

## **26313 - Fundamentos fisiológicos en la actividad física y el deporte**

### **Información del Plan Docente**

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 26313 - Fundamentos fisiológicos en la actividad física y el deporte

**Centro académico:** 229 - Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte

**Titulación:** 295 - Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

**Créditos:** 12.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Anual

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:** Fisiología

## **1. Información Básica**

### **1.1. Objetivos de la asignatura**

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

#### **1) GENERALES**

- Colaborar en la formación de graduados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte con un amplio conocimiento de los procesos que rigen el funcionamiento del organismo durante el ejercicio.
- Proporcionar a los futuros graduados los conocimientos teóricos y prácticos de Fisiología del Esfuerzo necesarios para el ejercicio de la profesión.

#### **2) ESPECÍFICOS**

- Conocer cómo influye el entrenamiento (ejercicio crónico) la estructura y funcionamiento del músculo, así como los mecanismos que intervienen en la regulación de la actividad contráctil.
- Describir los procesos implicados en la obtención de energía durante el ejercicio.
- Identificar las modificaciones que experimenta la función cardiovascular y respiratoria durante los diversos tipos de esfuerzo.
- Conocer los patrones de respuesta neuroendocrina al esfuerzo.
- Explicar las evoluciones del equilibrio ácido-básico en función de las características del ejercicio.
- Distinguir las peculiaridades de la respuesta sistémica al esfuerzo según la edad del practicante.
- Conocer la influencia de las características medioambientales en la respuesta sistémica al esfuerzo.
- Identificar las adaptaciones específicas del entrenamiento para la mejora de la fuerza y la resistencia.
- Conocer los valores y riesgos que comporta el ejercicio físico como tratamiento y como prevención de las principales enfermedades y minusvalías.
- Conocer las influencias del ejercicio físico continuado sobre la salud.

### **1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

En sus contenidos proporciona los conocimientos suficientes para comprender y describir las funciones de los sistemas y aparatos del organismo humano durante el ejercicio físico y facilita la adquisición de las habilidades necesarias para el conocimiento y realización de determinadas exploraciones funcionales relacionadas con la práctica deportiva.

### **1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Por la naturaleza de la asignatura, se recomienda que el alumno tenga unos fundamentos mínimos de anatomía y biología.

Los contenidos de la asignatura están orientados a que el alumno conozca las bases fisiológicas humanas y posteriormente, que comprenda los mecanismos de "Adaptación al Ejercicio" sobre la base del funcionamiento fisiológico de los sistemas estudiados anteriormente.

Se recuerda que en esta asignatura se exigirá corrección en el formato y la redacción de todas las pruebas y documentos

escritos teniendo su incidencia en la calificación.

Se recomienda que el alumno complemente el estudio de esta asignatura con la bibliografía

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Planificar, desarrollar y controlar el proceso de entrenamiento en sus distintos niveles y contextos, atendiendo a las características individuales de las personas.

Conocer y aplicar los principios fisiológicos a los diferentes campos de la actividad física y el deporte.

Además en esta asignatura al igual que en el resto de asignaturas del Graduado se atenderán todas las competencias generales (instrumentales, personales y de relación interpersonal y sistémicas) que constan en la Memoria de Grado.

### 2.2.Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- Integrar el proceso fisiológico, siendo capaces de reconocer las causas, relaciones y fundamentos de los mismos.
- Analizar el proceso fisiológico en niveles: molecular, celular, aparato y sistema, siendo capaces además de identificar los diferentes mecanismos de su regulación.
- Explicar las bases de las modificaciones en el funcionamiento del cuerpo humano durante la realización de ejercicio físico.
- Proponer y/o elegir el método de evaluación adecuado dependiendo del tipo de esfuerzo estudiado, para posteriormente comprender e interpretar los resultados de las pruebas fisiológicas del esfuerzo.
- Aplicar los principios fisiológicos del ejercicio, en la planificación y ejecución de actividades deportivas ajustadas a la realidad individual y al contexto.
- Organizar, planificar y trabajar en equipo, partiendo de las bases bibliográficas adecuadas.

### 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Es importante que el alumno adquiera la formación científica básica aplicada a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones. De la misma manera, que comprenda los fundamentos científicos de la fisiología y fisiopatología.

A su vez, el alumno deberá aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas fisiológicos que se plantean como problemas o como demostraciones prácticas, y asimilar una terminología básica que permita una mayor comprensión de los contenidos específicos de otras asignaturas relacionadas.

Con la superación de la materia, el alumno deberá ser capaz de interpretar la valoración fisiológica basadas en los aspectos diferenciales referentes a la edad y género. Por otra parte deberá reconocer el enfoque global de la estructura y función del organismo humano y comprender las interacciones entre los sistemas anatómo-funcionales y el cuerpo como un todo.

Una vez superada la asignatura, el estudiante debería saber discriminar entre los ajustes (a corto plazo) y adaptaciones (resultado del entrenamiento crónico) que el ejercicio induce en los sistemas musculoneural, cardiovascular, respiratorio y metabólico-endocrino, así como identificar las diferentes fuentes energéticas en el desarrollo del movimiento, así como analizar el gasto energético durante el ejercicio y la importancia que juega el sistema hormonal en todo ello.

Es importante también, que sea autónomo a la hora de manejar instrumentos de medida para la evaluación del movimiento humano a nivel muscular y neurológico.

Por último, el alumno debería saber evaluar las adaptaciones del sistema cardiovascular y respiratorio al ejercicio agudo y crónico.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

#### **MODALIDAD EVALUACIÓN PRUEBA GLOBAL**

##### **Primer parcial (enero):**

Contenido: Primera mitad de temas del programa oficial de la asignatura y temario práctico. Se realizarán dos tipos de actividades de evaluación (prueba escrita y desempeño de las prácticas), que han de ser superadas por separado para

eliminar materia.

*Modo de evaluación:*

- 1) Se realizará una **prueba escrita** que contendrá dos partes, que habrán de ser superadas por separado (90%):
  - 25 preguntas tipo test con respuesta múltiple en el que se restará el efecto del azar (50%)
  - 4 preguntas de respuesta abierta (50%)

Entre las preguntas se incluirán cuestiones impartidas en el aula, de carácter teórico, como de carácter práctico, estudiadas en el laboratorio.

Para poder superar la prueba y por tanto eliminar materia se debe obtener al menos un 45% de la nota máxima en cada una de las dos partes de la prueba y además la media aritmética de las mismas ha de ser de al menos el 50% de la calificación máxima.

Los alumnos que obtengan el 45% de la calificación máxima en este parcial podrán compensar con la calificación del segundo parcial (siempre que la media entre los dos parciales resulte en más de un 50% de la calificación máxima).

## 2) Evaluación de las prácticas (10% de la nota final)

Durante todo el curso y en especial en las clases prácticas, se valorará el grado de conocimientos alcanzados por los alumnos. Esta evaluación se realizará por el profesor que imparta la práctica. La evaluación de las prácticas se realiza calificando la participación y habilidades conseguidas.

Supondrá el 5% de la nota final. Los alumnos que no alcancen el 5 en la evaluación de las actividades prácticas o que tengan más de 2 faltas de asistencia, realizarán un examen de prácticas junto al examen final. Los alumnos que hayan superado el programa práctico en convocatorias anteriores podrán solicitar renuncia a la realización de prácticas, y para promediar se utilizará la misma calificación que obtuvieron en el curso que superaron el programa práctico.

Trabajo de prácticas (5% de la nota final)

Al igual que la evaluación de las prácticas, sólo será aplicado cuando el alumno haya aprobado el examen escrito. En caso de no aprobar la asignatura, las notas por encima de 5 en el trabajo de prácticas, se guardarán para posteriores convocatorias.

### **Segundo parcial y examen final (convocatoria de junio):**

Aquellos alumnos que hayan superado el primer parcial se examinarán sólo del segundo parcial (segunda mitad del temario oficial de la asignatura). No obstante, en el caso de que deseen mejorar la calificación pueden presentarse a toda la asignatura. Los alumnos que no hayan aprobado el primer parcial se examinarán de todo el temario.

*- Evaluación primera mitad del programa:*

La prueba tendrá la misma estructura que la del primer parcial.

*- Evaluación segunda mitad del programa:*

Opción 1: esta opción solamente estará disponible para aquellos estudiantes que asistan al menos al 80% de las prácticas y de la segunda parte de la asignatura y hayan respondido al menos al 80% de los test de seguimiento.

- 1.- Prueba escrita (65%): se compondrá de preguntas tipo test y realización/interpretación de gráficas. Se realizará el día oficial del calendario de exámenes propuesto por el centro.
- 2.- Evaluación de prácticas (20%): Asistencia y entrega de la hoja de seguimiento de prácticas en tiempo y forma.
- 3.- Seguimiento de la asignatura (15%): al final de cada tema se realizará en el aula un test de evaluación. La nota de este apartado será la media aritmética de todos los test realizados por el estudiante.

Opción 2: se podrá presentar cualquier estudiante.

- 1.- Prueba escrita (100%): se compondrá de preguntas tipo test y realización/interpretación de gráficas. Se realizará el día oficial del calendario de exámenes propuesto por el centro.

Para superar la asignatura, la media aritmética de las dos partes ha de superar el 5 sobre 10. Se podrá compensar una parte con otra siempre que se obtenga al menos 4 puntos sobre 10 posibles en cada una de ellas.

### **Examen final (convocatoria de septiembre):**

En caso de no superar la asignatura en la convocatoria de junio, el estudiante tendrá que examinarse de toda la materia en esta convocatoria.

*- Evaluación primera mitad del programa:*

La prueba tendrá la misma estructura que la del primer parcial.

*- Evaluación segunda mitad del programa:*

- 1.- Prueba escrita (100%): se compondrá de preguntas tipo test y realización/interpretación de gráficas. Se realizará el día oficial del calendario de exámenes propuesto por el centro.

Según la Normativa vigente: A partir del curso 2003/2004, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las

asignaturas del plan de estudios se calificarán según la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirle la correspondiente calificación cualitativa:

- De 0 a 4,9: Suspenso (S)
- De 5,0 a 6,9: Aprobado (A)
- De 7,0 a 8,9: Notable (N)
- De 9,0 a 10 : Sobresaliente (SB)

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

Para la adquisición de las competencias se ha diseñado una metodología apoyada en los siguientes sistemas de aprendizaje:

1. Clases teóricas: Son sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos, utilizando la pizarra y/o material audiovisual con soporte informático. En total se impartirán 75 clases para completar el programa teórico. Se realizan con el grupo completo de estudiantes.
2. Prácticas de laboratorio: En las que se aplica de forma práctica los contenidos teóricos en forma de ejercicios, tareas o trabajos en el laboratorio con instrumental biomédico.
3. Seminarios y problemas y casos: Para esta actividad los estudiantes trabajan con diferentes problemas fisiológicos o casos muy sencillos siguiendo la sistemática de la enseñanza basada en la solución de problemas. El problema se presenta al estudiante antes de que haya adquirido conocimientos específicos relacionados directamente con el caso. El propósito de esta actividad es potenciar el trabajo en equipo y la educación interdisciplinar, así como aumentar la motivación del estudiante y el contacto con la realidad.
4. Trabajo tutorizado: Trabajos concretos realizados por el estudiante, dirigidos por un profesor.
5. Tutorías: Los estudiantes tienen la posibilidad de reunirse con el profesor, de forma individual o en pequeños grupos, generalmente para resolver dudas relacionadas con los contenidos de la asignatura, orientar sobre la elaboración de trabajos académicos u otros temas de interés relacionados con la asignatura.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:**

Sesiones teóricas : 75 horas (3 ECTS)

Prácticas de laboratorio: 35 horas (1,4 ECTS)

Problemas y casos: 10 horas (0,4 ECTS)

Trabajo tutorizado: 10 horas (0,4 ECTS)

Evaluación: 4 horas (0,16 ECTS)

Estudio: 166 horas (6,64 ECTS)

### 4.3. Programa

TEMARIO DE LA ASIGNATURA:

Bloque I. Fisiología por aparatos y sistemas

Programa de teoría

1. FISIOLOGÍA GENERAL

Tema 1. Concepto de Fisiología, medio interno y homeostasis

Tema 2. Fundamentos de Fisiología Celular

Tema 3. Transporte transmembrana

Tema 4. Potencial de acción

2. SISTEMA NERVIOSO

Tema 5. Organización funcional del sistema nervioso

Tema 6. Funciones sensitivas del sistema nervioso

Tema 7. Acción refleja

Tema 8. Regulación superior de la actividad motora

Tema 9. Sistema nervioso vegetativo y termorregulación

Tema 10. Funciones superiores del sistema nervioso

3. APARATO LOCOMOTOR

Tema 11. Estructura funcional del músculo. Tipos de fibras musculares. Mecanismo de la contracción muscular

Tema 12. Unidad motora. Unión neuromuscular. Acoplamiento excitación-contracción

Tema 13. Biofísica de la contracción muscular. Contracción isotónica e isométrica

4. MEDIO INTERNO Y RIÑÓN

Tema 14. Líquidos biológicos. Estructura y funciones generales del riñón

Tema 15. Filtración glomerular. Reabsorción y secreción tubular

Tema 16. Regulación de la isoosmia e isoionía. Micción

5. SANGRE E INMUNIDAD

Tema 17. Funciones generales de la sangre. Plasma y elementos formes

Tema 18. Hematíes. Metabolismo del hierro. Grupos sanguíneos

Tema 19. Plaquetas. Hemostasia

Tema 20. Leucocitos. Inmunidad

6. SISTEMA CARDIOVASCULAR

Tema 21. Características y funciones generales del sistema cardiovascular

Tema 22. Actividad eléctrica del corazón

Tema 23. Actividad mecánica del corazón. Ciclo cardiaco

Tema 24. Regulación de la función cardíaca

Tema 25. Fisiología arterial. Microcirculación

Tema 26. Retornos venoso y linfático

Tema 27. Regulación del flujo sanguíneo. Circulaciones locales

7. FUNCIONES RESPIRATORIAS

Tema 28. Funciones de las vías respiratorias. Músculos respiratorios

Tema 29. Presiones torácicas. Mecánica respiratoria. Funciones de la pleura y del líquido pleural

Tema 30. Ciclo respiratorio. Ventilación alveolar. Membrana respiratoria.

Tema 31. Transporte de gases en sangre. Regulación de la respiración

8. APARATO DIGESTIVO

Tema 32. Funciones de la boca, esófago y estómago

Tema 33. Secreciones biliar y pancreática exocrina

Tema 34. Fisiología intestinal. Heces

9. METABOLISMO Y SISTEMA ENDOCRINO

Tema 35. Metabolismo de los glúcidos, proteínas y lípidos

Tema 36. Metabolismo energético

Tema 37. Sistema de control endocrino. Hormonas. Ejes hipotálamo-hipófisis. Páncreas endocrino.

Glándulas suprarrenales

Programa de prácticas

Práctica 1: Exploración del sistema nervioso y sentidos

Práctica 2: Problema funcional del sistema nervioso: actividad motora

Práctica 3: Dinamometría. Electromiografía

Práctica 4: Análisis físico-químico de una muestra de orina. Sedimento urinario

Práctica 5: Problema funcional renal: desequilibrio hidroelectrolítico

Práctica 6: Hematocrito y grupos sanguíneos

Práctica 7: Problema funcional sangre: anemia del deportista

Práctica 8: Electrocardiograma en reposo. Exploración de la presión y pulso arterial.

Práctica 9: Espirometría en reposo

Práctica 10: Problema funcional endocrino: glucemia

**Bloque II. Fisiología del ejercicio.**

**Programa teórico**

1. Introducción a la fisiología del ejercicio. Perspectiva histórica y conceptos clave.
2. Sistemas energéticos y ejercicio.
3. Respuestas y adaptaciones musculares al ejercicio físico.
4. Respuestas y adaptaciones cardiovasculares al ejercicio físico.
5. Respuestas y adaptaciones pulmonares al ejercicio físico.
6. Capacidad funcional aeróbica.
7. Capacidad funcional anaeróbica.
8. Respuestas y adaptaciones neuroendocrinas al ejercicio físico.
9. Función renal y gastrointestinal y ejercicio físico.
10. La edad y el género en relación con el ejercicio físico: niños, personas mayores y mujer.
11. Estrés medioambiental y ejercicio físico. Estrés térmico, hiperbaria y altitud.

#### Programa práctico

- P1. Calibración ergómetros
- P2. Calorimetría indirecta
- P3. Electromiografía en ejercicio.
- P4. Frecuencia cardiaca y ejercicio
- P5. Estimación del consumo de oxígeno máximo. Pruebas submáximas indirectas.
- P6. Medición del consumo de oxígeno y valoración del VO<sub>2</sub>max
- P7. Umbral anaeróbico: métodos ventilatorios y cardiológico
- P8. Umbral anaeróbico: determinación de lactato
- P9. Capacidad anaeróbica. Saltos Bosco y Margaria.
- P10. Carga, potencia y velocidad

#### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

##### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de sesiones presenciales y entrega de trabajos se establecerá al comienzo del curso en función de los horarios y del calendario académico.

Las fechas clave de la asignatura dependerán de la programación de la misma. Esta información será hecha pública al inicio del curso académico correspondiente.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

• La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web de la biblioteca de la Universidad de Zaragoza:

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/eBuscar.php?tipo=a>

- Astrand, Per-Olof. Fisiología del trabajo físico : bases fisiológicas del ejercicio / Per-Olof Astrand, Kaare Rodahl ; [traducción por Mauricio Prelooker] . 2a. ed., 2a. reimp. Buenos Aires [etc.] : Panamericana, 1991
- Bowers, Richard W.. Fisiología del deporte / Richard W. Bowers, Edward L. Fox ; [traducción Martha C. Boxaca ; supervisión Omar Lencina]. 3a ed. Buenos Aires [etc.] : Médica Panamericana, 1995
- Escolar : medicina y deporte / [Vicente Ferrer López, Luis Martínez Riaza, Fernando Santoja Medina ... (et al.)]. Albacete : Diputación de Albacete, 1996
- George, James D.. Tests y pruebas físicas / James D. George, A. Garth Fisher, Pat R. Vehrs . 2a. ed. Barcelona : Paidotribo, 1999
- González Gallego, Javier. Fisiología de la actividad física y del deporte / González Gallego, J. . [1a. ed.] Madrid : Interamericana-McGraw-Hill, 1992
- Grosser, Manfred. Entrenamiento de la velocidad : Fundamentos, métodos y programas / manfred Grosser . Barcelona : Martínez roca, 1992
- Exercise metabolism / Mark Hargreaves, Lawrence Spriet, Editors . 2nd ed. Champaign, Illinois : Human Kinetics, cop. 2006
- Segovia Martínez, Juan Carlos.. Manual de valoración funcional : aspectos clínicos y fisiológicos / Juan Carlos Segovia, Francisco Javier Lopez-Silvarrey, Julio César Legido. . 2ª ed. Madrid [etc] : Elsevier, D.L. 2007
- Valoración de la condición física por medio de test / Julio César Legido Arce...[et al.] . Madrid : Ediciones pedagógicas, D.L. 1996

- López Chicharro, José.. Fisiología del ejercicio / José López Chicharro, Almudena Fernández Vaquero. . 3a.ª ed., 1ª reimp. Madrid : Editorial Médica Panamericana, 2008.
- McArdle, William D.. Exercise physiology : energy, nutrition, and human performance / William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch . 5th ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins , c2001
- Mishchenko, Victor Sergeyeovich. Fisiología del deportista : (bases científicas de la preparación, fatiga y recuperación de los sistemas funcionales del organismo de los deportistas de alto nivel) / Victor Sergeyeovich Mishchenko, Vladimir Dmitriyevich Monogarov . 1a. ed. Barcelona : Paidotribo, D.L. 1995
- Monod, Hugues. Manual de fisiología del deporte / por Hugues Monod, Roland Flandrois ; prólogo Jean Scherrer ; versión castellana Augusto Castelló Roca . [1a ed.] Barcelona [etc.] : Masson, 1986
- Teoría del entrenamiento y acondicionamiento físico / Jesús Mora Vicente (coordinador) ; [autores Jorge Raúl Amar Rodríguez ... [et al.] . [s.l.] : Coplef Andalucía, 1995
- La resistencia en el deporte / Dirigida por R.J. Shephard & P.O. Astrand . 2ª ed. Barcelona : Paidotribo, 2000
- Wilmore, Jack H.. Fisiología del esfuerzo y del deporte / Jack H. Wilmore, David L. Costill . 6ª ed., rev. y aum. Barcelona : Paidotribo, cop. 2007
- Wilmore, Jack H.. Physiology of sport and exercise / Jack H. Wilmore, David L. Costill . 2nd ed. Champaign, IL. : Human Kinetics, 1999
- Wilmore, Jack H.. Fisiología del esfuerzo y del deporte / Jack H. Wilmore, David L. Costill ; [traductor, Josep Padró] . 1a. ed. Barcelona : Paidotribo, 1998
- Measurement and Evaluation in human performance / James R. Morrow ... [et al.] . Champaign, IL : Human Kinetics, cop. 2005
- Nutrición y dietética para la actividad física y el deporte / Víctor Manuel Rodríguez Rivera, Aritz Urdampilleta Otegui, coord. . La Coruña : Netbiblo, 2014.
- Hall, John E.. Tratado de fisiología médica [12ª ed.] / John E. Hall, Arthur C. Guyton. - 12ª ed. Ámsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc.] : Elsevier, D.L. 2011
- Silverthorn, Dee Unglaub. Fisiología humana : un enfoque integrado / Dee Unglaub Silverthorn ; con la colaboración de Bruce R. Johnson y William C. Ober, coordinador de ilustraciones, Claire W. Garrison, ilustradora, Andrew C. Silverthorn, consultor crítico . - 6ª ed. Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2014
- Fox, Stuart Ira. Fisiología humana / Stuart Ira Fox ; traducción, Bernardo Rivera Muñoz, Héctor Raúl Planas González, José Luis González Hernández . - 12ª ed. México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2011
- Fisiología / editores, Bruce M. Koeppen, Bruce A. Stanto. - 6ª ed. Ámsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc.] : Elsevier, D.L.2009