

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Biomecánica y Física Aplicada

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Fisioterapia (PGR-FISIOTER)

**GRUPO:** 2425-M1

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

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Básico

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 1º

**SEMESTRE:** 1º Semestre

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** HÉCTOR MENÉNDEZ ALEGRE

**EMAIL:** [hmenendez@uemc.es](mailto:hmenendez@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS:** Jueves a las 14:00 horas

**CV DOCENTE:**

*Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de León. Acreditado contratado doctor por la ANECA. Premio extraordinario Máster en Investigación e Innovación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de León. Profesor de Biomecánica en la Universidad Europea Miguel de Cervantes desde el año 2015.*

**CV PROFESIONAL:**

*A lo largo de estos años ha participado de manera activa en equipos interdisciplinares con profesionales de diferentes perfiles orientados al desarrollo de diferentes líneas de trabajo como la aplicación y evaluación de nuevas terapias físicas en pacientes con discapacidad física y sensorial, la implementación de las nuevas tecnologías en este campo, así como la valoración biomecánica del sistema neuromuscular en esta población.*

**CV INVESTIGACIÓN:**

*Participación en numerosos proyectos de investigación financiados por entidades públicas y privadas. Autor y coautor de varias publicaciones internacionales indexadas en ISI-JCR. Autor y coautor de diferentes publicaciones en revistas sin índice de impacto, así como numerosas contribuciones a congresos nacionales e internacionales.*

*Sergio Maroto-Izquierdo; Patricia Mulero; Héctor Menéndez; José Pinto-Fraga; Simone Lista; Alejandro Santos-Lozano; Nieves Téllez. Pumping up the Fight against Multiple Sclerosis: The Effects of High-Intensity Resistance Training on Functional Capacity, Muscle Mass, and Axonal Damage. Healthcare, 2024 Apr 15;12(8):837.*

*Susana López-Ortiz, Giuseppe Caruso, Enzo Emanuele, Héctor Menéndez, Saul Peñín-Grandes, Claudia Savia Guerrero, Filippo Caraci, Robert Nisticò, Alejandro Lucia, Alejandro Santos-Lozano, Simone Lista. Digging into the intrinsic capacity concept: can it be applied to Alzheimer's disease?. Prog. Neurobiol. 2024 Mar;234:102574.*

*Saul Peñín-Grandes Winners do what they fear: exercise and peripheral arterial disease. An umbrella review of 198 meta-analyses. Eur J Prev Cardiol. 2024 Mar 4;31(4):380-388.*

San-Emeterio C, Menéndez H, Guillén-Rogel P, Marín PJ. *Effect of cyclocross competition on the foot structure of female riders*. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2023 (5).

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

La Biomecánica es la ciencia que estudia las fuerzas internas y externas, y cómo inciden estas sobre el cuerpo humano desde una aproximación multidisciplinar, teniendo como referente la Anatomía y la Mecánica (parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos y de sus respuestas a las fuerzas). Por tanto, la Biomecánica se puede considerar la convergencia entre la Mecánica Clásica y las Ciencias de la Vida.

En esta asignatura el alumno/a conocerá los aspectos básicos de la biomecánica y análisis de movimiento, estudiará el comportamiento de los tejidos biológicos ante diferentes fuerzas, así como la fisiología articular segmentaria del cuerpo humano. En la asignatura Biomecánica y Física aplicada se estudiará el cuerpo humano desde un punto de vista funcional y dinámico, teniendo como punto de partida el análisis estático que brinda la Anatomía. Se pretende que el alumno/a adquiera los conocimientos necesarios sobre el funcionamiento del aparato locomotor y la influencia que pueden ejercer las diferentes fuerzas a las que son sometidos los tejidos orgánicos.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. Bases físicas de la biomecánica.
  1. Introducción a la Biomecánica.
  2. Conceptos básicos de Biomecánica.
2. Análisis cinesiológico del movimiento
  1. Análisis cinesiológico del movimiento.
  2. La marcha humana
3. Biomecánica de tejidos orgánicos.
  1. Biomecánica del hueso.
  2. Biomecánica de las articulaciones.
  3. Biomecánica del músculo
4. Biomecánica articular y muscular de tronco.
  1. Biomecánica del raquis en conjunto.
  2. Biomecánica de la cintura pélvica.
  3. Biomecánica del raquis lumbar.
  4. Biomecánica del raquis torácico.
  5. Biomecánica del raquis cervical y de la articulación temporomandibular.
5. Biomecánica articular y muscular de la extremidad superior.
  1. Biomecánica del complejo articular del hombro.
  2. Biomecánica del codo y de la pronosupinación.
  3. Biomecánica de la muñeca y mano.
6. Biomecánica articular y muscular de la extremidad inferior.
  1. Biomecánica de la cadera.
  2. Biomecánica de la rodilla.
  3. Biomecánica del tobillo y el pie.

### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Durante el desarrollo teórico-práctico de la asignatura, se hará uso de los siguientes elementos:

- Aula
- Plataforma “Moodle”
- Microsoft “Teams”
- Laboratorio informático

- Gimnasio
- Instrumentación para el registro de diferentes variables (rádar, plataformas de fuerzas, ecógrafo...)
- Software informático para el registro y análisis (Kinovea, Mylab Desk, Nexus...)

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

### COMPETENCIAS GENERALES:

- RD 822/2021. Según el Real Decreto 822/2021, el marco competencial del título se define a través de grandes competencias (GC), ubicadas temporalmente en esta categoría de "competencias generales".
- GC1. Comprender la morfología, la fisiología, la patología y la conducta de las personas, así como las ciencias, los modelos, técnicas y los instrumentos sobre los que se fundamenta la fisioterapia.
- GC2. Tener la capacidad de valorar desde la perspectiva de la fisioterapia, el estado funcional del paciente/usuario, desde un modelo biopsicosocial.
- GC3. Conocer los aspectos científicos y profesionales de la fisioterapia, así como diseñar y aplicar las distintas modalidades y procedimientos de intervención en Fisioterapia.
- GC4. Comprender los conceptos fundamentales de la salud y la función que realiza el fisioterapeuta en el sistema sanitario.
- GC5. Adquirir la experiencia clínica adecuada que proporcione habilidades intelectuales y destrezas técnicas y manuales; que facilite la incorporación de valores éticos y profesionales; y que desarrolle la capacidad de integración de los conocimientos adquiridos; de forma que, al término de los estudios, los estudiantes sepan aplicarlos.
- GC6. Analizar, programar y aplicar el movimiento como medida terapéutica, promoviendo la participación del paciente/usuario en su proceso.
- GC7. Competencia para el desarrollo de una formación integral. Adquirir competencias, destacando aquellas ligadas a la responsabilidad social, la comunicación, el espíritu crítico y el emprendimiento, además de habilidades para desenvolverse con soltura en entornos colaborativos digitales y multilingües, favoreciendo su inserción laboral.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- RD 822/2021. Según el Real Decreto 822/2021, el marco competencial del título se concreta en los resultados de aprendizaje de cada materia y asignatura.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- RD 822/2021. Según el Real Decreto 822/2021, el marco competencial del título se concreta en los resultados de aprendizaje de cada materia y asignatura.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- SbC5.3\_Subcompetencia\_Ser capaz de integrar el conocimiento que aporta la evidencia científica en las intervenciones y actuaciones llevadas a cabo en cualquier contexto.
- SbC6.1\_Subcompetencia\_Comprender los principios de la física, la cinesiología y la ergonomía y sus principales aplicaciones en el ámbito de la fisioterapia.
- SbC6.2\_Subcompetencia\_Aplicar la metodología científica al ejercicio físico en un nivel avanzado en el ámbito de la salud.
- C1.1\_Conocimiento\_Conocer los principios y teorías de los agentes físicos y sus aplicaciones en fisioterapia.
- C1.4\_Conocimiento\_Conocer e identificar criterios científicos anatómicos, fisiológicos y biomecánicos en el deporte y ejercicio físico.
- C2.1\_Conocimiento\_Conocer de los diversos test y comprobaciones funcionales, en sus fundamentos, modalidades y técnicas, así como de la evaluación científica de su utilidad y efectividad.

- C3.2\_Conocimiento\_Comprender los principios de la biomecánica, la electrofisiología y sus principales aplicaciones en el ámbito de la fisioterapia.
- C6.1\_Conocimiento\_Comprender las bases físicas de los distintos agentes físicos y sus aplicaciones en fisioterapia.
- H1.4\_Habilidad o destreza\_Utilizar la metodología científica en el análisis de los sistemas biológicos y de los problemas biomédicos siendo capaz de comunicarse con otros profesionales científicos en lo referente a los datos obtenidos y obtener consecuencias de ellos.
- H7.9\_Habilidad o destreza\_Obtener y comprender documentación de carácter técnico o profesional.
- H7.11\_Habilidad o destreza\_Utilizar terminología específica en contextos escritos y orales.
- H7.14\_Habilidad o destreza\_Presentar públicamente información de carácter técnico.
- CT3.1\_Competencia transversal, valor o actitud\_Fomentar la participación del usuario y familia en su proceso de recuperación.
- CT4.2\_Competencia transversal, valor o actitud\_Comprender la importancia de actualizar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que integran las competencias profesionales del fisioterapeuta.
- CT5.1\_Competencia transversal, valor o actitud\_Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los usuarios del sistema sanitario, así como con otros profesionales.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Dufour, M. ((2018)): Biomecánica funcional: Miembros, cabeza, tronco. . Elsevier. ISBN: 9788491132639.
- Kapandji, I. A. ((2011)): Fisiología articular: Esquemas comentados de mecánica humana (3 tomos). . Editorial Médica Panamericana . ISBN: 9788498354614
- Valerius, K. P. ((2013)): El libro de los músculos: Anatomía - exploración - función.. Editorial Médica Panamericana.. ISBN: 9789500602884

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Hamill, J. ((2017)): Biomecánica: bases del movimiento humano. . Wolters Kluwer . . ISBN: 9788416781171
- Neumann, D. A., Kelly, E. R., Kiefer, C. L., Martens, K., & Grosz, C. M. ((2017)): Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation. . Elsevier. . ISBN: 9780323287531
- Rodríguez, H. C., & Ayala, M. J. D. ((2015)): Lesiones crónicas del tobillo en el deporte. . Editorial Médica Panamericana. . ISBN: 9788498359190

### WEBS DE REFERENCIA:

#### Web / Descripción

[UEMC](http://www.uemc.es)(<http://www.uemc.es>)

Universidad privada en Valladolid que imparte docencia en modalidad presencial y online.

[SIBB](http://www.e-sibb.org/)(<http://www.e-sibb.org/>)

Web oficial de la Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales

[ESBIOMECH](http://www.esbiomech.org/)(<http://www.esbiomech.org/>)

European Society of Biomechanics

[KINOVEA](http://www.kinovea.org/) (<http://www.kinovea.org/>)

Software de análisis de vídeo

[IBV](http://www.ibv.org/)(<http://www.ibv.org/>)

Instituto de Biomecánica de Valencia

### OTRAS FUENTES DE REFERENCIA:

A lo largo del desarrollo de la asignatura también se analizarán y expondrán artículos de diversas revistas

*científicas de relevancia para la asignatura.*

## PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### METODOLOGÍAS:

#### MÉTODO DIDÁCTICO:

La lección magistral será el principal recurso utilizado para la impartición del temario, durante este tipo de lecciones se solicitará una participación activa del alumno/a. Además se llevarán a cabo diversas actividades prácticas con modelos anatómicos y software de análisis del movimiento.

#### MÉTODO DIALÉCTICO:

Mediante la realización de la prueba oral el alumno adquiere conocimientos a través de la confrontación de opiniones y puntos de vista. El docente propondrá un tema referido a la materia y evaluará el grado de comprensión alcanzado por el alumnado.

#### MÉTODO HEURÍSTICO:

Mediante esta metodología el alumno asume un papel activo en el proceso de aprendizaje adquiriendo los conocimientos mediante la experimentación, y la resolución de problemas y cuestiones previamente seleccionadas por el docente. Esta metodología será utilizada para el trabajo activo con modelos anatómicos y para el análisis del movimiento humano.

### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

TEMA 1. Introducción a la Biomecánica. Semana 1

Actividades formativas: Clase teórica, clase práctica.

TEMA 2. Conceptos básicos de Biomecánica. Semana 2 y 3

Actividades formativas: Clase teórica, clase práctica.

TEMA 3. Análisis cinesiológico del movimiento. Semana 3 y 4

Actividades formativas: Clase teórica, clase práctica.

TEMA 4. Biomecánica del hueso. Semana 5

Actividades formativas: Clase teórica, clase práctica.

TEMA 5. Biomecánica de las articulaciones. Semana 6

Actividades formativas: Clase teórica, clase práctica.

TEMA 6- Biomecánica del músculo. Semana 7

Actividades formativas: Clase teórica, clase práctica. **Evaluación**

Semanas 8 a 10

TEMA 7- Biomecánica del raquis en conjunto.

TEMA 8- Biomecánica de la cintura pélvica.

TEMA 9- Biomecánica del raquis lumbar.

TEMA 10- Biomecánica del raquis torácico.

TEMA 11- Biomecánica del raquis cervical y de la articulación temporomandibular.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica. **Evaluación parcial**

Semana 11 a 13

TEMA 12- Biomecánica del complejo articular del hombro.

TEMA 13- Biomecánica del codo y de la pronosupinación.

TEMA 14- Biomecánica de la muñeca y mano.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica.

Semanas 13-15

TEMA 15- Biomecánica de la cadera.

TEMA 16- Biomecánica de la rodilla.

TEMA 17- Biomecánica del tobillo y el pie.

Actividades formativas: Clase presencial, clase práctica. Evaluación oral

\*Esta planificación puede verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

\*\*Las tutorías académicas grupales se realizarán en la semana amarilla de preparación para la convocatoria ordinaria (2 horas) y extraordinaria (2 horas). Desde la Facultad de Ciencias de la Salud se notificarán los calendarios de estas tutorías. Las tutorías individuales se realizarán a petición de los estudiantes y previa cita.

#### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

##### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Prueba Oral															X	X	X	X
PE1							X									X	X	

#### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

##### Prueba parcial (40%)

La prueba de evaluación 1 (PE1) se llevará a cabo en la fecha previamente descrita. Esta prueba de evaluación contendrá pruebas objetivas (20% respecto del total de la asignatura) y pruebas de respuesta larga (20% respecto del total de la asignatura). Esta prueba tendrá un valor de un 40% sobre la calificación final de la asignatura. Los alumnos que obtengan 5 o más puntos sobre 10 en el examen parcial, no tendrán que volver a examinarse de los contenidos de dicha prueba en la prueba final de la asignatura. Por el contrario, en el caso de que no se haya alcanzado esta nota de corte, la prueba de evaluación 1 se incluirá de nuevo en la prueba final de la asignatura, respetando esta misma ponderación.

##### Prueba final de convocatoria ordinaria (40%)

La prueba de evaluación 2 (PE2) se llevará a cabo dentro del periodo ordinario de exámenes, y supondrá otro 40% de la nota final. Esta prueba de evaluación contendrá pruebas objetivas (20% respecto del total de la asignatura) y pruebas de respuesta larga (20% respecto del total de la asignatura). En el caso de aquellos alumnos que no hubiesen obtenido una nota igual o superior a 5 sobre 10 en la prueba de evaluación 1 (PE1), a continuación, y una vez finalizada la prueba de evaluación 2, deberán llevar a cabo la prueba de evaluación 1 nuevamente, que volverá a tener una ponderación del 40% de la nota final. Para poder superar la asignatura en la convocatoria ordinaria el alumno deberá alcanzar una nota igual o superior a 5 sobre 10 en cada una de las dos pruebas de evaluación 1 y 2 independientemente. En el caso de no cumplirse este criterio, la asignatura aparecerá como suspensa en la convocatoria ordinaria, y la nota reflejada será la menor de ambas. En este caso, el alumno deberá examinarse de todos los contenidos en la convocatoria extraordinaria.

##### Prueba oral (20%)

Los alumnos deberán llevar a cabo la presentación y resolución de un supuesto práctico biomecánico propuesto por el profesor. Esta defensa se llevará a cabo en la fecha indicada por el profesor previamente. Unos días antes de dicha defensa, el alumno deberá entregar el material requerido por el profesor. En caso de no seguir las



directrices pautadas por el docente o no presentarse a la prueba oral el alumno no obtendrá puntuación en este apartado. No es requisito indispensable para aprobar la asignatura presentarse a este sistema de evaluación ni superarlo.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, la media de todos los sistemas de evaluación deberá ser igual o superior a 5 puntos.

#### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En el caso de no superar la convocatoria ordinaria, el alumno podrá optar únicamente por conservar la calificación de la prueba oral si así lo desea. En el caso de no haberse presentado a este sistema de evaluación en la convocatoria ordinaria, o de desear volver a hacerlo para mejorar su calificación, el alumno podrá hacerlo de nuevo dentro de la convocatoria extraordinaria. Para ello, el profesor, establecerá un día en que el alumno podrá realizar la presentación y resolución de un supuesto práctico biomecánico propuesto por el profesor que tendrá las mismas características que la prueba oral de la convocatoria ordinaria. Esta defensa se llevará a cabo en la fecha indicada por el profesor previamente. Unos días antes de dicha defensa, el alumno deberá entregar el material requerido por el profesor. En caso de no seguir las directrices pautadas por el docente o no presentarse a la prueba oral el alumno no obtendrá puntuación en este apartado. No es requisito indispensable para aprobar la asignatura presentarse a este sistema de evaluación ni superarlo.

En cualquier caso, el alumno realizará nuevamente la PE1 y la PE2. Ambas pruebas tendrán las mismas características que las descritas en la convocatoria ordinaria y con la misma ponderación. Estas pruebas de evaluación contendrán pruebas objetivas y pruebas de respuesta corta en la misma proporción que la descrita en la convocatoria ordinaria. Para poder superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria el alumno deberá alcanzar una nota igual o superior a 5 sobre 10 en cada una de las dos pruebas de evaluación 1 y 2 independientemente. En el caso de no cumplirse este criterio, la asignatura aparecerá como suspensa en la convocatoria ordinaria, y la nota reflejada será la menor de ambas. Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria, la media de todos los sistemas de evaluación deberá ser igual o superior a 5 puntos.

#### Notas comunes a la evaluación en Convocatoria Ordinaria y Extraordinaria

La planificación de la evaluación tiene un carácter meramente orientativo y podrá ser modificada a criterio del profesor, en función de circunstancias externas y de la evolución del grupo.

Los sistemas de evaluación descritos en esta GD son sensibles tanto a la evaluación de las competencias como de los contenidos de la asignatura.

La realización fraudulenta de cualquiera de las pruebas de evaluación, así como la extracción de información de las pruebas de evaluación, será sancionada según lo descrito en el Reglamento 7/2015, de 20 de noviembre, de Régimen Disciplinario de los estudiantes, Arts. 4, 5 y 7 y derivarán en la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como en el reflejo de la falta y de su motivo en el expediente académico del alumno.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

	SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas escritas		80%
Pruebas orales		20%