

# BIOFÍSICA

## **1. INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA.**

¿Que se entiende por Biofísica?. La Física y los sistemas biológicos.

## **2. MOLÉCULAS ANFIFÍLICAS. TERMODINÁMICA DE LA AUTOORGANIZACIÓN.**

Moléculas anfifílicas. Termodinámica de la autoorganización. Organización en 3 dimensiones.

## **3. CONCEPTOS BÁSICOS EN FÍSICA DE POLÍMEROS.**

Polímeros en disolución. Teoría de escalado. Modelo ideal. Modelos más realistas.

## **4. INTERFACES. FUNDAMENTOS FÍSICOS DEL POTENCIAL DE MEMBRANA.**

Interfaces. La doble capa eléctrica. Modelo de Helmholtz. Capa difusa. Potenciales de superficie. Primera aproximación al potencial de membrana: el potencial de Nernst. Potenciales de Gibbs-Donnan.

## **5. ANÁLISIS TEÓRICO DEL TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS: PROCESOS DE NO-EQUILIBRIO.**

Introducción. Ecuación de Nernst-Planck. Teoría del campo constante. Ecuación GHK en sistemas complejos. Teoría de la carga fija. Teoría de las barreras de potencial. Modelos de transporte basados en la Termodinámica de los procesos irreversibles. Flujos y fuerzas en los sistemas biológicos. Producción de entropía. Ecuaciones fenomenológicas. Análisis teórico.

## **6. PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE MEMBRANAS.**

Introducción. Propiedades eléctricas de las membranas. Impulso nervioso. Potencial de acción. Modelo de Hodgkin-Huxley. Propagación del impulso nervioso. Transmisión sináptica. Contenido informativo de los impulsos en las células nerviosas.

## **7. ORDENACIÓN EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO: PROCESOS IRREVERSIBLES ALEJADOS DEL EQUILIBRIO.**

Introducción. Procesos irreversibles alejados del equilibrio. Sistemas de ecuaciones diferenciales no lineales. Estabilidad de los estados estacionarios. El modelo de Lotka-Volterra. Estabilidad estructural y bifurcaciones. El modelo del Brusselator.

## **8. COMPORTAMIENTO OSCILATORIO EN SISTEMAS BIOLÓGICOS.**

Autoorganización a nivel temporal. Oscilaciones metabólicas. Modelo mínimo de sistema bioquímico autorregulado. Comportamiento oscilatorio en procesos enzimáticos.

## 9. SISTEMAS CON DIFUSIÓN.

Autoorganización espacio-temporal. Ecuaciones de reacción difusión. Soluciones de sistemas con sólo difusión. Soluciones de sistemas de reacción difusión. Ejemplos de sistemas de reacción difusión. Modelos de diferenciación celular y morfogénesis.

## 10. CAOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS.

Caos: propiedades generales. Ejemplos de caos en sistemas biológicos. Universalidad del caos. Rutas hacia el caos. Geometría fractal.

## BIBLIOGRAFÍA

### 1.- BIOFÍSICA GENERAL

- 1.1-Introducción a la Termodinámica de los procesos Biológicos. D. Jou y J.E. Llebot. Ed. Labor Universitaria. 1989. [\*\*\*\*][=]
- 1.2-Biofísica: Principios Fundamentales. J. Vázquez. Ed. Eypasa. 1993. [\*\*\*\*][=]
- 1.3-Biofísica. M.K. Volkenshtein. Ed. Mir. 1985. [\*\*\*][=]
- 1.4-Biophysics. R. Glaser. Springer. 2001. [\*\*\*\*][=]
- 1.5-The physical basis of biochemistry. P. Bergethon 1998.[\*\*][=]
- 1.6-Biophysics. W. Hoppe Ed. Springer-Verlag 1983. [\*\*][=]

### 2.-T.P.I.

- 2.1-Bioenergetics: its thermodynamic foundations. L. Garby, P.S. Larsen. Cambridge Uni. press. 1995.[\*\*\*\*] [=]
- 2.2-Nonequilibrium Thermodynamics in Biophysics. A. Katchalsky y P.F. Curran. Harvard University Press. 1975.[\*\*\*\*] [=]

### 3.-BIOFÍSICA TEÓRICA

- 3.1-Thermodynamic theory of structure stability and fluctuations. P. Glansdorff, I. Prigogine. Wiley-Intrescience. 1974. [\*\*][+]
- 3.2-Termodinámica de los procesos irreversibles. Reacciones oscilantes. I.A. Katime Amashta, J.A. Pérez Terrón, F.M. Goñi Urcelay. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco. 1984.[\*\*][+]
- 3.3-Biofísica. Procesos de autoorganización en biología. F Montero y F. Morán. Ed. Eudema. 1992.[\*\*\*\*\*] [=]
- 3.4-Introduction to nonlinear science G. Nicolis Cambridge University Press. 1995. [\*\*][+]

Similitud entre el libro y el programa: [\*]Mínima,[\*\*\*\*\*]Máxima.

Nivel del libro con respecto al programa: [-] Inferior, [=] Similar, [+] Superior.