



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Bioquímica  
Area: Química Biológica

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 02/12/2024 20:09:42)

### I - Oferta Académica

| Materia                                  | Carrera                    | Plan         | Año  | Período         |
|--|----------------------------|--------------|------|-----------------|
| () CRONOBIOLOGÍA. LOS RITMOS CIRCADIANOS | LIC. EN BIOLOGÍA MOLECULAR | 15/14<br>-CD | 2024 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                         | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|---------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI  | Prof. Responsable       | P.Tit. Exc | 40 Hs      |
| NAVIGATORE FONZO, LORENA SILVI  | Prof. Colaborador       | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| ALFONSO, JAVIER OSCAR           | Responsable de Práctico | JTP Semi   | 20 Hs      |
| CARGNELUTTI, ETHELINA           | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| GALLARDO, LAURA VIRGINIA        | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| LACOSTE, MARIA GABRIELA         | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| PACHECO INSAUSTI, MARIA CECILIA | Responsable de Práctico | JTP Semi   | 20 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 0 Hs                    | 10 Hs    | 9 Hs              | 6 Hs                                  | 25 Hs |

| Tipificación                                   | Periodo         |
|--|-----------------|
| B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 02/12/2024 | 13/12/2024 | 2                   | 50                |

### IV - Fundamentación

La Cronobiología se encuentra en la frontera de las Ciencias Biológicas, y estudia la organización temporal de los procesos que ocurren en los seres vivos, los mecanismos que la originan y sus alteraciones. Dicho estudio abarca desde la genética microbiana a la etología, incluyendo todos los reinos de la naturaleza. Particularmente, este curso introducirá a los estudiantes en el estudio de la organización temporal circadiana, considerando las bases del funcionamiento del reloj biológico, la organización del Sistema Circadiano y la regulación circadiana del metabolismo, en organismos animales y vegetales. Este curso, constituye un aporte del grupo de investigación en Cronobiología del Area de Química Biológica, a la formación de grado de los Licenciados en Biología Molecular, a fin de introducirlos al estudio de la organización temporal circadiana de los seres vivos, en particular, los ritmos circadianos del metabolismo animal.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivo General del Curso:

Introducir a los estudiantes en el estudio de la organización temporal circadiana de los seres vivos-

Objetivos Específicos:

1. Comprender el funcionamiento del Sistema Circadiano y su regulación.
2. Adquirir las bases y herramientas para el estudio de los procesos biológicos desde el punto de vista temporal-circadiano.
3. Analizar el significado biológico de la ritmicidad circadiana de parámetros fisiológicos y bioquímicos.

## VI - Contenidos

### PROGRAMA ANALITICO:

Tema 1. Breve Introducción a la Cronobiología. Conceptos generales. Historia de la Cronobiología. Primeros hallazgos cronobiológicos. El ambiente: dador de tiempo. Ritmo, periodo, fase, acrofase, nadir. Ejemplos de ritmos biológicos en la naturaleza.

Tema 2. Reloj Biológico y su sincronización. Ritmo biológico. Sincronización por distintos factores ambientales. Homeostasis predictiva. Corrimiento libre. Mecanismos endógenos de los ritmos biológicos. Sistema Circadiano. Reloj celular. Cronotipo. Tests para determinar el Cronotipo. Bases fisiológicas y moleculares. Cronodisrupción.

Tema 3. Métodos y técnicas de estudio del sistema circadiano. Diseños experimentales y de estudio en cronobiología. Ventanas temporales para la toma de muestras. Representación grafica y análisis de datos en cronobiología. Gráficas de ritmos.

Tema 4. Ritmos circadianos en mamíferos. Neuroanatomía del sistema circadiano en mamíferos. Núcleo Supraquiasmático. Neurotransmisión. Vías neuronales y endocrinas del acoplamiento entre osciladores. Actogramas. Ritmos endocrinos. Variaciones diarias del Cortisol y Melatonina.

Tema 5. Ritmos circadianos del metabolismo. Variación circadiana de enzimas claves en el metabolismo.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP1: Determinación de la variación circadiana de la Presión Arterial y la Temperatura. Gráfica y análisis de los datos obtenidos en el TP1 por los métodos de Cosinor y Chronos-fit, determinando los parámetros mesor, amplitud y fase de cada ritmo.

TP2: Determinación de la actividad diaria de GPT y GOT en muestras de hígado de rata.

TP3: Gráfica y análisis de los datos obtenidos en el TP2 por los métodos de Cosinor y Chronos-fit, determinando los parámetros mesor, amplitud y fase de cada ritmo. Interpretación y discusión de los resultados obtenidos.

TP4: Identificación de sitios de respuesta al factor de transcripción del reloj en la región reguladora de los genes de las enzimas estudiadas\_

## VIII - Regimen de Aprobación

-De la regularización de la asignatura: asistencia al 75% de las clases teóricas y asistencia y aprobación del 100% de los trabajos prácticos.

-De la aprobación del curso. Régimen de Promoción sin Examen Final. La aprobación del curso se llevará a cabo a través de la exposición individual y discusión grupal de un trabajo científico sobre ritmos circadianos en diferentes organismos y bajo diferentes zeigebers.

## IX - Bibliografía Básica

[1] -Purves y otros; Neurociencia, 3ra Ed. Ed. Med. Panamericana. 2007.

[2] -Challet E; Cronobiología (eBook online)Bases y aplicaciones en la nutrición, Ed. Med. panamericana. 2012.

[3] - Apuntes elaborados por el equipo docente.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] - Cronobiología Humana. Ritmos y relojes biológicos en la salud y en la enfermedad. 2da. Edición. Diego Golombek (compilador).Editorial Universidad Nacional de Quilmes.2009.

[2] - Anzulovich AC; Circadian regulation of lipid metabolism. In Advances in Lipids Metabolism, Ed Research Signpost, Kerala, India. 2008.

[3] - Lacoste MG y cols. Aging modifies daily variation of antioxidant enzymes and oxidative status in the hippocampus. Exp Gerontol. 88:42-50. 2017.

[4] - Navigatore-Fonzo L y cols. Daily rhythms of cognition-related factors are modified in an experimental model of Alzheimer disease. Brain Res. 1660:27-35. 2017.

[5] - Altamirano y cols. Aging disrupts the temporal organization of antioxidant defenses in heart and phase shifts circadian rhythms of systolic blood pressure. Biogerontology, 2021. Dec;22(6):603-621.

### **XI - Resumen de Objetivos**

Introducir a los estudiantes en el estudio de la organización temporal circadiana de los seres vivos-

### **XII - Resumen del Programa**

Tema 1. Breve Introducción a la Cronobiología.

Tema 2. Reloj Biológico y su sincronización.

Tema 3. Métodos y técnicas de estudio del sistema circadiano. Diseños experimentales y de estudio en cronobiología.

Tema 4. Ritmos circadianos en mamíferos.

Tema 5. Ritmos circadianos del metabolismo

### **XIII - Imprevistos**

En caso de existir jornadas de paro o enfermedad de alguno de los docentes, los temas se desarrollarán en forma virtual o facilitando la bibliografía necesaria y programando consultas para contenidos que pudieran quedar sin desarrollar.

### **XIV - Otros**

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|--|-----------------------------|
|  | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:   |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:   |                             |