

# FÍSICA APLICADA EN FISIOTERAPIA



**COLECCIÓN SALUD Y PSICOLOGÍA**

Serie Ciencias de la Salud 3

---

**FÍSICA APLICADA EN FISIOTERAPIA**

MARÍA TERESA GARZÓN GUITERIA

UPSA EDICIONES  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA  
2025

Esta Editorial es miembro de la Unión de Editoriales Universitarias Españolas (UNE), lo que garantiza la difusión y comercialización nacional e internacional de sus publicaciones.



GARZÓN GUITERIA, MARÍA TERESA

Física aplicada en fisioterapia / María Teresa Garzón Guiteria .—[Salamanca] : UPSA Ediciones, 2025.

212 páginas : ilustraciones (color) ; 21 cm. – (Colección salud y psicología. Serie Ciencias de la salud ; 3)

Bibliografía al final de cada capítulo.

D.L. S 81-2025. -- ISBN 978-84-17601-97-3.

1. Física médica. 2. Fisioterapia. I. Título. II. Serie.

53:61

615.81

© UPSA EDICIONES

Universidad Pontificia de Salamanca

Compañía, 5 • Teléf. 923 27 71 28

publicaciones@upsa.es • [www.publicaciones.upsa.es](http://www.publicaciones.upsa.es)

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) <<http://www.conlicencia.com>>; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)

I.S.B.N.: 978-84-17601-97-3

Depósito Legal: S 81-2025

Ilustración portada: Pedro Garrido Garzón. Graduado en Medicina por la Universidad de Salamanca. MIR Cirugía ortopédica y Traumatología. Hospital Marqués de Valdecilla. Santander.

# ÍNDICE

## **CAPÍTULO 1. CONCEPTO DE FISIOTERAPIA. AGENTES FÍSICOS. RELACIÓN ENTRE LA FISICA Y LA FISIOTERAPIA**

1. CONCEPTO DE FISIOTERAPIA .....	13
2. AGENTES FÍSICOS.....	13
3. DIVISIÓN DE LA FISIOTERAPIA .....	17
4. RELACIÓN ENTRE LA FISICA Y LA FISIOTERAPIA.....	18
5. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	21

## **CAPÍTULO 2. CONCEPTOS GENERALES. MEDIDA. MAGNITUDES**

1. CONCEPTOS BÁSICOS.....	25
2. MEDIDA .....	26
2.1. Errores de medida .....	29
3. MAGNITUDES.....	35
3.1. Magnitudes y unidades .....	35
• Magnitudes fundamentales y derivadas .....	36
• Magnitudes escalares y vectoriales.....	38
3.2. Vectores.....	39
• Representación de vectores .....	39
• Descomposición de vectores.....	40
• Suma y resta de vectores .....	42
• Tipos de vectores .....	43
4. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	45
5. ANEXO. DEFINICIÓN DE UNIDADES .....	46

### **CAPÍTULO 3. MECÁNICA. DINÁMICA. MOVIMIENTO**

1. MECÁNICA Y SUS RAMAS. BIOMECÁNICA .....	51
2. MOVIMIENTO .....	52
2.1. Conceptos básicos .....	52
2.2. Tipos de movimiento.....	53
• Movimiento lineal o traslacional.....	54
- Movimiento rectilíneo .....	54
- Movimiento curvilíneo.....	56
• Movimiento rotatorio o angular .....	58
• Movimiento general .....	61
3. FACTORES QUE MODIFICAN EL MOVIMIENTO EN EL CUERPO HUMANO. CINESITERAPIA.....	63
4. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	66

### **CAPÍTULO 4. MECÁNICA. DINÁMICA. CINÉTICA. FUERZAS**

1. FUERZAS. CONCEPTOS BÁSICOS .....	71
2. PROPIEDADES DE LAS FUERZAS.....	72
3. LEYES DE NEWTON .....	72
4. TIPOS DE FUERZA.....	74
4.1. Fuerza normal .....	75
4.2. Fuerza de rozamiento.....	76
4.3. Fuerza de tensión .....	79
4.4. Fuerza de la gravedad.....	79
4.5. Fuerza muscular .....	83
5. TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA.....	88
6. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	90

**CAPÍTULO 5. MECÁNICA. ESTÁTICA Y ELASTICIDAD.**

1. ESTÁTICA. MOMENTO DE UNA FUERZA.....	95
2. EQUILIBRIO .....	98
3. PALANCAS .....	99
3.1. Componentes de la palanca .....	99
3.2. Ventaja mecánica .....	100
3.3. Tipos de palancas .....	101
3.4. Ley de la palanca .....	103
3.5. El cuerpo humano como sistema de palancas .....	104
4. ELASTICIDAD .....	105
4.1. Ley de Hooke. Fuerza elástica .....	105
4.2. Deformación.....	107
4.3. Elasticidad en el cuerpo humano .....	108
5. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	111

**CAPÍTULO 6. FLUIDOS**

1. FLUIDOS .....	115
1.1. Propiedades de los fluidos. Ley de Pascal. Principio de Arquímedes.....	116
1.2. Ecuación fundamental de la hidrostática .....	120
2. BASES FÍSICAS DE LA HIDROTERAPIA.....	120
2.1. Propiedades físico-químicas del agua .....	121
2.2. Efectos fisiológicos de la hidroterapia .....	128
2.3. Efectos terapéuticos de la hidroterapia .....	128
2.4. Indicaciones, contraindicaciones y precauciones del uso de la hidroterapia .....	130
3. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	131

**CAPÍTULO 7. TERMOLOGÍA Y TERMODINÁMICA.****BASES FÍSICAS DE LA TERMOTERAPIA**

1. TERMOLOGÍA Y TERMODINÁMICA.....	135
1.1. Leyes de la termodinámica.....	135
2. CALOR Y TEMPERATURA .....	136
2.1. Conceptos básicos relacionados con el calor y la temperatura .....	138
2.2. Cambios que produce el calor en la materia.....	139
3. BASES FÍSICAS DE LA TERMOTERAPIA .....	140
3.1. Métodos de transferencia del calor. Aplicación clínica ....	141
3.2. Clasificación de los procedimientos de termoterapia .....	148
3.3. Efectos fisiológicos de la termoterapia .....	149
3.4. Indicaciones, precauciones y contraindicaciones de la termoterapia .....	150
4. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	151

**CAPÍTULO 8. ONDAS**

1. MOVIMIENTO ONDULATORIO .....	155
1.1. Tipos de ondas .....	156
1.2. Magnitudes de una onda y conceptos básicos relacionados.....	157
1.3. Propagación de ondas .....	159
2. SONIDO.....	161
2.1. Características biofísicas del sonido .....	161
3. ULTRASONIDOS.....	162
3.1. Fundamentos físicos de los ultrasonidos .....	163
3.2. Efectos biofísicos de los ultrasonidos .....	166
3.3. Indicaciones y contraindicaciones de los ultrasonidos ....	167



4. ONDAS DE CHOQUE.....	169
5. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	170

## **CAPÍTULO 9. BASES FÍSICAS DE LA ELECTROTERAPIA. CORRIENTES**

1. CORRIENTE ELÉCTRICA. GENERALIDADES .....	175
1.1. Corriente eléctrica. Conceptos básicos, unidades de medida .....	176
1.2. El cuerpo humano como conductor eléctrico .....	178
1.3. Corriente eléctrica. Leyes físicas con aplicación en la electroterapia .....	178
1.4. Clasificación de las corrientes .....	179
1.5. Efectos fisiológicos generales de las corrientes eléctricas .....	181
2. CORRIENTE GALVÁNICA O CONTINUA .....	182
2.1. Características físicas.....	182
2.2. Efectos fisicoquímicos .....	182
2.3. Indicaciones y contraindicaciones.....	183
3. CORRIENTES VARIABLES DE BAJA FRECUENCIA.....	184
3.1. TENS .....	184
4. CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA: MICROONDAS Y ONDA CORTA .....	185
4.1. Características físicas.....	185
4.2. Efectos fisicoquímicos .....	185
5. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	186

**CAPÍTULO 10. CAMPOS. BASES FÍSICAS DE LA MAGNETOTERAPIA**

1. BASES FÍSICAS DEL MAGNETISMO.....	191
2. BASES FÍSICAS DE LOS EQUIPOS DE MAGNETOTERAPIA .....	192
3. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN EL CUERPO HUMANO .....	193
4. EFECTOS FISIOLÓGICOS, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA MAGNETOTERAPIA.....	194
5. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	195

**CAPÍTULO 11. BASES FÍSICAS DE LA FOTOTERAPIA. LÁSER**

1. BASES FÍSICAS DE LA FOTOTERAPIA.....	199
1.1. Concepto de fototerapia .....	200
1.2. Leyes de la fototerapia .....	201
2. LUZ VISIBLE .....	201
3. RADIACIÓN INFRARROJA .....	202
4. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.....	203
4.1. Factores que influyen en la cantidad de calor que producen la radiación infrarroja y la ultravioleta.....	204
4.2. Efectos fisiológicos de la radiación ultravioleta.....	205
4.3. Indicaciones, contraindicaciones, precauciones y efectos perjudiciales de la radiación ultravioleta.....	206
5. LÁSER .....	207
5.1. Principios biofísicos del láser.....	207
5.2. Clasificación de los láseres .....	208
5.3. Efectos fisiológicos del láser .....	209
5.4. Indicaciones, contraindicaciones y precauciones del láser.....	210
6. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR .....	211

## Capítulo 1

# CONCEPTO DE FISIOTERAPIA. AGENTES FÍSICOS. RELACIÓN ENTRE LA FISICA Y LA FISIOTERAPIA

1. CONCEPTO DE FISIOTERAPIA
2. AGENTES FÍSICOS
  - 2.1. Categorización de los agentes físicos
  - 2.2. Agentes físicos y sus efectos
3. DIVISIÓN DE LA FISIOTERAPIA
4. RELACIÓN ENTRE LA FISICA Y LA FISIOTERAPIA
5. 10 PUNTOS CLAVE PARA RECORDAR

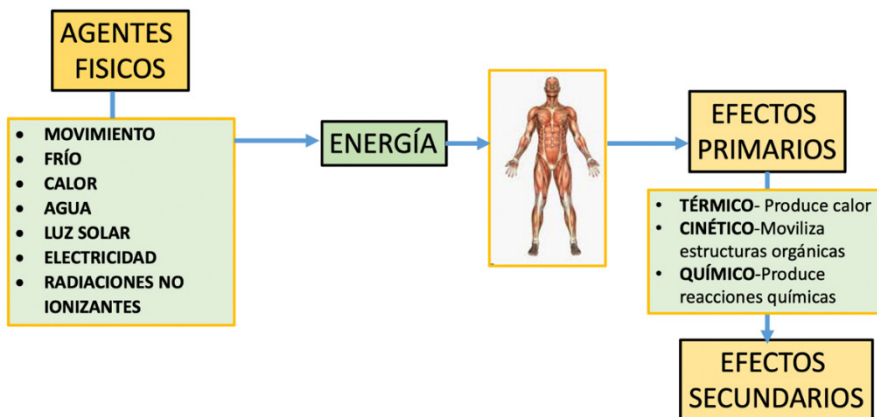


## 1. CONCEPTO DE FISIOTERAPIA

El término “fisioterapia” deriva del griego *fisikos*=físico y *therapeia*= curación, remedio o tratamiento. Etimológicamente significa “**curación o tratamiento por medio de los agentes físicos**”.

La fisioterapia es aquella parte de las ciencias de la salud que utiliza los **agentes físicos** con una **finalidad terapéutica**, mediante la valoración de la discapacidad del paciente, tratamiento y posterior evolución.

El fundamento de la fisioterapia es la **aplicación de la energía al organismo**. Esta energía que se transmite es portada por unos elementos especiales que son los **agentes físicos**: frío, calor, agua, movimiento, luz solar, electricidad y radiaciones no ionizantes (Fig.1.1)



M<sup>a</sup> Teresa Garzón Guiteria

Fig.1.1. Fundamento de la fisioterapia.

## 2. AGENTES FÍSICOS

Los agentes físicos son la energía y los materiales aplicados a los pacientes para ayudar en su rehabilitación. Entre los agentes físicos se incluyen frío, calor, agua, movimiento, luz solar, electricidad y radiaciones no ionizantes que se pueden categorizar como **térmicos**, **mecánicos** o **electromagnéticos** (Tabla 1.1). Algunos agentes físicos entran dentro de

más de una categoría. Por ejemplo, el agua y el ultrasonido son agentes mecánicos y térmicos.

Los **agentes térmicos** transfieren **energía** al paciente para aumentar o disminuir la temperatura del tejido. Dependiendo del agente térmico y de la parte del cuerpo sobre la que se aplica, los cambios de temperatura pueden ser superficiales o profundos y pueden afectar a un tipo de tejido más que a otro. Por ejemplo:

- Una bolsa caliente produce el mayor aumento de temperatura en los tejidos superficiales con una alta conductividad térmica situados directamente debajo de la bolsa.
- El ultrasonido causa una elevación de la temperatura en los tejidos más profundos y genera más calor en aquellos que tienen unos coeficientes de absorción de ultrasonidos más elevados, como el tendón y el hueso.

Los **agentes mecánicos** aplican **fuerza** para aumentar o disminuir la presión sobre el cuerpo del paciente. Por ejemplo:

- El agua puede proporcionar resistencia, presión hidrostática y flotabilidad para la realización de un ejercicio, o puede aplicar presión para limpiar heridas.
- La tracción se utiliza en la mayoría de los casos para aliviar la presión que, sobre estructuras como nervios o articulaciones, produce dolor u otros cambios sensitivos o inflamación.
- La compresión se utiliza para contrarrestar la presión de un líquido y controlar o revertir el edema.

Los **agentes electromagnéticos** aplican energía en forma de radiación electromagnética o de corriente eléctrica. Por ejemplo:

- La corriente eléctrica induce la contracción muscular, cambios sensoriales, reduce el edema y acelera la curación de los tejidos.

CATEGORÍA	TIPOS	EJEMPLOS CLÍNICOS
<b>TERMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentes de calentamiento profundo</li> <li>• Agentes de calentamiento superficial</li> <li>• Agentes de enfriamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ultrasonido y diatermia</li> <li>➤ Bolsa caliente</li> <li>➤ Bolsa de hielo</li> </ul>
<b>MECÁNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracción</li> <li>• Compresión</li> <li>• Agua</li> <li>• Sonido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tracción mecánica</li> <li>➤ Vendaje elástico, medias</li> <li>➤ Piscina de chorros</li> <li>➤ Ultrasonido</li> </ul>
<b>ELECTROMAGNETICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos electromagnéticos</li> <li>• Corrientes eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ultravioleta, láser</li> <li>➤ TENS</li> </ul>

Tabla 1.1. Categorización de los agentes físicos.

Los agentes físicos producen en el organismo humano efectos primarios que, en términos muy generales, se pueden clasificar en tres modalidades:

- **Efecto térmico:** producen calor o enfriamiento.
- **Efecto cinético:** movilizan las estructuras orgánicas.
- **Efecto químico:** ponen en marcha las reacciones químicas.

Los efectos primarios desencadenan una gran variedad de **acciones secundarias** que van a repercutir en la fisiología del organismo con una posible proyección terapéutica (Tabla 1.2).

La aplicación de los agentes físicos principalmente reduce la inflamación del tejido, acelera la curación del tejido, alivia el dolor, altera la extensibilidad del colágeno o modifica el tono muscular.

AGENTES FÍSICOS Y SUS EFECTOS		
AGENTE FÍSICO	EFECTO PRIMARIO	EFECTO SECUNDARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua caliente</li> <li>• Aire caliente</li> <li>• Radiación de calor</li> <li>• Lámpara de infrarrojos</li> <li>• Diatermia</li> <li>• Onda corta</li> <li>• Radar</li> <li>• Radiación solar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Térmico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta el flujo sanguíneo (Hiperemia)</li> <li>• Aumenta la tasa metabólica</li> <li>• Disminuye el dolor</li> <li>• Estimulación motora</li> <li>• Bacteriostático</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Térmico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuye flujo sanguíneo</li> <li>• Disminuye el dolor</li> <li>• Disminuye la tasa metabólica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiación solar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotoquímico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eritema</li> <li>• Pigmentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente galvánica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electroquímico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulación vasomotora</li> <li>• Acción metabólica</li> <li>• Acción química de los polos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrientes variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrocinético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contracción muscular</li> <li>• Acción circulatoria</li> <li>• Estimulación refleja</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movilizaciones</li> <li>• Masaje</li> <li>• Ultrasonidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contracción muscular</li> <li>• Acción circulatoria</li> <li>• Estimulación refleja</li> </ul>

Tabla 1.2. Agentes físicos y sus efectos en el organismo.