channels, mechanosensor channels.

#### 4. Seminars

4.1. Production and isolation of membrane proteins.

4.2. Functional characterization of membrane proteins.

4.3. Structural elucidation of membrane proteins.

#### 5. Student's seminars

### Metodologia

Les classes de teoria seran en grups complets. Es realitzaran seminaris en els que els alumnes presentaran en grups petits o individuals, temes relacionats amb diferents aspectes de l'estructura i funció de les membranes biològiques, sobre els quals hauran fet una recerca bibliogràfica dirigida pel professor corresponent.

Les classes pràctiques consistiran en un treball bioinformàtic individual o en grups petits dirigit pel professor.

### Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals amb suport TIC	38	1,52	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Seminaris sobre els continguts teòrics de l'assignatura. Presentació i discussió de temes.	7	0,28	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Tipus: Supervisades			
Seminaris bioinformàtica	8	0,32	2, 3, 5, 6, 7, 10, 11
Tutories	6	0,24	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Consulta de bibliografia i preparació de seminaris	30	1,2	
Estudi individual	53	2,12	

### Avaluació

L'avaluació de l'assignatura constarà de tres parts: un examen dels coneixements teòrics (80% de l'avaluació total), una avaluació del treball bioinformàtic (10% de l'avaluació total) i una avaluació dels seminaris (10% de l'avaluació del total). Expressió de les qualificacions: nota numèrica amb un decimal, de 0 a 10. Qualificació qualitativa: suspens, aprovat, notable, excel·lent, matrícula d'honor. Sistema de revisió d'exàmens: de forma individual amb l'alumne.

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació del treball	10% de la qualificació total	2	0,08	1, 2, 5, 9, 10, 11
Avaluació dels coneixements teòrics. Examen de preguntes curtes.	80% de la qualificació total.	3	0,12	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Avaluació dels seminaris	10% de la qualificació total	3	0,12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11

### Bibliografia

#### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

The Structure of Biological Membranes (2nd edition)

Editor: P. Yeagle. CRC Press, (2005): Biblioteca Ciències

The Structure of Biological Membranes.

Editor: P. Yeagle. CRC Press, (1992): Biblioteca Ciències

Biomembranes.

Gennis, R.B. Springer-Verlag, (1989): Biblioteca Ciències

Liposomes: a practical approach

Editor: R.R.C. New, IRL Press (Oxford) (1990)

Dynamics of Biological Membranes.

Houslay, M.D., Stanley, K.K. John Wiley & Sons, (1982)

Introduction to Biological Membranes.

Jain, M.K. John Wiley & Sons, 2nd ed., (1988): Biblioteca Ciències

Biophysical Chemistry of Membrane Functions.

Kotyk, A., Janáček, K., Koryta, J. John Wiley & Sons, (1988): Biblioteca Ciències