

Curso Académico: 2021/22

## 25637 - Fisiología clínica del ejercicio para profesionales sanitarios

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 25637 - Fisiología clínica del ejercicio para profesionales sanitarios

**Centro académico:** 127 - Facultad de Ciencias de la Salud

**Titulación:** 275 - Graduado en Fisioterapia

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3 y 4

**Periodo de impartición:** Segundo cuatrimestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

El objetivo de la asignatura es entender la necesidad del ser humano del movimiento, de la contracción muscular, como piedra angular para mantener y mejorar el estado de salud. La comprensión de la respuestas y adaptaciones del organismo al ejercicio físico son las claves para entender esta dependencia.

Saber valorar los componentes de la condición física relacionados con la salud y entender y/o desarrollar programas de ejercicio físico específicos e individuales para los sujetos valorados. El trabajo multidisciplinar en esta materia obliga a conocer una terminología específica que facilite el trabajo con otros profesionales implicados en el desarrollo de iniciativas de salud a través de la actividad física.

Adquirir conocimientos y habilidades que hagan posible la aplicación del ejercicio físico y del entrenamiento en el tratamiento de la enfermedad.

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

Se trata de una asignatura de formación multidisciplinar en el que se analizan y estudian los efectos del ejercicio físico y las adaptaciones del cuerpo humano al ejercicio y entrenamiento. Se estudian los métodos de entrenamiento de la condición cardiorrespiratoria y muscular. Se estudiarán las patologías susceptibles de ser tratadas con ejercicio físico, como complemento del tratamiento médico habitual. La asignatura está estrechamente vinculada con asignaturas básicas como anatomía, fisiología, afecciones médico quirúrgicas y salud pública, cuyos conocimientos previos son recomendables para el adecuado avance del aprendizaje.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Profesor: José Antonio Casajús

Lugar de clases y tutorías: Fac de Medicina. aul B.

Se considera de interés haber adquirido conocimientos previos teóricos y prácticos sobre materias de formación básica, en especial fisiología y fisiopatología. Se estudiarán las patologías asociadas al sedentarismo y la inactividad física. Es importante para cursar la asignatura tener cierto interés por los contenidos básicos del ejercicio, actividad física, el entrenamiento y su relación con la fisiología.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

Conocer y comprender la estructura y función del cuerpo humano de modo que permita evaluar, sintetizar y aplicar tratamientos de Terapia Ocupacional.

Conocer y comprender el proceso fisiopatológico en todos los momentos del ciclo vital, desde la infancia hasta la vejez, identificando los problemas y aspectos preventivos y clínicos, de la persona, tanto en la salud como en la enfermedad.

Trabajar en colaboración con los individuos y grupos con el fin de participar activamente en la ocupación, a través de la promoción de la salud, la prevención, la rehabilitación y el tratamiento.

Conocer y comprender el proceso fisiopatológico en todos los momentos del ciclo vital, identificando los problemas y aspectos preventivos y clínicos de la persona, tanto en la salud como en la enfermedad.

Sintetizar y aplicar el conocimiento relevante de ciencias biológicas, médicas, humanas, pedagógicas, psicológicas, sociales, tecnológicas y ocupacionales, junto con las teorías de ocupación y participación.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conocer las respuestas y adaptaciones fisiológicas al ejercicio.
- Conocer y comprender la dependencia del organismo humano con el movimiento y las repercusiones sobre la salud
- del ejercicio y del sedentarismo.
- Conocer los riesgos y beneficios que comporta la práctica de ejercicio físico, así como los procedimientos necesarios para garantizar un deporte sin riesgos.
- Conocer los elementos básicos de evaluación para identificar las fortalezas y debilidades de los evaluados.
- Diseñar programas de ejercicio físico para la salud.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los aspectos que impartimos dentro del campo de la actividad física y la salud, enlazarían y relacionarían estos conocimientos con los referidos al **bienestar de la sociedad, la promoción de la salud y la investigación** .

# 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 Se realizará una evaluación global que englobará los siguientes apartados:

1. Participación activa en las clases teóricas y seminarios de la asignatura.

Las clases teóricas de la asignatura se plantean de modo "Lección magistral participativa", en las que de modo continuo

se pide la participación de los alumnos.

Criterios de valoración y niveles de exigencia:

Se valorará: la participación de los alumnos recordando los conocimientos previos y relacionando las distintas partes de

la asignatura, su capacidad para diseñar procedimientos alternativos al explicado por el profesor, contrastar información

obtenida por distintos métodos o a partir de distintas fuentes. Lectura, análisis y discusión de textos específicos propuestos por el profesor para enmarcar los temas o los seminarios y que tendrán carácter obligatorio.

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 5% a la calificación final.

2. Las clases prácticas de la asignatura

En las clases prácticas, los alumnos guiados por el profesor, verán sesiones prácticas específicas de evaluación y valoración, así como de diseño de programas de ejercicio para distintas poblaciones específicas. Resolverán problemas

prácticos, y trabajaran en casos específicos. Por tanto, entre otros los métodos que se utilizarán en las clases prácticas es el de aprendizaje basado resolución de problemas y casos prácticos

Criterios de valoración y niveles de exigencia:

La asistencia y participación durante las prácticas se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 5% a la calificación.

Los alumnos que no asistan al 80% de dichas prácticas y seminarios tendrán que superar un examen práctico.

### 3. Trabajo individual en grupos reducidos.

Los alumnos tendrán que realizar la recensión de un artículo científico consensuado con el profesor. El trabajo constará

varias fases:

Fase 1. Elección del tema relacionado con los contenidos y objetivos de la asignatura. Cada alumno grupo es libre de proponer

el tema sobre el que versará su recensión.

Fase 2 Búsqueda del artículo. El profesor marcará las directrices de búsqueda y las revistas accesibles desde nuestra

biblioteca. El alumno deberá justificar la elección del artículo y de la revista. El profesor da el visto bueno al artículo.

Fase 3. Entrega del artículo y recensión a través del ADD de la asignatura.

Fase 4. En función del tiempo disponible el profesor seleccionará algunos para su exposición en clase.

Criterios de valoración y niveles de exigencia:

La presentación de este trabajo será obligatoria para superar la asignatura. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un

20% a la calificación final. Será necesario obtener al menos 5 puntos para superar la asignatura.

### 4. Realización de una prueba objetiva.

La evaluación del grado de la adquisición y comprensión de los contenidos conceptuales se efectuará mediante un examen escrito. Consistirá en:

a. Una prueba basada en 25 preguntas de opción múltiple, en las que se facilitarán 4 posibles respuestas, debiendo el

alumno elegir la que considera correcta. Las respuestas incorrectas restan un tercio de lo que suman cuando se contestan correctamente. Este apartado supone el 60% de la prueba escrita.

b. La otra prueba consistirá en una pregunta corta y la resolución de un problema. Supone el 40% de la prueba escrita.

La nota del examen escrito será la media de los dos apartados a y b.

La prueba objetiva contribuirá en un 70% a la calificación final. Será necesario obtener al menos 5 puntos para superar la asignatura.

En resumen, para aprobar la materia será necesario obtener una puntuación igual o superior a 5 en la evaluación del

examen, las prácticas y el trabajo individual. La calificación FINAL de la materia se computará ponderando la calificación

obtenida en el examen teórico en un 70%, un 20% para el trabajo individual, otro 10% la asistencia y participación en las clases teóricas y seminarios.

Así mismo, tendrán los alumnos la posibilidad de mejorar su nota final obteniendo créditos extra, que en el mejor de los

casos permitirán al alumno que ha aprobado la asignatura mejorar su calificación en un máximo de 1 punto, para una

escala de 5 (aprobado) a 10 (sobresaliente). Por ejemplo, la realización de trabajos voluntarios (prácticos o teóricos), la

participación en conferencias u otros eventos considerados de interés por sus contenidos, para la formación del alumno

en esta asignatura.

Ev Evaluación global para alumnos que no asisten a clase. **Modelo NO presencial**

Para aquellos estudiantes no presenciales se realizarán las siguientes pruebas:

Presentación y exposición de un trabajo individual

El trabajo versará sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor.

El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo deberá presentarse por escrito en el día de las pruebas y seguidamente, presentado oralmente y debatido con el profesor.

Criterios de valoración y niveles de exigencia:

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 60% a la calificación final. Los criterios de valoración son los mismos que para

los estudiantes presenciales.

Realización de una prueba objetiva (40%)

La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos (teóricos o prácticos) de la asignatura, basada en

preguntas de opción múltiple, en las que se facilitarán 5 posibles respuestas, debiendo el alumno elegir la que considera

correcta. El número de respuestas correctas necesario para obtener una calificación de apto será de un 70 % y no se

descontarán aciertos en función de los fallos. Es decir, se recomendará a los alumnos que contesten todas las preguntas, pues el efecto del acierto aleatorio se descuenta al establecer el nivel de apto en el 70 %. La nota final se

obtendrá en función del porcentaje de aciertos por encima del 70 %, otorgándose una calificación de 5 a 10.

Será necesario superar ambas partes independientemente para obtener nota media.

Las pruebas tendrán lugar el día establecido en el calendario de exámenes.

**Pruebas para estudiantes que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera**

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura

en primera convocatoria, la evaluación consistirá en las mismas pruebas que para los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades:

Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en las prácticas, no realizarán examen práctico.

Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 5 puntos en el trabajo no tendrán la

obligación de presentar un nuevo trabajo.

- **Sistema de calificaciones**

Se aplica el sistema de calificaciones según normativa de la Universidad de Zaragoza:

0.0 - 4.9 Suspenso

5.0 - 6.9 Aprobado

7.0 - 8.9 Notable

9.0 - 9.4 Sobresaliente

9.5 - 10 Matrícula de Honor

*Las pruebas de evaluación se realizarán en modalidad presencial si la situación lo permite. En caso de cambiar las condiciones, y si se reciben instrucciones de las autoridades académicas, las pruebas se realizarán en modalidad no presencial utilizando los recursos online de la Universidad de Zaragoza, lo que se avisará con la debida antelación.*

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

### **4.1. Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:  
Esta asignatura está programada para que partiendo de una intensificación de conocimientos teóricos adquiera una orientación eminentemente práctica y aplicada. Se pretende que los alumnos sean capaces de aplicar en la práctica aquellos conocimientos teórico-prácticos que han adquirido en la asignatura.  
Para conseguir lo anterior, las clases teóricas y las clases prácticas se intercalan para optimizar el proceso de aprendizaje, reduciendo el tiempo que transcurre desde que los alumnos adquieren los conocimientos teóricos hasta que los aplican. Esta estrategia se adapta progresivamente a la resolución de problemas prácticos y casos que supone en definitiva, la parte más aplicada de la asignatura, y un modo de aproximar a los estudiantes a las situaciones que confrontarían en un trabajo en el ámbito de la actividad física y la salud en poblaciones específicas.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

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

**1- Clases teóricas presenciales** en un único grupo: 30 horas.

Explicación y orientación para el estudio personal de los distintos contenidos de la asignatura, dirigiéndolo hacia la adquisición de competencias específicas de la asignatura y los resultados de aprendizaje indicados.

**2- Clases prácticas presenciales en grupos de alumnos:** 15 horas.

Adquisición de las habilidades en la valoración funcional, manejo de equipos médicos, ensayo de elementos y métodos para el entrenamiento físico.

**3- Seminarios y Trabajo individual sobre temas relacionados con la asignatura:** 15 horas.

Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación en la recogida y registro de la información.

**4- Actividades no presenciales:** 90 horas

El estudiante deberá responsabilizarse en el estudio personal de los contenidos teóricos y prácticos desarrollados en la asignatura, así como de la preparación de trabajos, búsqueda de documentación y todas aquellas actividades no presenciales que le orienten hacia la adquisición de las competencias específicas.

**5- Tutorías:** Para un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje se pondrá a disposición de los estudiantes 3 horas de tutorías, tanto en pequeños grupos como individuales, en las cuales podrá plantearse las dudas que aparezcan en cualquiera de las actividades de aprendizaje realizadas. Se ofrecerá la posibilidad de llevar a cabo tutorías telemáticas.

## 4.3. Programa

**Programa de la asignatura.**

**Bloque 1. Introducción a la Fisiología del Ejercicio.**

1.1. Introducción a la Fisiología del Ejercicio. Respuestas y adaptaciones fisiológicas durante el ejercicio. Respuestas fisiológicas al ejercicio de larga duración.

1.2. Adaptación neuromuscular al ejercicio. Las fibras musculares y su reclutamiento en el ejercicio. Fuerza muscular: concepto y tipos de acciones musculares. Atrofia muscular y descenso de la fuerza con la inactividad.

1.3. Fundamentos metabólicos del ejercicio. Sistemas energéticos aeróbicos y anaeróbicos durante el reposo y el ejercicio. Conceptos fisiológicos relacionados con el metabolismo energético (Capacidad aeróbica máxima, Umbral anaeróbico, Déficit de oxígeno). Adaptaciones metabólicas al entrenamiento.

1.4. Función cardiovascular durante el ejercicio. Ciclo cardíaco. Sistema vascular. Distribución de la sangre. Tensión arterial. Volumen y composición de la sangre.

1.5. Función respiratoria durante el ejercicio. Ventilación y mecánica respiratoria. Regulación de la ventilación pulmonar. Ventilación pulmonar durante el ejercicio. Problemas asociados con la respiración durante el ejercicio. Relación entre el hábito de fumar y el rendimiento del ejercicio.

**Bloque 2. Actividad Física y Salud.**

2.1. Concepto de salud. Actividad física, ejercicio físico, condición física y deporte. El hombre y la necesidad de moverse. Antecedentes.

2.2. Evaluación preliminar de la salud y aptitud física.

2.3. Valoración de la aptitud aeróbica. Prueba ergométrica de esfuerzo. Potencia aeróbica máxima medida en población sana y con patologías. Clasificación funcional de pacientes basada en capacidad cardiorrespiratoria ( $VO_2\max$ ). Síntomas y signos de intolerancia al ejercicio. Pruebas sencillas de valoración aeróbica.

2.4. Prescripción de entrenamiento aeróbico o cardiorrespiratorio. Modos de ejercicios. Intensidad del ejercicio. Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento aeróbico.

2.5. Evaluación de la aptitud muscular y diseño de programas. Definición de términos. Evaluación de la fuerza isométrica con dinamómetros. Evaluación de la fuerza muscular dinámica. Evaluación de la resistencia muscular dinámica.

2.6. Composición corporal. Grasa esencial y de almacenamiento. Obesidad. Delgadez, ejercicio e irregularidad menstrual. Métodos para valorar el tamaño y la composición corporal. Prescripción de ejercicios para modificar la composición corporal.

### **Bloque 3. Prescripción de ejercicio físico en función de las patologías.**

- 3.1. Aparato circulatorio. Hipertensión arterial. Insuficiencia cardiaca. Cardiopatía isquémica.
- 3.2. Aparato locomotor. Artrosis. Lumbalgia. Lesiones de ligamentos de rodilla. Osteoporosis.
- 3.3. Sistema endocrino. Diabetes. Obesidad. Dislipemia.
- 3.5. Neuropsicología. Ansiedad. Depresión. Esclerosis múltiple.
- 3.6. Otras. Cáncer.

### **PRÁCTICAS**

PRÁCTICA 1: Introducción al laboratorio de valoración funcional. Calibración de aparatos, funcionamiento.

PRÁCTICA 2: Ergoespirometría en cinta rodante.

PRÁCTICA 3: Cicloergoespirometría. Dinamometría y flexibilidad.

PRÁCTICA 4: Cineantropometría: medidas básicas, diámetros, perímetros y pliegues cutáneos.

PRÁCTICA 5: Pulsómetros. Manejo e interpretación de resultados. Acelerómetros. Manejo e interpretación de resultados.

### **SEMINARIOS**

SEMINARIO 1: Valoración previa de salud y clasificación de riesgo.

SEMINARIO 2: Cálculos energéticos. Resolución de problemas.

SEMINARIO 3: Control de peso.

SEMINARIO 4: Discusión y presentación de trabajos de la asignatura.

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

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

- Clases teóricas en 1 grupo: 2h/semana (25 horas)
- Clases prácticas en 3 grupos: 1h/semana (12,5 horas)
- Seminarios en 3 grupos (12,5 horas)
- Entrega de trabajo individual: según tema.
- Convocatoria examen oficial: junio y septiembre

En principio las clases serán los lunes de 16:00 a 20:00 en el aula 2 de la facultad de medicina.

- Clases teóricas en 1 grupo: 2h/semana (25 horas).
- Las clases prácticas se realizarán en el Laboratorio de Estudio y Valoración de la Actividad Física (Fac. de Med.), en las instalaciones del Servicio de Deportes de la UZ y en otras instalaciones deportivas: 1h/semana (18 horas). Se realizarán en grupos reducidos.
- Seminarios para el diseño de las prácticas de actividad física: (6 horas). Se realizarán en grupos reducidos.
- Entrega de trabajo individual sobre algún tema del programa.
- Convocatoria examen oficial final: junio y septiembre

*Las actividades formativas previstas se realizarán en modalidad presencial en las aulas y salas designadas por el Centro. En caso de cambiar las condiciones, y si se reciben instrucciones de las autoridades académicas, se modificarán y adaptarán las actividades para realizarlas en modalidad no presencial utilizando los recursos online de la Universidad de Zaragoza, lo que se avisará con la debida antelación.*

## **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] Heyward, Vivian H. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 7th ed. Champaign, Human Kinetics, 2014
- [BB] Heyward, Vivian H.: Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. 3ª ed. en español, traducción de la 5ª ed. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2008.;
- [BB] Katch, Victor L., McArdle, William, D., Katch, Frank I.: Fisiología del ejercicio : fundamentos. 4ª ed. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2014

- [BB] Kenney, Larry W., Wilmore, J. H., Costill, D. L. Fisiología del deporte y el ejercicio. Traducción de la 5ª ed. original en inglés. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2014
- [BB] Kenney, Larry W., Wilmore, Jack H., Costill, David L. Physiology of sport and exercise. 6th ed. Champaign, IL., Human Kinetics, 2015
- Physical activity and health / Claude Bouchard, Steven N. Blair, William Haskell, editors . Champaign, IL : Human Kinetics, cop. 2007
- [BB] López Chicharro, José, López Mojares, Luis Miguel: Fisiología clínica del ejercicio. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2008
- [BB] Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Colegio Norteamericano de Medicina del Deporte ; Director principal, Walter R, Thompson. 3ª ed. rev. y ampl. Badalona, Paidotribo, 2014
- [BB] Wilmore, Jack H., Costill, David L.: Fisiología del esfuerzo y del deporte. 6ª ed., rev. y aum. Barcelona, Paidotribo, 2007
- [BC] Howley, Edward T., Franks, B. Don: Health fitness instructor's handbook. 3rd ed. Champaign, Human Kinetics, 1997
- [BC] Howley, Edward T., Franks, B. Don: Manual del técnico en salud y fitness. Barcelona, Paidotribo, 1995
- [BC] López Chicharro, José, Fernández Vaquero, Almudena: Fisiología del ejercicio. 3ª ed. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2006
- [BC] Patton, Kevin T., Thibodeau, Gary A.: Anatomía y fisiología. 8ª ed. Barcelona, Elsevier, 2013
- [BC] Prescripción de ejercicio físico para la salud. Coordinador, José Ricardo Serra Grima. Madrid, Paidotribo, 1996
- [BC] Sharkey, Brian J.: Guía completa del fitness y salud : fitness aeróbico, fitness muscular, nutrición, control de peso, mejora de los rendimientos. 4ª ed., rev, y act. Madrid, Tutor, 2000