

80 8f'  
2°C

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Cs. Biologicas

ASIGNATURA: Biofisica (Transporte y Bioelectricidad)\_1987

CARRERA/S: Lic. en Cs. Biologicas

ORIENTACION: Fisiologia  
PLAN: 1984

CARACTER: Optativa

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral (2° Cuatrimestre)

HORAS DE CLASE:

- a) Teoricas 4 hs/semana
- b) Problemas 3 hs/semana
- c) Laboratorio 5 hs/semana
- d) Seminario 3 hs/semana
- e) Totales 15 hs/semana

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Fisiologia Animal Comparada

Programa de Biofisica (Transporte y Bioelectricidad)

Profesor: Dr. Leonardo Nicola Siri

Licenciatura en Cs. Biologicas, orientacion Fisiologia

Postgrado: Doctorado en Fisica, Biologia y disciplinas afines

Capitulo I: El concepto de Bioelectricidad

Introduccion: Estructura y funcion de la celula y de la membrana plasmatica. Los fenomenos electricos en los seres vivos. Referencias historicas. La controversia entre Galvani y Volta. El desarrollo de la electrofisiologia. Fenomenologia de la actividad electrica en el sistema nervioso. El estado de reposo y el estado de conduccion en el nervio. Fenomenologia de la actividad electrica en otros sistemas.

Capitulo II: El estado de reposo

El potencial de reposo de una celula. Permeabilidad membranial a diferentes iones. Selectividad. El medio interno y el medio externo. Gradiente electroquimico. Flujos ionicos en el estado de reposo. Transportes activo y pasivo.

Capitulo III: Las bases fisicas del potencial de membrana

Ley de Fick, ley de Ohm, la ecuacion de Nernst-Planck. Solucion en estado estacionario. Potencial de equilibrio para un ion. Formula de Nernst. Equilibrio simultaneo para dos iones. La condicion de Donnan. El modelo de Goldman de la membrana celular. La ecuacion del campo constante. Aplicacion a la membrana muscular. La formula de Goldman-Hodgkin-Katz. Circuito electrico equivalente para el estado de reposo. Corrientes de fuga en el estado de reposo.

Capitulo IV: El estado subumbral

Modificacion experimental del estado de reposo. Corriente transmbranial. Transiente capacitivo para una celula esferica. El modelo R-C simple. Propiedades pasivas de la membrana esferica. Determinacion experimental de las propiedades pasivas.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

Lic. BEATRIZ N. C.  
A CARGO DESP.  
DPTO. CIENCIAS BIOL.

Capitulo V: El estado activo de las membranas excitables

Excitabilidad celular. La respuesta supra-umbral. Fenomenologia del potencial de accion. El potencial de accion local y propagado. Cambios de permeabilidad membranar durante el potencial de accion.

Capitulo VI: Las bases fisicas del estado activo

El modelo de Hodgkin & Huxley. El circuito equivalente para el estado activo. La tecnica de fijacion de voltaje. Separacion de las corrientes ionicas. La cinetica de la conductancia membranar. Inactivacion de las conductancias por despolarizacion mantenida. Reconstruccion del potencial de accion no propagado. Propagacion del potencial de accion (electrotonica, regenerativa, saltatoria)

Cap VII: Transporte: Modelo de compartimientos

Transporte de macromoleculas (endocitosis - exocitosis). Bicapa lipidica (permeabilidad). Transporte de moleculas pequenas e iones: transporte, cotransporte y contratransporte. Analisis de compartimientos. Ecuaciones. Deducion a partir de la Ecuacion de Nerst-Planck. Captacion (uptake). Salida (washout). Modelo experimental. Uso de trazadores. Determinacion de  $k$ ,  $t_{1/2}$ ,  $S$  y  $J$ .

Cap VIII: Transporte pasivo y transporte activo.

Transporte pasivo, difusion simple, selectividad, difusion facilitada. estudio del estado estacionario, cinetica (binding), inhibicion, metodo de Scatchard, especificidad. Transporte activo.

Capitulo IX: Mecanismos membranales de transporte

El concepto de canal ionico. Farmacologia de los canales ionicos. La accion de diversos neurotoxicos. Mediciones en canales unicos. Reconstruccion de las corrientes macroscopicas. Modelos estructurales. Acarreadores, modelos de estudio, ionoforos, ejemplos biologicos. Bombas. ATPasa de  $Na^+/K^+$  y otras. Estequiometria. Reversibilidad.

Capitulo X: La sinapsis como modelo biofisico

Morfologia de los nervios mielinicos. Propagacion saltatoria. Sinapsis. Transmision sinaptica. Sinapsis electricas y sinapsis quimicas. El potencial post-sinaptico. Modelo electrico de la sinapsis.

JCS

BGM