

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Fisiología del Ejercicio

PLAN DE ESTUDIOS: Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (PGR-DEPORTE)

GRUPO: 2425-M3

CENTRO: Facultad de Ciencias de la Salud

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Básico

ECTS: 6,0

CURSO: 2º

SEMESTRE: 1º Semestre

IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

DATOS DEL PROFESOR

NOMBRE Y APELLIDOS: SERGIO MAROTO IZQUIERDO

EMAIL: smaroto@uemc.es

TELÉFONO: 983 00 10 00

HORARIO DE TUTORÍAS: Martes a las 14:00 horas

CV DOCENTE:

Doctor con Mención Internacional en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de León. Premio Extraordinario de Doctorado.

Máster en Innovación e Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Experiencia docente universitaria: Profesor con contrato predoctoral en el área de fisiología entre los cursos 2015-2016 y 2018-2019 (Universidad de León). Profesor externo de la UEMC entre los cursos académicos 2015-2016 y 2018-2019. Profesor del Departamento de Ciencias de la Salud de la UEMC desde el curso académico 2019-2020, en las áreas de Fisiología, Entrenamiento y Readaptación, e Investigación en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, en el Grado en Fisioterapia y en el Grado en Nutrición. Profesor en diversos programas de máster y post-graduación a nivel Nacional e Internacional.

CV PROFESIONAL:

Director del área de rendimiento deportivo e investigación en Proporción A.

Preparador físico y director del área de preparación física en varios clubes de élite.

Más de 5 años de experiencia como preparador físico y readaptador de deportistas profesionales y otras poblaciones especiales.

CV INVESTIGACIÓN:

Autor de más de una treintena de publicaciones en revistas científicas indexadas con alto impacto sobre los efectos fisiológicos del entrenamiento de fuerza, entre las que destacan algunas publicaciones en las revistas: Journal of Science and Medicine in Sports, European Journal of Sports Science, Frontiers in Physiology o International Journal of Sports Physiology and Performance.

Miembro del grupo de investigación estratégico i+HeALTH, Departamento de Ciencias de la Salud, UEMC.

Investigador en el Instituto de Biomedicina de la Universidad de León.

Investigador invitado en Edith Cowan University (Perth, Australia).

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

La asignatura Fisiología del ejercicio se encuentra ubicada en el primer semestre de segundo curso y en ella se pretende que el alumno conozca y comprenda los efectos fisiológicos que la actividad física produce en el cuerpo humano, profundizando en el análisis de las respuestas y adaptaciones experimentadas en el organismo con la realización de ejercicio físico, así como en condiciones especiales. Por otro lado, se darán a conocer las bases conceptuales de la valoración funcional para el control del rendimiento físico mediante la utilización de pruebas de campo y de laboratorio.

Esta asignatura sentará las bases para poder profundizar posteriormente en los contenidos teóricos y prácticos en Valoración funcional de la condición física, Metodología del entrenamiento, Planificación del entrenamiento y Prescripción de ejercicio en poblaciones especiales.

Para cursar la asignatura se recomienda que el alumnado disponga previamente de conocimientos básicos adquiridos en las asignaturas de Estructura y función del cuerpo, Anatomía Funcional y de Fisiología.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. **CONCEPTOS GENERALES: Bases y fundamentos de la Fisiología del Ejercicio y de la evaluación funcional**
 1. Introducción a la Fisiología del Ejercicio. Efectos del ejercicio físico. Conceptos, evolución histórica, bases y fundamentos.
2. **CINEANTROPOMETRÍA: Somatotipo y composición corporal.**
 1. Cineantropometría y valoración de la composición corporal.
3. **CONCEPTOS GENERALES: Bases y fundamentos de la Fisiología del Ejercicio y de la evaluación funcional**
 1. Respuestas y adaptaciones del sistema cardiovascular al ejercicio físico.
 2. Respuestas y adaptaciones del sistema respiratorio al ejercicio físico.
 3. Capacidad funcional aeróbica y anaeróbica. Transición aeróbica-anaeróbica, consumo de oxígeno, umbral anaeróbico
4. **BIOENERGÉTICA: Metabolismo, sistemas energéticos y rendimiento deportivo.**
 1. Sistemas bioenergéticos y rendimiento deportivo.
5. **SISTEMA MUSCULAR: Respuestas y adaptaciones musculares con el ejercicio físico. Control muscular del movimiento.**
 1. Músculo esquelético y ejercicio físico.
6. **SISTEMA NEUROENDOCRINO: Respuestas adaptaciones endocrinas con el ejercicio físico.**
 1. Respuestas y adaptaciones neuroendocrinas al ejercicio físico.
7. **CONDICIONES ESPECIALES: Respuestas fisiológicas al ejercicio físico en condiciones extremas.**
 1. Termorregulación y ejercicio físico.
 2. Ejercicio físico en condiciones especiales.

RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Además de los recursos bibliográficos enumerados en esta guía docente, durante el desarrollo de la asignatura se irá proporcionando material adicional que permita el correcto trabajo individual de cada alumno:

- Artículos de investigación de revistas internacionales.
- Artículos de investigación de revistas nacionales.
- Material de laboratorio:
 - Cicloergómetro ergoline.
 - Cicloergómetro Monark 874 U.
 - WATTBike
 - Pulsómetros Polar Team H7 y H10.
 - Software Polar.
 - Espirómetro Spirobank G.
 - Bioimpedanciómetro OMRON BF 306.
 - Plícometro, calibre y cinta inextensible Holtain LTD.

- Tapiz rodante.
- Electromiógrafo NORAXON
- Analizador de gases
- Ecógrafo
- Encoder SmartCoach

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

COMPETENCIAS GENERALES:

- GC02. Competencia para optimizar al máximo la salud y el rendimiento de los deportistas
- GC03. Competencia para actuar en la prevención, promoción, mantenimiento y mejora de la salud de las personas a través de la actividad física y deporte en cualquier contexto
- GC06. Competencia para conocer y aplicar el método científico y la evidencia científica en la práctica

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- RD 822/2021. Según el Real Decreto 822/2021, el marco competencial del título se concreta en los resultados de aprendizaje de cada materia y asignatura

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- RD 822/2021. Según el Real Decreto 822/2021, el marco competencial del título se concreta en los resultados de aprendizaje de cada materia y asignatura

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- SbC2.1_Subcompetencia_Integrar el conocimiento metodológico, las tendencias y las tecnologías para alcanzar el máximo nivel de rendimiento a través de la individualización y el control del entrenamiento.
- SbC3.1_Subcompetencia_Participar en planes complejos de valoración de la condición física y la salud.
- SbC3.3_Subcompetencia_Aplicar la metodología científica al ejercicio físico en un nivel avanzado en el ámbito de la salud
- C2.1_Conocimiento_Conocer e identificar criterios científicos anatómicos, fisiológicos y biomecánicos en el deporte y ejercicio físico.
- C2.2_Conocimiento_Conocer y comprender los efectos de la práctica del ejercicio físico sobre la estructura y función del cuerpo humano
- H2.1_Habilidad o Destreza_Aplicar los principios fisiológicos, anatómicos y biomecánicos al ejercicio físico con base en la evidencia científica.
- H2.2_Habilidad o Destreza_Ser capaz de resolver problemas con énfasis en las poblaciones especiales.
- H2.4_Habilidad o Destreza_Saber analizar, diseñar y evaluar las pruebas de valoración y control de la condición física y del rendimiento físico-deportivo.
- H6.1_Habilidad o Destreza_Revisar, analizar y seleccionar los diferentes métodos, técnicas y recursos de investigación y metodología de trabajo científica.
- CT2.1_Competencia transversal, valor o actitud_Aplicar el rigor científico en el contexto del rendimiento deportivo y/o salud.
- CT2.2_Competencia transversal, valor o actitud_Individualizar la intervención en el ámbito del rendimiento deportivo y/o salud atendiendo a las necesidades específicas de la población.
- CT3.1_Competencia transversal, valor o actitud_Actuar con la finalidad de mejorar la salud, bienestar y calidad de vida de la población, atendiendo a las necesidades específicas de las personas. Actuar con la finalidad de mejorar la salud, bienestar y calidad de vida de la población, atendiendo a las necesidades

específicas de las personas.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- López Chicharro, JL; Fernández, A. (2023): Fisiología del Ejercicio. . Editorial Médica Panamericana: Madrid.. ISBN: 84-7903-983-3
- Wilmore, JH; Costill, DL. (2014): Fisiología del deporte y del ejercicio físico. . EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA. ISBN: 9780736087728
- Merí Vived, A (2010): Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte.. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 84-7903-982-5
- López Chicharro, JL; Fernández Vaquero, A (2008): Fisiología clínica del ejercicio. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 978-84-9835-167-5
- Kenney, WL; Wilmore, JH; Costill, DL. (2019): Physiology of sport and exercise. Human Kinetics. ISBN: 9781492572299

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- López Chicharro, JL; Vicente Campos, D; Cancino López, J. (2013): Fisiología del entrenamiento aeróbico : una visión integrada.. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9788498357202
- Powers, SK; Howley, ET. (2018): Exercise Physiology: Theory and application to Fitness and Performance.. McGraw-Hill. ISBN: 978-1-259-87045-3
- McArdle, WD; Katch, FI; Katch, VL. (2010): Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance.. Lippincott Williams & Wilkins. ISBN: 987654321
- Katch, VL; McArdle, WD; Katch, FI (2011): Essentials of exercise physiology. Lippincott Williams & Wilkins. ISBN: 978-1-60831-267-2
- Thibodeau G.A; Patton, K.T. (2013): Anatomía y Fisiología. Elsevier. ISBN: 9788481744491

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[Blog Fisiología del Ejercicio](http://www.fisiologiadelejercicio.com/)(http://www.fisiologiadelejercicio.com/)

Página web española, dirigida por el Dr. López Chicharro, experto de reconocido prestigio en el ámbito. Es especialmente interesante el blog en el que se van colgando novedades en investigación en fisiología del Ejercicio.

[Página web de la Physiological Society](http://www.physoc.org)(http://www.physoc.org)

Página web de la Physiological Society

[Fitness testing](http://www.topendsports.com/)(http://www.topendsports.com/)

Página web en lengua inglesa con información sobre valoración funcional del rendimiento deportivo. Especialmente interesante es la descripción de las diferentes pruebas de evaluación por categorías.

[Página web de la revista The Physician and Sportsmedicine](http://www.tandfonline.com/toc/ipsm20/current)

(http://www.tandfonline.com/toc/ipsm20/current)

Página web de la revista The Physician and Sportsmedicine

OTRAS FUENTES DE REFERENCIA:

Åstrand,PO., Rodahl K., Dahl HA., Strømme SB. (2010) Manual de fisiología del ejercicio. Paidotribo.

American College of Sports Medicine (ACSM). (1999). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Paidotribo: Barcelona.

Burke, I. (2009). Nutrición en el deporte. Un enfoque práctico. Editorial Médica Panamericana: Madrid.

Calderón, F.J. (2012). Fisiología Humana. Aplicación a la actividad física. Editorial Médica Panamericana: Madrid.

Córdova, A. (2013). Fisiología Deportiva. Editorial Síntesis: Madrid.

Córdova, A; Martínez, G. (2001). Fisiología especial. Editorial Gymnos: Madrid.

- Fernández Tresguerres, J.A. (2005). *Fisiología humana*. Interamericana McGraw-Hill: Madrid.
- Fox, E.L. (2002). *Fisiología del deporte*. Médica Panamericana: Buenos Aires.
- George J.D; Garth A; Vehrs P.R. (2007). *Test y pruebas física*. Paidotribo: Barcelona.
- Guyton, A.C; Hall, J.E. (2021). *Tratado de Fisiología Médica*. 11 ed. Elsevier: Madrid.
- Heymsfied, R. (2005). *Human Body Composition*. Human Kinetics.
- Heyward, V.H; Wagner, D.R. (2004). *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics.
- López Chicharro, J; Vicente Campos, D; Cancino López, J. (2013). *Fisiología del entrenamiento aeróbico. Una visión integrada*. Editorial Médica Panamericana: Madrid.
- López Chicharro, J ; Fernández Vaquero, A. (2017) *Bioenergética de las fibras musculares y del ejercicio*. Editorial Fisiología del ejercicio: Madrid.
- López Chicharro J., Vicente Campos D. (2017) *Umbral Láctico, Bases fisiológicas y aplicación al entrenamiento*. Editorial Panamericana.
- Naclerio, F. (2010) *Entrenamiento deportivo. Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes*. Panamericana: Madrid.
- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. (2015) *Fisiología del ejercicio: Nutrición, rendimiento y salud*. Lippincott Wolters Kluwe.
- McDougall J.D; Wenger H.A; Green A.J. (2005). *Evaluación fisiológica del deportista*. Paidotribo: Barcelona.
- Mora Rodríguez R., Pallarés J.G. (2019) *Fisiología del deporte y el ejercicio. Prácticas de campo y laboratorio*. (2 Ed.) Panamericana.
- Shephard, R.J; Astrand, P.O. (2000). *La resistencia en el Deporte*. Paidotribo: Barcelona.

PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍAS:

MÉTODO DIDÁCTICO:

Se utilizará para proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos de cada uno de los temas que componen los contenidos de la asignatura.

MÉTODO DIALÉCTICO:

Se llevarán a cabo fundamentalmente en el laboratorio mediante trabajo en grupo y seminarios específicos de algunos contenidos

MÉTODO HEURÍSTICO:

Se llevarán a cabo fundamentalmente en el laboratorio con propuestas de aprendizaje basado en resolución de problemas

CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

La planificación temporal que a continuación se presenta es orientativa pudiendo ser modificada a lo largo del semestre en función del tiempo necesario para el desarrollo de las diferentes actividades que se planteen:

Semana 1

1.-Concepto y fundamentos.

1.1. Fisiología del ejercicio.

1.2. Evaluación o valoración funcional.

Actividades formativas: Clase presencial

Semana 2

5.-Sistemas energéticos en el cuerpo humano.

5.1. Concepto de energía.

5.2. Fuentes energéticas.

Actividades formativas: Clase presencial.

Semana 3

5.3. Sistemas energéticos.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

Prueba de evaluación (pruebas objetivas)

Semana 4

2.- Cineantropometría.

2.1. Medidas antropométricas.

2.2. Somatotipo.

2.3. Composición corporal.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica, laboratorio.

Semana 5

3.- Respuestas del sistema cardiovascular al ejercicio.

3.1. Respuestas y adaptaciones de la frecuencia cardíaca, el volumen sistólico, el gasto cardiaco, la presión arterial, el flujo sanguíneo.

3.2. Mecanismos de regulación de las respuestas cardiovasculares.

3.3. Respuestas y adaptaciones hematológicas al ejercicio.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica, problem based learning, trabajo autónomo del alumno, laboratorio.

Prueba de evaluación (pruebas objetivas)

Semana 6

Respuestas del sistema respiratorio al ejercicio.

4.1. Volúmenes y capacidades respiratorias.

4.2. Ventilación pulmonar.

4.3. Difusión e intercambio de gases.

4.4. Transporte de gases.

4.5. Regulación de la ventilación.

4.6. Relación ventilación/perfusión.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica, laboratorio.

Semana 7

4.7. Músculos respiratorios.

3.8. Problemas respiratorios.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

Prueba de evaluación (prueba respuestas cortas e informe de prácticas)

Semana 8

7.- Músculo esquelético y ejercicio físico.

7.1. Tipos de fibras musculares y ejercicio.

7.2. Tipos de acciones musculares.

7.4. Respuestas y adaptaciones musculares con el ejercicio.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica, problem based learning, trabajo autónomo del alumno.

Semana 9

7.3. Valoración de la fuerza.

7.4. Fatiga muscular, dolor muscular tardío y sobreentrenamiento.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

Semana 10

6.- Capacidad funcional aeróbica y anaeróbica.

6.1 Consumo máximo de oxígeno.

6.2. Umbral aeróbico y anaeróbico.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica, laboratorio.

Semana 11

6.3. Pruebas funcionales de valoración.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica, laboratorio.

Prueba evaluación (pruebas objetivas).

Semana 12

8.- Respuestas y adaptaciones neuroendocrinas al ejercicio.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

Semana 13

9- Termorregulación.

9.1. Estrés térmico y ejercicio.

9.2. Hidratación.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

Semana 14

10.- Ejercicio físico en condiciones especiales.

Actividades formativas: clase presencial, seminario.

Semana 15

10.1. Altitud y ejercicio físico.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

10.2. Otras condiciones especiales y ejercicio físico.

Actividades formativas: clase presencial.

Prueba de evaluación (pruebas objetivas)

Las actividades académicas complementarias abarcan seminarios y actividades en laboratorio.

Será necesaria la participación del alumno en las actividades prácticas que indique el profesorado de la asignatura en los horarios y fechas establecidos con el fin de asegurar la completa adquisición competencial del alumnado.

Esta planificación puede verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

Las tutorías individuales podrán ser presenciales o por Teams y podrían verse modificadas en función de los horarios establecidos. Las tutorías académicas grupales serán presenciales y están fijadas en la semana amarilla de preparación para la convocatoria ordinaria (2 horas) y extraordinaria (2 horas). Desde la Facultad de Ciencias de la Salud se notificarán tanto al profesorado como al alumnado los calendarios de estas tutorías como viene siendo habitual.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
PRUEBA RESPUESTAS CORTAS							X									X	X	X
Prueba objetiva test 1			X													X	X	X
Prueba objetiva test 2					X											X	X	X
Prueba objetiva test 3											X					X	X	X
Prueba objetiva test 4														X		X	X	X
INFORME DE PRÁCTICAS							X									X	X	X

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

Para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Obtener una nota de al menos 5 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas de respuestas cortas (semana 7 y semana 18-convocatoria ordinaria oficial). En ambas pruebas los alumnos serán evaluados de la parte práctica de la asignatura mediante preguntas cortas referentes al informe de prácticas que han de ir elaborando a lo largo del curso. Aquellos alumnos que no hayan alcanzado dicha nota en la prueba de la semana 8, tendrán la posibilidad de evaluarse de nuevo de esos contenidos en la semana 18.
- Para superar la asignatura es necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10 al efectuar la media ponderada de los distintos apartados que constituyen el 100% de la calificación final de la asignatura:
 - Prueba objetiva 1 (test): 5%
 - Prueba objetiva 2 (test): 5%
 - Prueba objetiva 3 (test): 5%
 - Prueba objetiva 4 (test): 5%
 - Prueba de respuestas cortas 1: 35%
 - Prueba de respuestas cortas 2: 35%
 - Informe de prácticas (preguntas referentes al cuaderno de prácticas): 10%

La calificación final que se reflejará en el acta será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas previamente relacionadas. En caso de que la media ponderada fuese superior a los 5 puntos sobre 10, pero el alumno no hubiese alcanzado esta puntuación alguna de las pruebas de respuesta corta de las semanas 8 y 18, la calificación que se reflejará en el acta será la de la prueba suspensa.

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Para la convocatoria extraordinaria únicamente se guardarán las notas correspondientes a las pruebas objetivas 1, 2, 3 y 4 (test). En ningún caso se guardarán las calificaciones obtenidas en el resto de pruebas de evaluación. En esa convocatoria extraordinaria el alumno que no haya cumplido con los criterios anteriormente señalados para la

convocatoria ordinaria deberá efectuar una prueba de respuestas cortas referente a todos los contenidos de la asignatura que supondrá el 70% del total de la nota final, así como una evaluación escrita de la parte práctica de la asignatura que corresponderá al 10%. Todo ello se efectuará en la fecha establecida al efecto por el decanato de la FCS.

- a. Prueba de respuestas cortas : 70%
- b. Informe de prácticas (preguntas referentes al cuaderno de prácticas): 10%
- c. Pruebas objetivas 1,2,3 y 4 (guardadas): 20%

Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación de al menos un 5 en la prueba de respuestas cortas correspondiente al 70%. Además, la media ponderada de todas las partes, prueba de respuestas cortas, informe de prácticas y pruebas objetivas (guardadas) deberá ser de al menos un 5.

Notas comunes a las evaluaciones de las Convocatorias Ordinaria y Extraordinaria.

La planificación de la evaluación tiene un carácter meramente orientativo y podrá ser modificada a criterio del profesor, en función de circunstancias externas y de la evolución del grupo.

Los sistemas de evaluación descritos en esta GD son sensibles tanto a la evaluación de las competencias como de los contenidos de la asignatura.

El uso inapropiado de herramientas de inteligencia artificial, tendrán una calificación de cero (0). Asimismo, si se comprueba que este comportamiento irresponsable es generalizado o habitual por parte del estudiante, además de reflejarlo en su evaluación continua y final, puede acarrear la apertura de un expediente disciplinario.

La realización fraudulenta de cualquiera de las pruebas de evaluación, así como la extracción de información de las pruebas de evaluación, será sancionada según lo descrito en el Reglamento 7/2015, de 20 de noviembre, de Régimen Disciplinario de los estudiantes, Arts. 4, 5 y 7 y derivarán en la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como en el reflejo de la falta y de su motivo en el expediente académico del alumno.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

	SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Ejecución de prácticas		10%
Pruebas escritas		90%