



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

**BASES TEÓRICAS DE LA APLICACIÓN DE LOS AGENTES FÍSICOS EN  
FISIOTERAPIA.**

**Grado en Fisioterapia.  
Universidad de Alcalá.**

---

**Curso Académico 2018 - 2019  
Curso 1º – Cuatrimestre 1º**

**GUÍA DOCENTE**

Nombre de la asignatura:	<b>Bases teóricas de la aplicación de los agentes físicos en Fisioterapia</b>
Código:	<b>249003</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Fisioterapia</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Fisioterapia</b>
Carácter:	<b>Básica.</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso:	<b>Primero</b>
Profesorado:	<p>Dr. Daniel Pecos Martín. Prof. Colaborador del Departamento de Fisioterapia. <a href="mailto:daniel.pecos@uah.es">daniel.pecos@uah.es</a></p> <p>Dr. Dolores Rodríguez Frías. Catedrático de Universidad de Física Atómica, Molecular y Nuclear. <a href="mailto:_dolores3.frias@gmail.com">_dolores3.frias@gmail.com</a></p> <p>Dr. Luis del Peral. <a href="mailto:luis.delperal@gmail.com">luis.delperal@gmail.com</a> Catedrático de Universidad de Física Aplicada.</p>
Horario de Tutoría:	<b>Previa petición</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b>

**1. PRESENTACIÓN:**

Los agentes físicos son las herramientas y los instrumentos que utiliza la Fisioterapia, para conseguir sus objetivos terapéuticos. Identifican una forma de hacer y de ser de los fisioterapeutas. Son diferenciadores en la forma de actuar de los fisioterapeutas, en relación con otros profesionales de la salud. Los fisioterapeutas los utilizan como medios para conseguir mejorar la salud de los ciudadanos a los que atienden.

Los agentes físicos se sustentan en principios de la Física como la biomecánica, la electricidad, ondas mecánicas, ondas electromagnéticas etc.

La asignatura Bases teóricas de la aplicación de los agentes físicos en Fisioterapia pretende fundamentar las bases de los agentes físicos de manera que permitan al alumno comprender su funcionamiento, su producción, proporcionando a los alumnos una manera de enfocarlos y aplicarlos basada en fundamentos científicos.

**Prerrequisitos y Recomendaciones**

Es imprescindible que el estudiante tenga conocimientos básicos de Física y Matemáticas de nivel preuniversitario y fundamental que esté cursando, o haya cursado con aprovechamiento, las asignaturas de Bioquímica, Fisiología y Anatomía.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas:

1. Capacidad de lectura comprensiva, análisis y síntesis.
2. Iniciación en la capacidad de argumentación con el apoyo de materiales didácticos y otras referencias proporcionadas en la asignatura.
3. Capacidad para comunicar ideas y expresarse de forma correcta oral y escrita.
4. Facilitar la habilidad de aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo.

### Competencias específicas:

1. Comprender los distintos agentes físicos que se utilizan en Fisioterapia.
2. Comprender los principios y teorías de la Física que sustentan los procedimientos generales de cinesiterapia, electroterapia, magnetoterapia, fototerapia, hidroterapia, termoterapia y crioterapia, vibroterapia y presoterapia.
3. Conocer cómo se comportan las distintas estructuras que forman el aparato locomotor cuando se ven sometidas a distintos tipos de carga y al calor.

## 3. CONTENIDOS

Unidades temáticas	Temas	Total horas, clases, créditos o tiempo de dedicación
Los Agentes Físicos	• 1	• Gran grupo: 2 horas
Principios físicos de los agentes cinéticos: Conceptos y leyes fundamentales	• 2	• Gran grupo: 2 horas. • Pequeño grupo(taller): 4 horas
Energía. Conceptos generales	• 3	• Gran grupo: 4 horas

Principios físicos de los agentes cinéticos: Ondas mecánicas	• 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran grupo: 3 horas.</li> <li>• Pequeño grupo(taller):5 horas</li> </ul>
Principios físicos de los agentes electromagnéticos. Fundamentos de electricidad	• 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran grupo: 4 horas.</li> <li>• Pequeño grupo(taller): 4 horas</li> </ul>
Principios físicos de los agentes físicos complejos.	• 6, 7, 8, 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran grupo: 6 horas.</li> <li>• Pequeño grupo(taller): 12 horas</li> </ul>
Principios físicos de la hidroestática e hidrodinámica.	• 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran grupo: 2 horas</li> </ul>

### **Tema I. Los Agentes Físicos**

- 1.1. Definición
- 1.2. Clasificación de los Agentes Físicos
  - 1.2.1. Agentes físicos naturales
  - 1.2.2. Agentes físicos artificiales
  - 1.2.3. Agentes cinéticos
  - 1.2.4. Agentes electromagnéticos
  - 1.2.5. Agentes complejos
- 1.3. Efectos de los Agentes Físicos
- 1.4. La ley General de Arndt-Schultze

### **Tema II. Principios físicos de los agentes cinéticos: Conceptos y leyes fundamentales**

- 2.1 Introducción
- 2.2 Elementos de cálculo vectorial: áreas y volúmenes; trigonometría; vectores; suma de vectores; producto escalar; producto vectorial; derivación; integración; operadores vectoriales.
- 2.3 Posición. Velocidad. Aceleración. Cantidad de movimiento. Momento angular. Leyes de Newton.
- 2.4 Tipos de Fuerzas. Composición y Descomposición de Fuerzas. Momento de una fuerza. Pares de fuerzas. Palancas. Poleas. Fuerzas de rozamiento. Aplicaciones a Fisioterapia.
- 2.5 Esfuerzo y deformación. Ley de Hooke. Elasticidad por tracción, flexión y torsión. Propiedades elásticas de los huesos. Comportamiento elástico de los músculos.

### **Tema III. Energía. Conceptos generales**

- 3.1. Trabajo mecánico.
- 3.2. Energía cinética y energía potencial.
- 3.3. Potencia y rendimiento mecánico.

### **Tema IV. Principios físicos de los agentes cinéticos: Ondas mecánicas**

- 4.1 Movimiento oscilatorio armónico.
- 4.2 Movimiento ondulatorio.
- 4.3 Tipos de ondas. Potencia e intensidad de una onda.
- 4.4 Interferencias y pulsaciones. Reflexión y refracción de ondas.
- 4.5 Efecto Doppler.
- 4.6 Ondas sonoras. Intensidad sonora. Nivel de intensidad: decibelio.
- 4.7 Magnitudes del campo acústico.
- 4.8 Ultrasonidos, producción y propiedades.

### **Tema V. Principios físicos de los agentes electromagnéticos. Fundamentos de electricidad**

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctrico. Capacidad.
- 5.3 Ley de Ohm. Resistencia. Fuerza electromotriz. Efecto Joule. Corriente galvánica: efectos y aplicaciones.

### **Tema VI. Principios físicos de los agentes físicos complejos. Radioterapia**

- 6.1 Espectro electromagnético.
- 6.2 Radiaciones ionizantes: rayos gamma, rayos X y rayos ultravioleta.
- 6.3 Radiaciones no ionizantes: radiación visible, infrarroja, microonda, ondas de radio.
- 6.4 Producción de radiación láser. Características. Tipos de láser.
- 6.5 Espectros de emisión y de absorción.
- 6.6 Paso de la radiación a través de la materia.

### **Tema VII. Principios físicos de los agentes físicos complejos. Termoterapia**

- 7.1 Calor y temperatura. Calor específico
- 7.2 Mecanismos de transferencia del calor: Conducción. Convección. Radiación.
- 7.3 Concepto de termoterapia. Medios termoterápicos.

### **Tema VIII. Principios físicos de los agentes físicos complejos. Crioterapia**

- 8.1 Concepto
- 8.2 Formas de aplicación

### **Tema IX. Principios físicos de la hidroestática e hidrodinámica.**

- 9.1 Conceptos básicos de Hidroestática.
- 9.2 Presión.
- 9.3 El principio de Arquímedes
- 9.4 Conceptos básicos de Hidrodinámica.
- 9.5 Flujo de fluidos ideales. Ecuación de continuidad
- 9.6 Principio de conservación de la energía en los fluidos: aplicaciones
- 9.7 Flujo de fluidos reales: viscosidad.

\_9.8 Aplicación a los gases: Mezcla de gases. Física de la respiración. Humedad absoluta y relativa.

**Tema X. Principios físicos de los agentes físicos complejos. Hidroterapia**

- 10.1 Introducción
- 10.2 Principios físicos
- 10.3 Principios mecánicos

**Estrategias metodológicas**

Nº de horas totales	
Número de horas presenciales:	48
Número de horas de actividades virtuales:	10
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	122

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases teóricas o teórico-prácticas en grupos grandes o en grupos reducidos</li> <li>• Clases expositivas para presentar tema (exposición), introducir a los alumnos en una temática compleja, realizar conclusiones</li> <li>• Clases para el desarrollo, aplicación, profundización de conocimientos a través de diferentes estrategias: estudio de casos, resolución problemas, debates, puzzles de grupos.....</li> <li>• Seminarios para temas específicos y posterior elaboración de un trabajo</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Prácticas</li> </ul>	
Trabajo autónomos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas</li> <li>• Realización de actividades: Trabajo individual y en grupo.</li> <li>• Participación en foros/blog...</li> </ul>	
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a los estudiantes individualmente para la celebración de tutorías, con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos.</li> </ul>	

## Materiales y recursos

Aulas, seminarios y laboratorios.

## 5. EVALUACIÓN

### Criterios de evaluación

- Comprender los conceptos e ideas principales de cada uno de los bloques
- Integrar y aplicar los contenidos a situaciones diversas
- Resolver los problemas de modo comprensivo
- Elaborar ideas coherentemente
- Sintetizar de modo integrado los conocimientos adquiridos.

### Criterios de calificación:

La calificación final incluirá la nota correspondiente a la prueba final (40% del total) así como la correspondiente a las actividades propuestas y al trabajo individual y autónomo y pruebas de evaluación (60% del total).

Obtendrá **SOBRESALIENTE** el estudiante que demuestre dominio de los conceptos principales y en la expresión de los mismos, y que analice de forma crítica, formule y resuelva problemas, aplique los conocimientos y procedimientos estudiados, argumente y elabore conclusiones. Participe y se implique siempre en las tutorías docentes programadas y en las tareas propuestas y que cumpla siempre con las normas y plazos de entrega en todas las actividades.

Obtendrá **NOTABLE** el estudiante que demuestre dominio de los conceptos principales y en la expresión de los mismos, y que, en el 85% de las situaciones que se presenten, analice de forma crítica, formule y resuelva problemas, aplique los conocimientos y procedimientos estudiados, argumente y elabore conclusiones. Participe y se implique siempre en las tutorías docentes programadas y en las tareas propuestas y cumpla siempre con las normas y plazos de entrega en todas las actividades propuestas.

Obtendrá **APROBADO** el estudiante que demuestre dominio de los conceptos principales y en la expresión de los mismos, y que, en el 65% de las situaciones que se presenten, analice de forma crítica, formule y resuelva problemas, aplique los conocimientos y procedimientos estudiados, argumente y elabore conclusiones. Participe y se implique siempre en las tutorías docentes programadas y en las tareas propuestas y que cumpla siempre con las normas y plazos de entrega en todas las actividades

Obtendrá **SUSPENSO** el estudiante que no demuestre dominio de los conceptos principales y en la expresión de los mismos, y/o que no analice de forma crítica, formule y resuelva

problemas, no aplique los conocimientos y procedimientos estudiados, no argumente y elabore conclusiones., o que, aun demostrando dominio de los conceptos e ideas principales y en la expresión de los mismos y, analizando, en el 65% de las situaciones planteadas, de forma crítica, formule y resuelva problemas, aplique los conocimientos y procedimientos estudiados, argumente y elabore conclusiones, su implicación tanto en las tutorías docentes programadas como en las tareas propuestas sea deficiente, o no cumpla con las normas y plazos de entrega en todas las actividades propuestas.

### Procedimientos de evaluación

Aquellos alumnos que hayan superado en alguna convocatoria los seminarios y las prácticas de laboratorio, si así lo desean podrán compensar esta parte con un aprobado hasta que superen la asignatura.

### Convocatoria ordinaria

Según las competencias se seleccionarán los siguientes procedimientos: exámenes, entrega de actividades y tareas, Resolución de Problemas, Estudios de Casos, Informe, Cuadernos de Prácticas.

Los alumnos que opten por la evaluación continua han de cursar con carácter obligatorio todos los seminarios y prácticas de laboratorio. La superación de estos seminarios y prácticas de laboratorio obligatorias y presenciales será elemento imprescindible de la evaluación. En caso de no superar esta parte práctica de la asignatura en la convocatoria ordinaria, en la convocatoria extraordinaria han de realizar un examen de estos contenidos prácticos.

En la modalidad de **evaluación continua** la calificación se realizará según la siguiente distribución:

La evaluación continua (EC) podrá constar de: participación, ejercicios, trabajos, prácticas de laboratorio, realización de varias pruebas a lo largo del curso académico. Constituyendo la evaluación continua el 60% de la calificación final (S1+S2).

La calificación final (CF) se distribuirá de la siguiente forma:

- Seminarios y pruebas realizados con el Prof. D. Pecos (S1) que se puntuarán entre [0-3] puntos.
- Seminarios y prácticas de laboratorio realizadas con los Profs. MD. Rodríguez Frías y Luis del Peral (S2) que se puntuarán entre [0-3] puntos.
- Examen Final (EF), realizado por los Profs. M.D. Rodríguez-Frías y L. Del Peral, que se calificará entre [0-4] puntos de la calificación final, teniendo que obtenerse una calificación superior a 1 punto para superar la parte teórica de la asignatura.

La calificación final (CF) se obtendrá sumando las calificaciones obtenidos:  $CF=S1+S2+EF$

Para los alumnos que opten por una **evaluación basada en el examen final**, los 10 puntos de calificación se distribuirán de la siguiente forma:

- Realización de un examen práctico (EP) basado en prácticas de laboratorio y/o resolución de problemas que se calificará entre [0-3] puntos de la calificación final.
- Evaluación de un Trabajo Final (TF) evaluado por el Prof. D. Pecos que se calificará entre [0-3] puntos de la calificación final.
- Examen Final (EF), realizado por los Profs. M.D. Rodríguez-Frías y L. Del Peral, que se calificará entre [0-4] puntos de la calificación final, teniendo que obtenerse una



calificación superior a 1 punto para superar la parte teórica de la asignatura.

Que se sumarán para la obtención de la calificación final  $CF=EP+TF+EF$ .

### Convocatoria extraordinaria

Los alumnos de evaluación continua que opten a esta convocatoria extraordinaria se examinarán del examen final (EF) conservando la calificación obtenida en la evaluación continua (S1+S2) durante una convocatoria extraordinaria. No obstante, pueden solicitar realizar el examen práctico (EP) si desean mejorar su calificación.

Los alumnos de evaluación basada en el examen final, realizarán una prueba de las mismas características que en la evaluación ordinaria.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Cameron MH. Agentes Físicos en Rehabilitación. De la investigación a la práctica 3ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2009
- Martínez Morillo, M. Manual de Medicina Física. Madrid: Harcourt Brace; 1998.
- Belloch, V. Caballé C. Zaragoza, R. Fisioterapia. Teoría y Técnica. Valencia: ECIR; 1970

### Bibliografía Complementaria:

- Zaragoza, JR. Física e instrumentación médicas. Madrid: Masson-Salvat Medicina; 1992.
- Mac Donald, SGG. Burns, JM. Física para las ciencias de la vida y de la salud. Madrid: Harcourt Brace; 1978
- Cromer, AH. Física para las ciencias de la vida. Barcelona: Reverte; 1986.
- Frumento, AS. Biofísica (3ª edición). Madrid: Mosby-Doyma; 1995.
- González, J. Introducción a la Física y Biofísica. Madrid: Alhambra; 1974
- Pedraza Velasco Mª Lourdes. Física aplicada a las Ciencias de la Salud. Barcelona. Masson: 2000.
- Trew, Marion. Fundamentos del movimiento humano. Barcelona, Masson, 2006.
- Luttgens, Kathryn. Kinesiología: bases científicas del movimiento humano. Madrid. Augusto. E. Pila Teleña, 1985.