



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2023/2024
Titulación	GRADO EN MEDICINA
Nombre de la Asignatura	CRONOBIOLOGÍA MÉDICA
Código	3543
Curso	CUARTO y QUINTO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	3
Estimación del volumen de trabajo del alumno	75
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura ANTONIA TOMAS LOBA	Área/Departamento	FISIOLOGÍA ANIMAL/FISIOLOGÍA
	Categoría	INVESTIGADOR "RAMON Y CAJAL"
	Correo Electrónico /	antomas@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar
Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Lugar de atención al alumnado	Primer Cuatrimestre	Lunes	09:00- 11:00	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B1.6.010
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	08:00- 11:00	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B1.6.010
		Primer Cuatrimestre	Viernes	08:00- 11:00	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B1.6.010
MARTA	Área/Departamento	FISIOLOGÍA ANIMAL/FISIOLOGÍA			
GARAULET AZA	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	garaulet@um.es Tutoría Electrónica: Sí			

	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Primer Cuatrimestre	Lunes	15:00- 16:00	(Sin Extensión), Facultad de Biología B1.1.077	Algunos días podrá ser en el edificio del IMIB contactar antes para concertar cita con la Dra.Marta Garaulet al correo garaulet@um.es
		Primer Cuatrimestre	Jueves	15:00- 16:00	(Sin Extensión), Facultad de Biología B1.1.077	null
MARIA DE LOS ANGELES ROL DE LAMA	Área/Departamento	FISIOLOGÍA ANIMAL/FISIOLOGÍA				
Grupo de Docencia: 1	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	angerol@um.es Tutoría Electrónica: SÍ				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	11:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Biología B1.1.016	Se puede atender fuera de este horario acordando cita previa.
		Anual	Martes	11:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Biología B1.1.016	Se puede atender fuera de este horario acordando cita previa.
		Anual	Miércoles	11:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Biología B1.1.016	Se puede atender fuera de este horario acordando cita previa.
PEDRO FRANCISCO	Área/Departamento	FISIOLOGÍA ANIMAL/FISIOLOGÍA				
	Categoría	INVESTIGADOR "RAMON Y CAJAL"				
ALMAIDA PAGAN	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	pfalmaida@um.es Tutoría Electrónica: SÍ				
Grupo de Docencia: 1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
CLAUDIA GARCIA	Área/Departamento	FISIOLOGÍA VETERINARIA/FISIOLOGÍA				
COBARRO	Categoría	INVESTIGADOR PREDOCTORAL				
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	claudia.garcia4@um.es Tutoría Electrónica: NO				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
MARIA DE LOS ANGELES	Área/Departamento	FISIOLOGÍA ANIMAL/FISIOLOGÍA
BONMATI	Categoría	
CARRION	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mabonmati@um.es Tutoría Electrónica: NO
Grupo de Docencia: 1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

2. Presentación

En las sociedades desarrolladas, las patologías asociadas a la desincronización de los ritmos biológicos (insomnio, síndrome metabólico, envejecimiento, cáncer, trastornos afectivos, trastornos cognitivos, infertilidad) como consecuencia del jet-lag social, trabajo a turnos, iluminación nocturna, sedentarismo, empleo de dispositivos electrónicos, etc. son cada vez más frecuentes. Su abordaje desde un punto de vista eminentemente práctico es el Objetivo principal de la Cronobiología Médica.

La Cronobiología es la ciencia que estudia la organización temporal de los seres vivos, los ritmos biológicos. La inclusión de la Cronobiología en el Grado de Medicina tiene como objetivo el de introducir al alumno en el conocimiento de la importancia de los relojes biológicos en el mantenimiento de la salud y tratamiento de enfermedades asociadas. En esta asignatura la interacción teoría-práctica es un objetivo constante a lo largo del curso. Se pretende que el alumno conozca las bases anatómicas y fisiológicas de la ritmicidad circadiana humanas (fisiología del sistema circadiano), los factores externos que afectan a la manifestación de los ritmos (sincronización ambiental), los cambios rítmicos en la respuesta fisiológica ante agentes externos (fármacos, toxinas, nutrientes), las alteraciones del sistema circadiano asociadas a determinadas patologías y las consecuencias que para el organismo tiene la alteración de su sistema circadiano (cronodisrupción, jet-



lag, trabajo a turnos...). Asimismo, se pretende que el alumno sea capaz de evaluar el estado del sistema circadiano humano utilizando diferentes sistemas de monitorización ambulatoria (polisomnografía de sueño, frecuencia cardiaca, presión arterial, termometría, actimetría) y que adquiera el criterio suficiente para poder aplicar éstos conocimientos a la práctica médica.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG2. Desarrollar y perfeccionar la capacidad de organización y planificación.
- CG3. Conseguir una adecuada comunicación oral y escrita en la lengua española.
- CG4. Adquirir Conocimiento de una lengua extranjera.
- CG5. Adquirir Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CG6. Desarrollar las habilidades suficientes que permitan una adecuada gestión de la información.
- CG7. Alcanzar la capacidad suficiente para la resolución de problemas.
- CG8. Desarrollar la capacidad para una adecuada toma de decisiones.
- CG10. Conseguir la capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- CG15. Alcanzar la disposición para un compromiso ético



- CG16. Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo.
- CE36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico
- CE37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora
- CE7. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida.
- CE9. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- CE23. Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales
- CE25. Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del estilo de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales
- CE31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria
- CE32. Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación
- CE33. Mantener y utilizar los registros con información del paciente para su posterior análisis, preservando la confidencialidad de los datos
- CE34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación
- CE35. Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM1 Comprender la importancia de la organización temporal del organismo humano en el mantenimiento de la salud
- Competencia 2. CM2 Conocer las bases anatómicas y fisiológicas de la ritmicidad circadiana humanas
- Competencia 3. CM3 Identificar los factores externos que afectan a la manifestación de los ritmos (sincronización ambiental).
- Competencia 4. CM4 Conocer las alteraciones del sistema circadiano asociadas a determinadas patologías
- Competencia 5. CM5 Comprender las consecuencias que para el organismo tiene la alteración de su sistema circadiano
- Competencia 6. CM6 Evaluar de modo práctico el estado del sistema circadiano humano utilizando diferentes sistemas de monitorización ambulatoria

5. Contenidos

Bloque 1: Cronobiología básica

TEMA 1. Relojes biológicos, una introducción a la Cronobiología

Bloque 2: Cronobiología aplicada a la medicina

TEMA 2. Tiempo ambiental. La luz y oscuridad en el sistema circadiano. Melatonina.

TEMA 3. Ritmos marcadores. Actividad, temperatura. Ritmos a lo largo de la vida.

TEMA 4. Tiempo social. Cronotipos. Turnos de trabajo.

TEMA 5. El ritmo de sueño-vigilia (I). Alteraciones no circadianas del sueño.



TEMA 6. El ritmo de sueño-vigilia (II). Alteraciones circadianas del sueño, detección y tratamiento.

TEMA 7. La importancia de la hora del día en la alimentación y metabolismo.

TEMA 8. Ritmos en el sistema cardiovascular. Cronoterapia de la hipertensión.

TEMA 9. Cronobiología y oncología.

TEMA 10. Estrategias de Cronopotenciación.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Práctica 1. Evaluación del estatus del sistema circadiano: Monitorización circadiana ambulatoria (actimetría, termometría, exposición a la luz): Relacionada con los contenidos Bloque 2, Tema 5, Tema 10, Tema 2, Tema 4, Tema 3 y Tema 6

El objetivo de esta práctica es el de mostrar como se lleva a cabo una caracterización cronobiológica de los ritmos circadianos y de sueño de un paciente. Para ello, cada alumno dispondrá durante al menos una semana de un dispositivo electrónico de monitorización circadiana ambulatoria. Cada alumno deberá seleccionar a un sujeto de estudio, que puede ser él mismo o bien otra persona de la que sospeche que tiene alteraciones de sueño, y registrar sus ritmos circadianos durante una semana completa. Posteriormente deberá analizar los datos y ser capaz de determinar las posibles alteraciones cronobiológicas y el modo en el que podría corregirlas.

Práctica 2. Práctica 2. Entrega de Test de evaluación de sueño: Epworth, Pittsburgh, Munich, Stop-Bang.: Relacionada con los contenidos Bloque 2, Tema 5, Tema 10, Tema 4, Tema 3 y Tema 6

El objetivo de esta práctica es el determinar los cronotipos humanos (matutinos, vespertinos, indefinidos). Test de somnolencia de Epworth. Para ello, cada alumno dispondrá durante al menos una semana de un conjunto de test de valoración de cronotipos y calidad de sueño. Posteriormente deberá analizar los datos y ser capaz de determinar las posibles alteraciones cronobiológicas.

Práctica 3. Práctica 3. Elaboración de un informe circadiano y de sueño de un paciente : Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Tema 5, Tema 9, Tema 10, Tema 2, Tema 4, Tema 3 y Tema 6

Esta práctica consistirá en la elaboración y presentación individual de un informe sobre los ritmos circadianos y de sueño de un paciente utilizando para ello los datos obtenidos por el alumno en la práctica 1. A tal fin se le impartirá un seminario sobre la interpretación de los resultados y la elaboración del informe, así mismo dispondrá de varias tutorías con el profesor responsable para guiarle en su realización.

-Opción B. Elaboración de un trabajo experimental, realizado en grupo sobre un tema diferente a los anteriores, propuesto por los alumnos. Una vez aceptado el proyecto de trabajo, los alumnos dispondrán del material experimental del Laboratorio de Cronobiología y del apoyo como tutores de los alumnos de doctorado del Laboratorio de Cronobiología. A modo de ejemplo se sugieren algunos temas:

Ritmos ambientales en una UCI. Influencia de la hora del día en los accidentes de tráfico. Ritmos en pacientes con apnea obstructiva de sueño. Ritmos en pacientes con síndrome de piernas inquietas.



Práctica 4. Práctica 4. Evaluación del ritmo de sueño-vigilia. Polisomnografía en la Unidad de Sueño del Laboratorio de Cronobiología. Alternativa: Ritmos en la tolerancia oral a la glucosa, TOG. : Relacionada con los contenidos Tema 5, Tema 7 y Tema 6

El objetivo de esta práctica consistirá en la realización de una polisomnografía de una siesta en el laboratorio de rutina constante del LAIB o mediante grabación de la prueba. En función del número de matriculados el grupo general se podrá dividir en dos o más subgrupos.

Alternativamente, se podría sustituir por un estudio de la influencia de la hora del día en la curva de tolerancia oral a la glucosa. Para ello se organizarán grupos de 4 alumnos que llevarán a cabo una curva de TOG en respuesta a 50 g de glucosa ingerida por la mañana y se repetirá la prueba con la ingestión por la tarde. Para cada alumno se comparará la curva de glucemia mañana-tarde. Se discutirán los resultados teniendo en cuenta los cronotipos y hábitos de vida de los sujetos.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases teóricas presenciales	Las lecciones magistrales correspondientes a la teoría serán presenciales y semanales en el Aula para el profesor, pero quinquenales para los alumnos, y el resto a través de videoconferencia según lo acordado en el PC3 de la Facultad de Medicina.	16	22	38.00
Clases prácticas	Las clases prácticas se introducirán en el horario de clase al grupo completo, realizando la entrega y recogida de material en este mismo horario; sin embargo, se desarrollarán de forma autónoma, individualmente o en pequeños grupos. Los alumnos aprenderán el uso de las técnicas básicas de análisis cronobiológico en humanos mediante el estudio de casos reales.	5	12	17.0



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Seminarios	Se expondrán de un modo práctico los fundamentos de las sesiones prácticas y las principales técnicas para la potenciación del sistema circadiano.	5	3	8.0
Tutorías	Aparte de las tutorías generales, con el fin de facilitar la realización del trabajo práctico, todos los alumnos en grupos reducidos 4-5 podrán asistir a tutorías en el horario asignado para ello, cuantas veces sea necesario. Se estima que para la preparación de la asignatura serán necesarios un total de cuatro horas de tutorías.	1		1.00
Evaluación	Se realizará un examen tipo test y preguntas cortas de desarrollo sobre los contenidos teóricos y una presentación del trabajo práctico.	3	8	11.0
	Total	30	45	75

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina/2023-24#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen final (Pruebas escritas)
Criterios de Valoración	La evaluación de la teoría consistirá en un examen con preguntas de tipo test (70%), un tema a desarrollar libremente por el alumno a elegir entre dos propuestas (20%) y una prueba de tipo test de evaluación continua al acabar cada uno de los temas de teoría (10%). La puntuación máxima de la teoría será de 10 puntos.
Ponderación	70
Métodos / Instrumentos	Trabajos realizados individualmente/grupalmente
Criterios de Valoración	-El conjunto de actividades prácticas e informes realizados por los alumnos se evaluarán con un máximo de 10 puntos, de los cuales: -20% se corresponderá al control de asistencia a los seminarios de prácticas. -30% a la realización de las prácticas. -50% correspondiente a la evaluación del informe práctico. -La nota final será el resultado de Teoría x 0,7+ Prácticas e informes x 0,3. -Para aprobar la asignatura será imprescindible la realización del examen teórico y la presentación del trabajo experimental.
Ponderación	30

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina/2023-24#examenes>

9. Resultados del Aprendizaje

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



-  - Dunlop, J.C., Loros, J.J., De Coursey, P.J. Chronobiology: Biological Timekeeping. Sinauer Associates, Inc., 2004.
-  - Madrid, J.A., Rol de Lama, M.A. Cronobiología Básica y Clínica. Editec@red, Madrid, 2006.
-  - Marques, N., Menna-Barreto, L. Cronobiología: Principios e Aplicações. EDUSP. Sao Paulo, 2003.
-  -Touitou, Y., Haus, E. Biologic Rhythms in Clinical and Laboratory Medicine. Springer Verlag, Berlin, 1994.
-  -Golombek, D . Cronobiología humana: Ritmos y relojes biológicos en la salud y en la enfermedad. Universidad Nacional de Quilmes Ediciones, 2002.
-  -Madrid, J.A., Rol de Lama, Sánchez-Vázquez, F.J. Manual de prácticas de Cronobiología. Diego Marín. 2004.
-  -Refinetti, R . Circadian physiology. CRC Press, Boca Raton, 2000.
-  - Smolensky M., Lamberg, L. The Body Clock: Guide to better health. Henry Holt & Co. New York. 2000

Bibliografía Complementaria

-  [Chronodisruption and Ambulatory Circadian Monitoring in Cancer Patients: Beyond the Body Clock](#)
-  [The metastatic spread of breast cancer accelerates during sleep](#)
-  [Vídeos explicativos del reloj molecular del Howard Hughes Medical Institute](#)

11. Observaciones y recomendaciones

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

Esta asignatura se encuentra vinculada de forma directa con el ODS 3 Salud y Bienestar.