

746

Anexo 1 a Resolución CD N°

B - 1999

6

NUEVO MODELO DE PROGRAMA A REGIR A PARTIR  
DEL 2do. CUATRIMESTRE DE 1993  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

U. B. A.

- 1.- DEPARTAMENTO/INSTITUTO de... Cs. Biológicas
- 2.- CARRERA de a) Licenciatura en.....ORIENTACION.....  
b) Doctorado y/o Post-Grado en... Cs. Biológicas  
c) Profesorado en.....  
d) Cursos Técnicos en Meteorología.....  
e) Cursos de Idiomas.....
- 3.- ~~1er~~ CUATRIMESTRE/2do. CUATRIMESTRE AÑO... 1999
- 4.- N° DE CODIGO DE CARRERA.....
- 5.- MATERIA. Cronobiología.....N° DE CODIGO.....
- 6.- PUNTAJE PROPUESTO (en caso de tratarse de materias optativas para la Licenciatura o de Doctorado y/o Post-Grado) 3 puntos
- 7.- PLAN DE ESTUDIO AÑO.....
- 8.- CARACTER DE LA MATERIA (obligatoria ú optativa) Optativa
- 9.- DURACION (anual, cuatrimestral, bimestral ú otra).....
- 10.- HORAS DE CLASES SEMANAL:
 

a) Teóricas.....hs	d) Seminarios.....hs
b) Problemas.....hs	e) Teórico-problemas.....hs
c) Laboratorio.....hs	f) Teórico-prácticas..... <u>20</u> hs
g) Totales Horas..... <u>50</u>	
- 11.- CARGA HORARIA TOTAL..... 50hs
- 12.- ASIGNATURAS CORRELATIVAS..... -
- 13.- FORMA DE EVALUACION. Monografía y/o Examen Final
- 14.- PROGRAMA ANALITICO (adjuntarlo)

Dr. CLAUDIO R. LAZZARI  
DIRECTOR ADJUNTO  
Dpto. Cs. Biológicas  
FCE y N - UBA

15.-BIBLIOGRAFIA (indicar título del libro, autor, Editorial y año de publicación)

- I ..... *ver programa adjunto* .....
- II .....
- III .....

FECHA: *26/5/99* .....

FIRMA PROFESOR: *[Signature]* ..... FIRMA DIRECTOR: .....

Aclaración firma: *D. Sdombelsk* ..... Sello Aclaratorio: .....

NOTA: Para la validez de la información presentada se solicita que todas las páginas estén inicialadas y firmadas al final por el Señor Director del Departamento/Instituto/ Carrera o Responsable del Área correspondiente y debidamente selladas y fechadas.

DIRA: Se recuerda que los objetivos y los contenidos mínimos están incluidos en el Plan de Estudio respectivo y sólo son modificables por Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.-

*[Signature]*

Dr. CLAUDIO R. LAZZARI  
DIRECTOR ADJUNTO  
Dpto. Cs. Biológicas  
FCE y N - UBA

*[Signature]*

## **CURSO DE POST-GRADO: CRONOBIOLOGIA**

**Departamento de Ciencias Biológicas, FCEyN (UBA)**

**Segundo cuatrimestre de 1999**

**Carga horaria total: 40 horas**

**Dirigido a:** Estudiantes graduados de Biología, Medicina, Química, Bioquímica, Agronomía, Veterinaria, Farmacia, Enfermería, Psicología y áreas conexas, así como a representantes de otras áreas interesados en la Cronobiología. Excepcionalmente se podrán aceptar estudiantes de grado interesados en el tema, dependiendo de la cantidad de alumnos inscriptos.

**Forma de evaluación: Examen y/o Monografía final**

**Programa analítico:**

**Día 1 (Lunes 20 de septiembre de 1999)**

- ***Introducción: relojes y ritmos biológicos***

Historia y evolución de las ideas cronobiológicas. Conceptos de homeostasis reactiva y predictiva. Adaptabilidad de los ritmos biológicos: ciclos geofísicos y correlatos biológicos. Condiciones constantes: los "circa-ritmos". Ritmos circadianos, infradianos, ultradianos. Otras frecuencias: ritmos anuales, circanuales, circamensuales, mareales. Concepto de sincronizador o "zeitgeber". Sincronización y libre curso. Componentes endógeno y exógeno de los ritmos biológicos. Evidencias en favor de la presencia de uno o más relojes biológicos.

*Bibliografía:*

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.; GOLOMBEK, D. Cronobiología: principios y aplicaciones. EUDEBA, Buenos Aires, 1998. Capítulos 1, 2 y 10.


- ***Análisis de los ritmos biológicos. Sincronización.***

Demostración de sincronización. Determinación de periodo, amplitud y fase. Cambios de fase. Modelos matemáticos y físicos de ritmos biológicos. Análisis estadístico: cosinor, periodograma, correlación cruzada. Interpretación de cronogramas, actogramas y mapas de fase. Modelos paramétricos y no paramétricos. Diversidad de zeitgebers. Relaciones de fase zeitgeber-reloj-ritmo. Cambios de fase. Efectos de la luz. Reglas de Aschoff. Curvas de respuesta de fase.

Límites de la sincronización. Modelos de Pittendrigh. Sincronización fótica y no fótica. Ritmos lunares y mareales: control endógeno y ambiental. Ritmos anuales y sistemas circanuales: determinación, periodos, fases, sincronización. Fotoperiodicidad y ritmos anuales. Etapas sensibles y de respuesta. Sensibilidad y refractoriedad. Inducción fotoperiódica. Medición del tiempo. Aspectos neuroendócrinos de los mecanismos fotoperiódicos.

*Bibliografía:*

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.; GOLOMBEK, D. Cronobiología: principios y aplicaciones. EUDEBA, Buenos Aires, 1998. Capítulos 3, 4, 5 y 11.

  
DR. CLAUDIO R. LAZZARI  
DIRECTOR ADJUNTO  
Dpto. Cs. Biológicas  
FCE y N - UBA

Seminario:

PITTENDRIGH, C.S. y DAAN, S. (1976) A functional analysis of circadian pacemakers in nocturnal rodents: IV. Entrainment: Pacemaker as clock. *J.Comp.Physiol A* 106:291-331.

**Día 2 (Martes 21 de septiembre)**

• ***Ritmos en unicelulares, plantas e invertebrados.***

Ritmos en unicelulares fotosintéticos. *Gonyaulax* como modelo de unicelulares. Ritmos en plantas: mecanismos de registro, importancia histórica. Sincronización en vegetales, fotopigmentos y fitocromos. Fotoperiodicidad: mecanismos. Genética molecular de la cronobiología en vegetales. Ritmos y osciladores circadianos en invertebrados: localización, lesiones, transplantes, acoplamiento oscilador-efector. Aferencias del sistema: fotorrecepción, mecanismos de sincronización.

Bases genéticas y moleculares del comportamiento circadiano.

Bases genéticas del sistema circadiano. El gen *per* de *Drosophila*: ritmos en eclosión, en canto y en comportamiento locomotor. Criterios para la identificación de un componente del reloj. Mutantes de *per*. Regulación de la transcripción de *per* y *tim*. El gen *frq* en *Neurospora*: modelos para el origen de la ritmicidad. Un modelo unicelular: ritmos en *Gonyaulax*

*polyedra*, control post-transcripcional de la ritmicidad, modelo multioscilario. Ritmos en procariontes.

Bibliografía:

ANDERSON, S. L. KAY, S.A. (1997) Phototransduction and circadian clock pathways regulating gene transcription in higher plants. *Advances in Genetics*. 35:1-34

DUNLAP, J. C. Molecular bases for circadian clocks. *Cell*. 96(2):271-90, 1999.

HALL, J. C. (1998). Molecular neurogenetics of biological rhythms. *J. Neurogenetics* 12: 115-181

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.; GOLOMBEK, D. Cronobiología: principios y aplicaciones. EUDEBA, Buenos Aires, 1998. Capítulo 6.

TAKEDA, M. & SKOPIK, S. D. (1997). Photoperiodic time measurement and related physiological mechanisms in insects and mites. *Annu.Rev.Entomol.* 42, 323-349.

ZATZ, M. (1992). Perturbing the pacemaker in the chick pineal. In *Circadian Rhythms*, ed. ZATZ, M., pp. 67-73. Amsterdam: Elsevier.


Seminario:

KONDO, T., STRAYER, C. A., KULKARNI, R. D., TAYLOR, W., ISHIURA, M., GOLDEN, S. S. & JOHNSON, C. H. (1993). Circadian rhythms in prokaryotes:

Luciferase as a reporter of circadian gene expression in cyanobacteria.

Proceedings of the National Academy of Science USA 90, 5672-5676.

CROSTHWAITE, S. K., DUNLAP, J. C. & LOROS, J. J. (1997). *Neurospora wc-1* and *wc-2*: Transcription, photoresponses, and the origins of circadian rhythmicity. *Science* 276; 763-769.

  
DR. CLAUDIO R. LAZEARI  
DIRECTOR ADJUNTO  
Dpto. Cs. Biológicas  
FCE y N - UBA

### **Día 3 (Miércoles 22 de septiembre)**

#### ***Ritmos en vertebrados. Los núcleos supraquiasmáticos (NSQ). Ontogenia.***

Mamíferos: comportamiento, ciclos hormonales, aprendizaje y memoria, fotorreceptores, relojes extra-NSQ. Aves: el sistema de retroalimentación pineal-retina-NSQ. Reptiles, anfibios, peces: ritmos comportamentales, presencia de osciladores. Control neuroendócrino de la ritmicidad circadiana en vertebrados.

Anatomía de los NSQ. Aferencias y eferencias. Evidencias en favor de su función de marcapasos circadianos. Transducción de señales en los NSQ. Aparición de la organización circadiana. Determinación de ritmos biológicos a lo largo del desarrollo. Plasticidad del sistema. Efectos del ambiente sobre la ontogenia circadiana. Relación materno-fetal y ritmos biológicos.

Envejecimiento. Genética del comportamiento en mamíferos. Las mutaciones tau de hamsters y clock de ratones: obtención y caracterización. Análisis de los mutantes circadianos. Utilización de animales transgénicos y knockouts en cronobiología. La interacción per, tim, bmal y clock.

#### ***Bibliografía:***

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.; GOLOMBEK, D. Cronobiología: principios y aplicaciones. EUDEBA, Buenos Aires, 1998. Capítulos 7 y 9.

DUNLAP, J. C. Molecular bases for circadian clocks. *Cell* 96(2):271-90, 1999.

HALL, J. C. (1998). Molecular neurogenetics of biological rhythms. *J. Neurogenetics* 12: 115-181

#### ***Seminario:***

RALPH, M. R., FOSTER, R. G., DAVIS, F. C. & MENAKER, M. (1990). Transplanted suprachiasmatic nucleus determines circadian period. *Science* 247, 975-978.

SHEARMAN, L. P., ZYLKA, M. J., WEAVER, D. R., KOLAKOWSKI, L. F., JR. & REPPERT, S. M. (1997). Two period Homologs: circadian expression and photic regulation in the suprachiasmatic nuclei. *Neuron* 19, 1261-1269.

WELSH, D. K., LOGOTHETIS, D. E., MEISTER, M. & REPPERT, S. M. (1995). Individual neurons dissociated from rat suprachiasmatic nucleus express independently phased circadian firing rhythms. *Neuron* 14, 697-706.

### **Día 4 (Jueves 23 de septiembre)**

#### **• Ritmos biológicos en humanos. Aplicaciones biomédicas.**

Ritmos sincronizados y en libre curso. Características generales. Efectos de la luz. Orden temporal interno: mapas de fases. Escalas de individuos Matutinos y vespertinos. Ritmos circadianos, ultradianos e infradianos en humanos. Ritmos comportamentales, hormonales y psicológicos. El concepto del tiempo subjetivo: determinación y aplicaciones. Ritmos en la capacidad psicomotora. Ciclo sueño vigilia como un ritmo circadiano. Determinación de valores normales fisiológicos. Mapas de fases. Desincronización interna. Desfasajes. Patologías ligadas al ciclo sueño-vigilia. Cronofarmacología: cronofarmacodinamia, cronocinética, cronergia. Efectos de la luz:

depresión estacional. Cronoterapia. Aplicaciones cronobiológicas en la organización del trabajo humano: turnos de trabajo rotatorios, desincronización transmeridiana.

***Bibliografía:***

- MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.; GOLOMBEK, D. Cronobiología: principios y aplicaciones. EUDEBA, Buenos Aires, 1998. Capítulo 12.
- ARENDRT, J., SKENE, D. J., MIDDLETON, B., LOCKLEY, S. W. & DEACON, S. (1997). Efficacy of melatonin treatment in jet lag, shift work, and blindness. *Journal of Biological Rhythms* 12, 604-617.
- WEAVER, D. R. (1997). Reproductive safety of melatonin: a "wonder drug" to wonder about. *Journal of Biological Rhythms* 12, 682-689.

***Seminario:***

- BOIVIN, D. B., DUFFY, J. F., KRONAUER, R. E. & CZEISLER, C. A. (1996). Dose-response relationships for resetting of human circadian clock by light. *Nature* 379, 540-542.
- WEHR, T. A., GIESEN, H. A., MOUL, D. E., TURNER, E. H. & SCHWARTZ, P. J. (1995). Suppression of human responses to seasonal changes in day-length by modern artificial lighting. *American Journal of Physiology* 269, R173-R178.

**Día 5 (Viernes 24 de septiembre)**

**Evaluación y discusión de proyectos**

***Segunda semana***

**Lunes 27-Miércoles 29 de septiembre**


Se dictarán conferencias y se desarrollarán seminarios con la participación (en algunos casos a confirmar) de:

- Dr. Steve Kay (Scripps Institute, La Jolla, EE.UU.).
- Dra. Carla Green (University of Virginia, EE.UU.).
- Dr. William Schwartz (University of Massachusetts Medical Center, Worcester, EE.UU.).
- Dr. Gene Block (University of Virginia, presidente del Center for Biological Timing de la National Science Foundation, EE.UU.).
- Dr. Michael Menaker (University of Virginia, EE.UU.).
- Dr. Rüdiger Hardeland (Universität Göttingen, Alemania).
- Dr. Wop Rietveld (Leiden University, Holanda).
- Dr. Mary Harrington (Smith College, EE.UU.).
- Dr. Martin Ralph (University of Toronto, Canadá).
- Dr. Antoni Diez-Noguera (Universidad de Barcelona, España).
- Dr. Rebecca Prosser (University of Kentucky, EE.UU.).
- Dra. Mirian Marques (Universidad de Sao Paulo, Brasil)
- Dr. Luiz Menna Barreto (Universidad de Sao Paulo, Brasil)
- Dr. Ennio Vivaldi (Universidad de Chile)
- Dr. Marcelino Cerejido (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, México)

  
Dr. CLAUDIO B. LAZZARI  
DIRECTOR ADJUNTO  
Dpto. Cs. Biológicas  
FCE y N - UNLP

**Bibliografía general:**

- Aschoff, J. Handbook of behavioral neurobiology, vol 4: Biological rhythms. Plenum Press, New York, 1981.
- Binkley, S. The clockwork sparrow.
- Bunning, E. The physiological clock. Springer Verlag, Heidelberg, 1973.
- Cardinali, D.P., Golombek, D.A., Bonanni Rey, R. Relojes y calendarios biológicos. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 1992.
- Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology vol. 25, 1960.
- Klein, D.; Moore, R.Y.; Reppert, S.M. Suprachiasmatic nucleus: The mind's clock. Oxford University Press, 1988.
- Lemmer, B. Chronopharmacology. Marcel Dekker, New York, 1992.
- Marques, N.; Menna-Barreto, L.; Golombek, D. Cronobiología: principios y aplicaciones. EUDEBA, Buenos Aires, 1998.
- Moore-Ede, M.C., Sulzman, ; Fuller, . The clocks that time us. Harvard University Press, 1982.
- Waterhouse, J.; Minors, D.S.; Waterhouse, L. Your body clock. 1990.
- Young, M.S. Cellular and molecular mechanisms of biological clocks. Marcel Dekker, New York, 1990.



Dr. CLAUDIO R. LAZZARI  
DIRECTOR ADJUNTO  
Dpto. Cs. Biológicas  
FCE y N - UBA