

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Biomecánica y Física Aplicada

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

**GRUPO:** 2324-T1

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

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Básico

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 1º

**SEMESTRE:** 2º 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:**

*Miembro del Grupo de Investigación en Discapacidad Física y Sensorial (GIDFYS) de la UEMC. 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.*

*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. 2021. In press*

*San-Emeterio C, Menéndez H, Guillén-Rogel P, Marín PJ. Effect of cycling exercise on lumbopelvic control performance in elite female cyclists. Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. 2021 May 22;18(11):5548.*

*San-Emeterio C, Menéndez H, Guillén-Rogel P, Marín PJ. The reliability of a smartphone application in measuring the foot structure of cyclists during sitting and standing. 2021. In press*

*Menéndez H, Ferrero C, Marín PJ, Martín JH, AJ Herrero. Activation of arterial circulation by neuromuscular electrostimulation and whole body vibrations in spinal cord injured. Fisiología. 2020. 7(2), 19.*

*Ortega C, AJ Herrero, Menéndez H. Short-term changes of the static stretching, electromyostimulation and whole-body vibration on the flexibility of hamstrings. Cultura, ciencia y deporte. 2019. 14(40), 43-49*

Palomo J, Rueda J, Menéndez H, y AJ. Herrero. Influence of electromyostimulation frequency and muscle group on evoked force and fatigue. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2018. 32(9):e13

Menéndez H, Ferrero C, Martín-Hernández J, Figueroa A, Marín PJ, Herrero AJ. Chronic effects of simultaneous electromyostimulation and vibration on leg blood flow in spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2016. 54(12):1169-1175.

Menéndez H, Ferrero C, Martín-Hernández J, Figueroa A, Marín PJ, Herrero AJ. Acute effects of simultaneous electromyostimulation and vibration on leg blood flow in spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2016. 54(5):383-9.

Menéndez H, Martín-Hernández J, Ferrero C, Herrero AJ, Marín PJ. Influence of isolated or simultaneous application of electromyostimulation and vibration on leg blood flow. *European Journal of Applied Physiology*. 2015. 115(8):1747-55.

Menéndez H, Martín-Hernández J, Ferrero C, Herrero AJ, Marín PJ. Does whole body vibration combined with electromyostimulation increase blood flow more than each treatment alone? *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014. 28(11):15.

Menéndez H, Ferrero C, Marín PJ, Herrero AJ. Validación de un test para valorar la cinemática de propulsión en usuarios en silla de ruedas. *Rehabilitación*. 2014. 48(3):160-167.

## 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. Es una asignatura llave de Prácticas tuteladas I, Fisioterapia en las disfunciones del sistema músculo-esquelético, Fisioterapia en la actividad física y el deporte y Técnicas de terapia manual.

### 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 BÁSICAS:**

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**COMPETENCIAS GENERALES:**

- CG01. Conocer y comprender la morfología, la fisiología, la patología y la conducta de las personas, tanto sanas como enfermas, en el medio natural y social.
- CG04. 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 tanto a casos clínicos concretos en el medio hospitalario y extrahospitalario, como a actuaciones en la atención primaria y comunitaria.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- CE01. Conocer los principios y teorías de los agentes físicos y sus aplicaciones en fisioterapia
- CE02. Comprender los principios de la biomecánica y la electrofisiología, y sus principales aplicaciones en el ámbito de la fisioterapia
- CE08. Identificar las estructuras anatómicas como base de conocimiento para establecer relaciones dinámicamente con la organización funcional. Se hará especial hincapié en el aparato locomotor y los

sistemas nervioso y cardiorrespiratorio

- CE09. Conocer los cambios fisiológicos y estructurales que se pueden producir como consecuencia de la aplicación de la fisioterapia
- CE20. Conocer, diseñar y aplicar las distintas modalidades y procedimientos generales de intervención en Fisioterapia: Masoterapia, Electroterapia, Magnetoterapia, Hidroterapia, Balneoterapia, Climatoterapia, Talasoterapia, Termoterapia, Crioterapia, Vibroterapia, Fototerapia, Ultrasonoterapia, Presoterapia, terapias derivadas de otros agentes físicos, así como aspectos fundamentales de la Ergoterapia y otras terapias afines al ámbito de competencia de la fisioterapia
- CE26. Comprender los principios ergonómicos y antropométricos
- CE53. Conocer y comprender los factores fisiológicos y biomecánicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT01. Adquirir información científica, analizarla críticamente y elaborar síntesis de su contenido
- CT04. Conocer y saber utilizar las estrategias y procedimientos de comunicar resultados científicos tanto de forma oral como escrita
- CT07. Razonar de manera crítica y autocrítica
- CT11. Saber aplicar los conocimientos en la práctica, así como trasladar los datos experimentales a la clínica
- CT13. Capacidad de aprendizaje asistido y autónomo

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Conocer los fundamentos mecánicos básicos.
- Comprender los principios de la biomecánica.
- Conocer las características biomecánicas de las diferentes articulaciones del cuerpo.
- Conocer las características biomecánicas del sistema muscular del cuerpo humano.
- Conocer cómo se comportan las estructuras que forman el aparato locomotor cuando se ven sometidas a distintos tipos de cargas.
- Comprender las funciones de los distintos elementos del aparato locomotor, aplicando los procedimientos basados en los principios de la biomecánica.
- Conocer las aplicaciones del análisis del movimiento.
- Saber aplicar los principios mecánicos en las posturas y movimientos del cuerpo humano.
- Saber aplicar la metodología y técnicas básicas para analizar los movimientos del cuerpo humano.
- Saber aplicar las leyes de la mecánica para un estudio cuantitativo de los movimientos del cuerpo humano.

#### 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 (%)**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**PORCENTAJE (%)**

Pruebas escritas  
Pruebas orales

80%  
20%