



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Departamento de Química Biológica  
Pabellón II 4° piso, Ciudad Universitaria  
(1428) Buenos Aires, Argentina

AÑO: 2007

1. Departamento: **Química Biológica**
2. Carrera de
  - a) Licenciatura en **Ciencias Químicas y Ciencias Biológicas**
  - b) Doctorado y/o Postgrado en: (Tachar lo que no corresponda): **Ambos**
  - c) Profesorado en -----
  - d) Cursos técnicos en Meteorología -----
  - e) Cursos de Idiomas -----
3. Cuatrimestre: **Segundo**
4. N° de código de carrera: **01-05**
5. Materia: **Química Fisiológica**  
N° de código:
6. Puntaje propuesto para el doctorado:
7. Plan de estudio del año:
8. Carácter de la materia:
9. Duración: (en semanas) : **16 (dieciseis)**
10. Horas de clase semanales:
  - a) Teóricas. **6 (seis)**
  - b) Problemas
  - c) Laboratorio **8 (ocho)**
  - d) Seminarios
  - e) Teórico-problemas
  - f) Teórico-prácticas
  - g) Total: **14 (catorce)**
11. Carga horaria total: (h/sem x semanas de dictado): **224 (doscientos veinticuatro)**
12. Asignaturas correlativas: **Química Biológica (químicos y biólogos)**
13. Forma de evaluación: **Parciales + Promoción o Final**
14. Programa analítico: (Adjuntar)
15. Bibliografía: (Adjuntar)

Fecha: 7/7/07

Firma Profesor

Aclaración

**MARCO GALIEMIANA**

Firma Director

Aclaración

Dra. NELIDA A. CANDURRA  
DIRECTORA ADJUNTA  
Dpto. QUÍMICA BIOLÓGICA  
F.C.E. y N. - UBA



# Programa de Química Fisiológica

## *Curso 2007*

---

1. Concepto de medio interno, de su constancia y de la homeostasis. Composición de los líquidos orgánicos. Evolución y adaptación. Diferencias en la escala zoológica. Mecanismos regulatorios del medio interno. Factores metabólicos y respiratorios. Concepto de acidosis, alcalosis, exceso de base, anión gap. Líquidos y solutos intercambiables del organismo. Medición de los compartimientos corporales. Alteraciones fisiopatológicas.

2. Transporte a través de epitelios. Hidrólisis del ATP como fuente energética. Papel del transporte en la constancia del medio interno. Estructura y ultraestructura de los epitelios activos. Constitución y función de la bicapa lipídica. Papel de las macromoléculas de membrana. Papel de los fosfolípidos y de los hidratos de carbono de membrana. Arquitectura global de la membrana. Permeabilidad selectiva. Transporte activo y por difusión. Transportes primarios y secundarios. Transportes mediados y facilitados.

3. Canales iónicos. Propiedades. Permeabilidad selectiva, conductancia, probabilidad de apertura. Mecanismos fisiológicos que involucran canales iónicos. Fisicoquímica del transporte. Equilibrio iónico y potencial de membrana. Ecuación de Nernst. Membranas biológicas Gibbs-Donnan. Potencial de acción. Canales operados por ligando. Estructura proteica de los canales iónicos. Receptor de acetil-colina (nicotínico). Técnicas para el estudio de canales. Análisis de registros. Canales de cloruro: fibrosis quística.

4. La formación de la orina. Filtración glomerular y permeación. Condiciones termodinámicas. Membrana de filtración. Efecto de sustancias vasoactivas. Transporte de solutos a través de la célula tubular (reabsorción y secreción). Actores peritubulares que afectan la reabsorción. Metabolismo energético y reabsorción de sodio. Regulación del equilibrio del potasio y sus alteraciones. Localización anatómica de los fenómenos de transporte. Umbral plasmático renal.

5. Importancia del agua en el organismo. Balance hidrosalino. Regulación del volumen y osmolaridad de los compartimientos intra y extracelulares. Presión osmótica. Sistema intercambiador y multiplicador en contracorriente. Comportamiento de distintos solutos. Regulación hormonal (ADH, aldosterona). Metabolismo hidromineral. Papel de los mineralocorticoides en la regulación del equilibrio hidrosalino. Canales de agua. Efectos fisiológicos de la deshidratación. Fisiopatología del edema.

6. Metabolismo del  $H^+$  y equilibrio ácido-base. El ión hidronio como caso particular del comportamiento catiónico. Balance de la concentración de protones. Constancia del pH del medio interno. Procesos y mecanismos involucrados: sistemas buffers del organismo (rol de las proteínas, hemoglobina y el sistema bicarbonato), intercambio catiónico, excreción por unión a aceptores de protones (fosfato, amoníaco y bicarbonato). Localización y mecanismo de acción de la anhidrasa carbónica. Fisiopatología de las alteraciones del equilibrio ácido-base.



7. Regulación del pH intracelular. Variaciones intracelulares de pH en distintas organelas. Flujo de protones a través de la membrana. Bombas de protones. Intercambiadores. Procesos metabólicos que afectan el pH. Efecto del pH sobre eventos celulares.

8. Principios generales de Farmacología. Farmacocinética. Factores que afectan la absorción, distribución, biotransformación y eliminación de drogas. Vías de administración, ventajas y desventajas. Dosis y concentración efectiva, tóxica y letal. Farmacodinamia. Factores que modifican el efecto y la dosis de una droga. Modelos bioquímicos. Farmacotoxicidad.

9. Fisiología de la contracción muscular. Estructura del músculo. Miofibrillas. Sarcómero. Proteínas musculares Fisiología de la contracción muscular. Importancia del calcio y el ATP. Fisiología del ejercicio: ejercicio isométrico e isotónico. Repaso de Integración metabólica. Vías metabólicas involucradas en el ejercicio. Ejercicio anaeróbico y aeróbico. Umbral anaeróbico. Fuentes de energía para el ejercicio anaeróbico y aeróbico. Velocidad máxima de captación de oxígeno. Entrenamiento. Sistemas que se modifican durante el ejercicio: respiratorio, cardiovascular. Homeostasis predictiva. Diabetes. Leptina y obesidad.

10. Mecanismos de acción hormonal. Receptores y aceptores. Modelos matemáticos y cinéticos. Multiplicidad de sitios. Cooperatividad. Métodos gráficos y analíticos. Marcación de hormonas. Métodos de separación de hormona libre y unida. Métodos para la cuantificación de hormonas. Tipos de comunicación intercelular: endócrina, parácrina y autócrina. Moléculas transmisoras. Clasificación de las hormonas de acuerdo a la estructura y al mecanismo de acción.

11. Hormonas proteicas. Hormonas que tienen a la adenosina monofosfato cíclico como segundo mensajero. Proteínas G: tipos, funciones, regulación hormonal y acción de toxinas. Fosfodiesterasas. Proteína quinasa A. Regulación de la expresión por AMPc: CREB. Hormonas que activan tirosina quinasas. Insulina y factores de crecimiento. Cascadas de quinasas. Proteínas intermediarias. Hormonas que activan las vías del fosfatidil inositol. El calcio como segundo mensajero. Activación de quinasas de serina y treonina. Mecanismo de acción de otros factores de crecimiento. Otros segundos mensajeros: NO, STATs, inhibinas y activinas.

12. Hormona de crecimiento. Control de la secreción. Efectos fisiológicos. Patofisiología. Enanismo. Acromegalia. Mecanismo molecular de acción. Activación y regulación de las cascadas de señales involucradas. Reacciones cruzadas con otras vías de activación. Efectos relacionados con la diferenciación celular.

13. Insulina. Estructura y función biológica. Regulación de la secreción. Estructura del receptor. Mecanismo molecular de acción, cascada de señales. Transportadores de glucosa. La insulina como factor trófico. Efectos fisiopatológicos. Resistencia a la insulina. Diabetes Mellitus. Glucagón. Somatostatina. TRH pancreática. Amilina.

14. Hormonas esteroides. Biosíntesis y transporte de colesterol. Atero y arteriosclerosis. Estructura y origen embriológico de la glándula adrenal. Biosíntesis y secreción de esteroides. Clasificación. Proteínas plasmáticas transportadoras. Efectos biológicos de glucocorticoides, mineralocorticoides y progesterona. Alteraciones patológicas.



15. Superfamilia de receptores nucleares. Aspectos evolutivos. Receptores huérfanos. Receptores esteroidales. Estructura. Localización intracelular. Interacción con proteínas de choque térmico. Inmunofilinas de bajo PM y la función inmunosupresora. Familia de inmunofilinas de alto PM. Interacción con elementos de respuesta en el ADN y cofactores. Modificación hormona-dependiente de la arquitectura nuclear. Transporte de receptores desde y hacia el núcleo. Tránsito intranuclear. Territorios cromosómicos.

16. Farmacología de las hormonas esteroides. Relación estructura química-función. Andrógenos, estrógenos, progestágenos, glucocorticoides. Integración de los aspectos fisiológicos mediados por esteroides. Factores regulatorios no mediados por receptor. 11 $\beta$ -hidroxideshidrogenasa renal. Receptores esteroidales de la membrana plasmática. Mecanismo molecular de acción.

17. Neuroesteroides. Síntesis en SNC y SNP. Receptores esteroidales en el SN. Efectos biológicos. Modulación alostérica de otros neurotransmisores. Relación entre neuroesteroides y los sistemas opioide, gabaérgico y nitrérgico. Importancia de progesterona, pregnenolona y DHEA. Analgesia.

18. Tiroides. Metabolismo del yodo. Síntesis y secreción de hormonas tiroideas. Efectos biológicos. Regulación de la función tiroidea. Mecanismos de acción de hormonas tiroideas. Metabolismo de hormonas tiroideas. Biología molecular del cáncer tiroideo.

19. Aspectos evolutivos de la reproducción sexual. Anatomía de las gónadas. Gametogénesis. Fertilización y desarrollo embrionario. Eje hipotálamo-hipófiso-gonadal. Ovario: Estructura (folículos, cuerpos luteos, estroma). Foliculogénesis: Teoría de selección del folículo dominante. Atresia folicular. Regulación autócrina y parácrina de la función ovárica. Función de péptidos ováricos. Ovogénesis. Ovulación. Esteroidogénesis ovárica- Regulación. Teoría dos células-dos gonadotrofinas. Luteinización- Cuerpo luteo. Luteólisis. Ciclo menstrual. Regulación hormonal y local de la proliferación, diferenciación y muerte celular. Testículo: Estructura (túbulos seminíferos, tejido intersticial). Espermatogénesis. Regulación autócrina y parácrina de la función testicular. Función de péptidos testiculares. Función de células de Leydig y de Sertoli. Esteroidogénesis testicular. Maduración epididimaria, capacitación, eventos moleculares que llevan a la fertilización. Descondensación del núcleo espermático. Técnicas de fertilización asistida.

20. Mecanismos fisiopatológicos que conducen a la hipertensión arterial. Interacciones endotelio vascular y plaquetas. Oxido nítrico. Endotelina-1. Angiotensina II. Stress oxidativo. Interacciones periféricas: renina-angiotensina-simpático. Bases moleculares de la acción de inhibidores de ACE, vasodilatadores, antagonistas de receptores de endotelina, antiinflamatorios.

21. Factor de crecimiento nervioso (NGF). Mecanismo de acción. Enfermedad neurodegenerativa de Alzheimer. Degeneración neurofibrilar. Formación y estructura del  $\beta$ -amiloide. Presinilina-1. Enzima degradadora de insulina de la corteza cerebral. Ciclo celular en la enfermedad. Mecanismo de degradación del amiloide como posible estrategia terapéutica. Efectos neurogénicos de las inmunofilinas de alto PM asociadas al receptor de glucocorticoides. Posible mecanismo de acción.



## **Bibliografía Recomendada:**

- Fisiología Humana, J.A.F. Tresguerres, McGraw-Hill Interamericana, 3a edición, 2005.
- Tratado de Fisiología Médica, A.C.Guyton & J.E.Hall, Elsevier, 13ª edición, 2006.
- Cell Physiology Source Book, N.Sperelakis, editor. Academic Press, Nov. 1997.
- Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, McGraw Hill, 9a edición, 1996.
- Introduction to Molecular & Cellular Research Syllabus, The Endocrine Society, 1997.
- Physiology of the Kidney and Water Balance. P. Deetjen, J.W. Boylan, K. Kramer. Springer-Verlag, NY. 1975.
- Tiroides: cap. 1, 2, 3 y 16: <http://www.thyroidmanager.org/thyroidbook.htm>
- Sitio oficial de la Asociación Alzheimer Argentina: <http://www.alzheimer.com.ar/index.asp> (ver sección artículos).
- Pratt WB, Galigniana MD, Morishima Y, Murphy PJ. Role of molecular chaperones in steroid receptor action. *Essays Biochem* 2004;40: 41-58.
- Pratt WB, Galigniana MD, Harrell JM, DeFranco DB. Role of hsp90 and the hsp90-binding immunophilins in signalling protein movement. *Cell Signal*. 2004 16: 857-872.
- T. Mori, A. W. Cowley, S. Ito. Molecular mechanisms and therapeutic strategies of chronic renal injury: physiological role of angiotensin II - induced oxidative stress in renal medulla. *J. Pharmacol Sci* 2006, 100: 2-8 (Review).
- E.M. Freel, J. MC. Connel. Mechanisms of hypertension: the expanding role of aldosterone. *J Am Soc Nephrol* 2004, 15: 1993-2001 (Review).
- Revisiones sobre temas específicos de distintas publicaciones periódicas internacionales, cuya selección se actualiza anualmente.