

**CENTRO:** 165 - Facultad de Ciencias de la Salud

**TITULACIÓN:** 4029 - Grado en Medicina por la Universidad de Las Palmas

**ASIGNATURA:** 42950 - FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO

**CÓDIGO UNESCO:** 2411.06      **TIPO:** Optativa      **CURSO:** 3      **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 3      **Especificar créditos de cada lengua:**      **ESPAÑOL:**      **INGLÉS:** 3

## SUMMARY

## REQUISITOS PREVIOS

Son necesarios para el estudio de la asignatura conocimientos previos de Biología Celular, Bioquímica, Anatomía y Fisiología, que el alumno ha podido adquirir durante los dos primeros cursos de la titulación.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO se imparte como materia de carácter optativa, en tercer curso, con 3 créditos, que aportará al alumnado un conocimiento específico acerca del el funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas que componen el organismo humano durante el ejercicio físico, desde el nivel molecular y celular hasta un nivel orgánico e integral de la persona, la interrelación existente entre ellos y el medio externo, así como los mecanismos de regulación e integración funcional que hacen posible la realización del ejercicio físico. Además, proporcionará a los alumnos un conocimiento básico acerca de las modificaciones tanto estructurales como funcionales que la práctica crónica de ejercicio, o entrenamiento físico, ocasiona. Estos conocimientos son esenciales para que los futuros graduados sean capaces de diseñar programas de ejercicio para la salud y para que sean capaces de usar el ejercicio para prevenir y tratar enfermedades.

## Competencias que tiene asignadas:

El estudiante será capaz de demostrar conocimiento y comprensión en:

1. Metabolismo muscular y fatiga
2. Importancia del suministro de oxígeno para la capacidad de esfuerzo.
3. El intercambio de gases pulmonar durante el esfuerzo: influencia de la acidosis metabólica y la hipoxia.
4. Las variaciones con la edad de: fuerza muscular, movilidad articular, cambios endocrinos, función nerviosa, función pulmonar, función cardiovascular, composición corporal.

5. Los efectos de la actividad física regular sobre la salud y la enfermedad.
6. Las pruebas fisiológicas para la valoración funcional: pruebas de esfuerzo físico.
7. Las respuestas fisiológicas del ejercicio en función de la intensidad y duración del esfuerzo.
8. Las adaptaciones fisiológicas de los órganos y sistemas en respuesta al ejercicio físico regular (entrenamiento).
9. Cómo influye el estrés medioambiental (altitud, calor, frío e hiperbaria) en la respuesta fisiológica al ejercicio.
10. Prescripción de ejercicio para enfermos crónicos.
11. Ser capaz de efectuar e interpretar determinaciones de lactacidemia durante el esfuerzo.

## **Objetivos:**

1. Conocer específicamente el funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas que componen el organismo humano durante el ejercicio físico, desde el nivel molecular y celular hasta un nivel orgánico e integral de la persona, la interrelación existente entre ellos y el medio externo
2. Conocer los mecanismos de regulación e integración funcional que hacen posible la realización del ejercicio físico.
3. Proporcionar a los alumnos el conocimiento básico acerca de las modificaciones tanto estructurales como funcionales que la práctica crónica de ejercicio, o entrenamiento físico, ocasiona.
4. Aportar los conocimientos esenciales para que los futuros graduados sean capaces de diseñar programas de ejercicio para la salud y para que sean capaces de usar el ejercicio para prevenir y tratar enfermedades.

## **Contenidos:**

Course syllabus

### **PHYSIOLOGICAL RESPONSE TO STRESS**

Lecture 1. Introduction to Exercise Physiology. History of Exercise Physiology. Structure and function of skeletal muscle. Description of cell / muscle fiber. Estructure of sarcomeres. Cross-bridge theory and general mechanism of muscle contraction. Classification of skeletal muscle fibers according to their contractile, histochemical and biochemical properties.

Lecture 2 Effects of strength training and endurance training. Mechanical properties of muscle. Neural control of muscle contraction. Spinal reflexes. Supraspinal control. Core integration. Determinants of muscle strength.

Lecture 3. Bioenergy : Metabolic pathways of energy production. Anaerobic and Aerobic pathways. Metabolic pathways and fiber types.

Lecture 4. Metabolism during exercise. Effect of training on muscle metabolism.

Lecture 5. Human Body Energy Expenditure. Components of energy expenditure. Quantification of energy expenditure during physical activity. Measurement of energy, work and power. Determination of energy efficiency.

### **PHYSIOLOGICAL ADAPTATIONS TO TRAINING**

Lecture 6. Cardiocirculatory adaptations to physical exercise

Lecture 7. Respiratory adaptations to exercise

Lecture 8. Adjustments to other systems to physical exercise: hematologic, renal, acid-base balance and gastrointestinal.

Lecture 9. Hormones and physical exercise

### **INFLUENCE OF AGE AND SEX IN THE PHYSIOLOGICAL RESPONSE TO EXERCISE**

Lecture 10. Physiological aspects of exercise in childhood. Exercise and aging. Women and sports performance.

## PHYSIOLOGICAL RESPONSE TO EXERCISE IN STRESSFUL ENVIRONMENTS (ALTITUDE, HEAT, COLD AND HYPERBARIC)

Lecture 11. Thermoregulation and exercise. Regulation of body temperature at rest. Regulation of body temperature during exercise. Exercise in extreme environments.

Lecture 12. Exercise in hyperbaric conditions. Exercise at altitude

## OPTIMIZATION OF BODY COMPOSITION

Lecture 13. Body composition and its estimation. Effect of exercise on body composition

## BENEFITS OF EXERCISE FOR HEALTH

Lecture 14. Exercise as a health promoter. Physical exercise recommendations.

## EVALUATION OF FUNCTIONAL CAPACITY

Lecture 15. Functional aerobic capacity I. Oxygen consumption. Concept. Physiological Bases and applications. Aerobic-anaerobic transition. Concept. Physiological applications. Functional aerobic capacity II. Functional tests of aerobic assessment. Aerobic endurance training

Lecture 16. Power and anaerobic capacity. Functional tests power and capacity and training adaptations

Lecture 17. Physical fatigue. Overtraining. Types of fatigue. Physiological mechanisms of production. Overtraining: Causes, symptoms, prevention and treatment. Sports recovery. Oxygen debt and COPD. Phosphagen substrates recovery, reoxygenation of myoglobin, glycogen synthesis, lactate disappearance and cell repair.

Lecture 18. Ergogenic aids. Doping. Effects and mechanisms of doping substances.

## TRAINING IN PATIENTS WITH CHRONIC CONDITIONS

Lecture 19. Exercising in pathological situationsI: cardiovascular diseases, diabetes, obesity, cancer.

Lecture 20. Exercising in pathological situationsII:

Osteoporosis, spinal cord injury, multiple sclerosis, cerebrovascular disease.

## Metodología:

### Metodología

Para la adquisición de competencias nucleares transversales y específicas se utilizarían las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se describen para el título. De forma específica para esta asignatura se consideran las siguientes metodologías:

Clases teóricas: clases magistrales apoyadas en la bibliografía suministrada en las que se utilizaran diferentes estrategias para estimular la participación de los alumnos y con las que se cubrirán de forma mayoritaria los contenidos teóricos de la asignatura.

Seminarios: Se utilizarían para revisar aquellas partes de la asignatura de mayor dificultad y para aumentar los conocimientos de las mismas. Se plantean como una actividad de grupo en el que los estudiantes trabajaran autónomamente sobre material que recopilarán de las diversas fuentes bibliográficas. Los estudiantes deberán: exponer los conocimientos adquiridos en el aula y entregar el trabajo realizado para su valoración.

Clases prácticas: Al término de las prácticas cada alumno entregará el resultado de la práctica realizada para su evaluación.

Además se programarán otras actividades presenciales como tutorías.

Apoyo en el Campus virtual: Todos los procesos didácticos estarán apoyados en el Campus virtual

ULPGC tanto para la comunicación estudiante-profesor (planteamiento y solución de dudas consultas etc.) como para la entrega de actividades.

1. Actividades presenciales (37,5 horas)
  - 1.1. Clases teóricas: 20 horas.
  - 1.2. Seminarios: 5 horas.
  - 1.3. Prácticas de laboratorio: 9,5 horas
  - 1.4. Tutorías: 2 horas.
  - 1.5. Evaluación: 1 hora.
2. Actividades no presenciales (37,5 horas)
  - 2.1. Trabajo personal del estudiante
  - 2.2. Trabajo en grupo.
  - 2.3. Estudio y lecturas complementarias.

### **Criterios y fuentes para la evaluación:**

En los criterios de evaluación se contemplarán:

a. Conocimientos teóricos adquiridos (55%).

Se podrán emplear distintos sistemas de evaluación, como las pruebas de elección múltiple, preguntas de respuesta corta, preguntas de desarrollo más amplio o examen oral. El fundamento de esta prueba es la evaluación de conocimientos específicos.

b. Prácticas de laboratorio (35%).

Incluirá una valoración de las habilidades prácticas así como del cuaderno de prácticas y los trabajos realizados.

c. Asistencia/Participación en las actividades docentes teóricas y prácticas (10%).

Incluirá la documentación de la asistencia a las actividades docentes así como el grado de participación del alumno y su actitud.

### **Sistemas de evaluación:**

Examen escrito E (55 %): Constará de preguntas tipo test con cinco opciones y una sola verdadera y se aprobaría con el 50% de las preguntas correctas después de haber sustraído una correcta por cada tres preguntas incorrectas.

Resultados de prácticas de laboratorio PL (35 %).

Valoración de la asistencia a las diversas actividades presenciales y la motivación exhibida en las mismas P (10%).

### **Criterios de calificación:**

La asistencia y participación se puntuaría de la siguiente forma:

5% Clases y 5% Prácticas.

La no asistencia a una actividad se califica con un 0 en la misma.

La entrega retrasada de los resultados de una actividad se penalizaría con hasta un 50% de la puntuación máxima asignada.

Una calificación de 0 en cualquiera de las partes resultaría en un suspenso de la asignatura.

Una calificación inferior a 5 en el examen resultaría en el suspenso de la asignatura.

La nota final sería por tanto:

$$F=(0.55+0.05)E+(0.35+0.05)PL$$

## **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Dispondrán para ello además de las explicaciones del profesor de las presentaciones sobre las que se ha impartido la clase que estarán disponibles en el Campus Virtual así como de otra información proporcionada por el profesor.

Las clases prácticas de la asignatura servirán de una primera aproximación al desarrollo profesional pues en ella comenzaran el manejo de herramientas que les serán de suma utilidad en el futuro.

En la medida de lo posible se estimularía la asistencia a conferencias y actividades realizadas por las diferentes instituciones que sean de interés no sólo para su formación científica como profesional de la Medicina sino también para su formación integral como persona.

La generación de empatía en las relaciones profesionales y por extensión con los problemas de la sociedad debiera ser parte importante en la formación del estudiante universitario por lo que se estimulara a los alumnos en el sentido de realizar actividades que potencien estas actitudes.

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

La estructura del plan de aprendizaje viene condicionada por la tipología de horarios definida por el centro no por la asignatura. Los horarios semanales y aulas asignadas se encuentran disponibles en la página Web del centro <http://www.centros.ulpgc.es/fccs/>

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Los alumnos tendrán libre acceso a libros y publicaciones periódicas impresas existentes en la biblioteca de la Universidad.

Es deseable que tengan acceso y adquieran facilidad en el manejo de la bibliografía online que les proporcionara una fuente de conocimientos más actualizada. Para la exposición de sus conocimientos en los seminarios contarían con las instalaciones audiovisuales de cada aula así como con el Campus Virtual.

En el Campus Virtual se alojaría las presentaciones de las clases magistrales.

En cuanto a las clases prácticas tendrán acceso a las herramientas de exploración básicas.

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

1. conocimiento específico acerca del funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas que componen el organismo humano durante el ejercicio físico, desde el nivel molecular y celular hasta un nivel orgánico e integral de la persona, la interrelación existente entre ellos y el medio externo, así como los mecanismos de regulación e integración funcional que hacen posible la realización del ejercicio físico.
2. conocimiento básico acerca de las modificaciones tanto estructurales como funcionales que la práctica crónica de ejercicio, o entrenamiento físico, ocasiona. Estos conocimientos son esenciales para que los futuros graduados sean capaces de diseñar programas de ejercicio para la salud y para que sean capaces de usar el ejercicio para prevenir y tratar enfermedades.
3. Búsqueda de información bibliográfica de diversas fuentes con la que elaborar los seminarios y exposición de los mismos.

4. Actitud, compromiso, disciplina y participación en las actividades de la asignatura.

## Plan Tutorial

### Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Todos los estudiantes pueden solicitar en cualquier momento una reunión de tutoría presencial, en la franja horaria asignada a las tutorías en el campus virtual. Para ello deberán concertar cita previa preferentemente a través del campus virtual; según las recomendaciones del Vicerrectorado de Ordenación Académica. Las tutorías tendrán lugar en la sede del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y

Fisiología localizado en El Colegio Universitario de Las Palmas (CULP), C/ Doctor Pasteur s/n (Trasera del Hospital Insular) Campus Universitario de San Cristóbal.

### Atención presencial a grupos de trabajo

La atención presencial a grupos de trabajo tendrá lugar en los días y horas pactados con cada grupo, en la franja horaria asignada a las tutorías en el campus virtual, en la sede del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Fisiología localizado en El Colegio Universitario de Las Palmas (CULP), C/ Doctor Pasteur s/n (Trasera del Hospital Insular) Campus Universitario de San Cristóbal.

### Atención telefónica

Se potencia y prefiere la comunicación vía campus virtual o presencial salvo para aclaraciones puntuales y que requieran respuesta inmediata.

### Atención virtual (on-line)

A través del Dialogo de Tutoría privada virtual para dudas de carácter individual y privado. Se utilizaría el Foro general de la asignatura para todo tipo de dudas y comentarios generales.

### Bibliografía

---

#### [1 Básico] Fisiología del ejercicio: respuestas y adaptaciones /

*David R. Lamb.*

*New York Macmillan,, : Pila Teleña, ; Madrid : (1985)*

*8485515129*

---

#### [2 Básico] Physiology of sport and exercise /

*Jack H. Wilmore, David L. Costill, W. Larry Kenney.*

*Human Kinetics,, Champaign (Illinois) [etc.] : (2008) - (4th ed.)*

*978-0-7360-5583-3*

---

#### [3 Básico] Fisiología del trabajo físico: Bases fisiológicas del ejercicio /

*Per-Olof Astrand, Kaare Rodahl.*

*Editorial Médica Panamericana,, Buenos Aires : (1992) - (3ª ed.)*

*9500600552*

---

**[4 Básico] Exercise physiology :energy, nutrition, and human performance /**

*William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch.*

*Williams & Wilkins,, Baltimore : (1996) - (4th ed.)*

0683057316

---

**[5 Recomendado] Fisiología del ejercicio /**

*José López Chicharro, Almudena Fernández Vaquero.*

*Médica panamericana,, Madrid : (2006) - (3ª ed.)*

9788498354829