

otros juegos

D. 1996

(5)

Ref.: Expdte. 423.622/80
Anexo 1 a Resolución CD Nro. /93

**NUEVO MODELO DE PROGRAMA A REGIR A PARTIR DEL 2do.
CUATRIMESTRE DE 1993**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES, U.B.A.

1. DEPARTAMENTO de Ciencias Biológicas.
2. CARRERA de: b) Doctorado y/o Postgrado en Ciencias Biológicas.
3. 1er. cuatrimestre de 1997.
4. Nro. DE CODIGO DE CARRERA:
5. MATERIA: **CRONOBIOLOGÍA**. Nro. DE CODIGO:
6. PUNTAJE PROPUESTO: 3 PUNTOS.
7. PLAN DE ESTUDIOS AÑO:
8. CARACTER DE LA MATERIA: Optativa.
9. DURACION: Bimestral.
10. HORAS DE CLASE (semanales):
 - a) Teóricas: 2
 - b) Problemas: 1
 - c) Laboratorio: 2
 - d) Seminarios: 2
 - g) Total horas: 7
11. CARGA HORARIA TOTAL: 56 horas.
12. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Cualquier Fisiología o Química Fisiológica (no excluyentes, sólo sugeridas).
13. FORMA DE EVALUACIÓN: Examen y/o Monografía final.

14. PROGRAMA ANALÍTICO:

I. Introducción a los 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.

II. Relojes y ritmos biológicos

Espectro de frecuencias de los ritmos. 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.

III. Metodología para la determinación y análisis de los ritmos biológicos

Demostración de sincronización. Determinación de período, 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.

IV. Sincronización

Modelos paramétricos y no paramétricos. Variabilidad de las frecuencias. 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.

V. Fisiología de los sistemas circadianos

Organización del sistema circadiano. Origen y diversificación de las funciones del reloj. Localización de los osciladores. Jerarquía de osciladores. Control neuroendocrino de la ritmicidad circadiana.

VI. Los núcleos supraquiasmáticos (NSQ)

Anatomía de los NSQ. Aferencias y eferencias. Evidencias en favor de su función de marcapasos circadianos. Lesiones. Transplantes. Cultivo de NSQ. Registros in vivo e in vitro de la actividad de los NSQ. Transducción de señales en los NSQ. Control transcripcional y post-transcripcional de las señales del reloj. Genes de aparición temprana en el NSQ.

VII. Ritmos en vertebrados

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 neuroendocrino de la ritmicidad circadiana en vertebrados.

VIII. Ritmos en invertebrados

Ritmos de actividad locomotora y reproductiva. Orientación, sentido temporal. Osciladores circadianos en invertebrados: localización, lesiones, trasplantes, acoplamiento oscilador-efector. Aferencias del sistema: fotorrecepción, mecanismos de sincronización.

IX. Genética del comportamiento circadiano

Bases genéticas del sistema circadiano. El gen *per* de *Drosophila*: ritmos en eclosión, en canto y en comportamiento locomotor. Mutantes de *per*. Acoplamiento *per-tim*. 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. 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.

X. Ontogenia del sistema circadiano

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.

XI. Otras frecuencias de ritmos biológicos

Ritmos lunares y mareales: control endógeno y ambiental. Ritmos anuales y sistemas circanuales: determinación, períodos, fases, sincronización. Fotoperiodicidad y ritmos anuales. Etapas sensibles y de respuesta. Sensibilidad y refractoriedad. Inducción fotoperiódica. Medición del tiempo. Aspectos neuroendocrinos de los mecanismos fotoperiódicos.

XII. Ritmos biológicos en humanos

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.

XIII. Aplicaciones biomédicas de la cronobiología

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.

Seminarios:

Los temas de las clases teóricas serán complementados con la lectura y discusión de trabajos científicos representativos de cada unidad, los que serán entregados a los alumnos con la suficiente antelación.

Propuesta de trabajos prácticos:

- a. Ritmos en movimientos de la hoja de *Mimosa*.
- b. Autorritmometría: medición de temperatura, actividad y estimación temporal.
- c. Determinación del patrón de actividad circadiana en *Mesocricetus*: sincronización, libre curso, período, curva de respuesta de fase a la luz.
- d. Cronofarmacología de benzodiazepinas en una prueba de ansiedad.
- e. Actigrafía: *sleep-log* y registro de actividad locomotora por medio de actígrafos portátiles.

15. BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

- Aschoff, J. Handbook of behavioral neurobiology, vol 4: Biological rhythms. Plenum Press, New York, 1981.
- Bunning, E. The physiological clock. Springer-Verlag, 1969.
- 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.
- Moore-Ede, M.C., Sulzman, R.; Fuller, S. The clocks that time us. Harvard University Press, 1982.
- Waterhouse, J.; Minors, D.S.; Waterhouse, L. Your body clock. Oxford University Press, 1990.
- Young, M.S. Cellular and molecular mechanisms of biological clocks. Marcel Dekker, New York, 1993.

FECHA: 10 de agosto de 1996

FIRMA PROFESOR:

FIRMA DIRECTOR:

Aclaración firma:

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 responsable del área correspondiente, debidamente selladas y fechadas.

OTRA: 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.