



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## BIOMECÁNICA HUMANA

**Grado en Ciencias de la Actividad  
Física y del Deporte  
Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2021 /2022**  
**Curso 2º – 1º Cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>BIOMECÁNICA HUMANA</b>
Código:	<b>770009</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Ciencias de la Actividad Física y del Deporte</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales (Área de ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA HUMANA)</b>
Carácter:	<b>Básica</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>2º Curso - 1 Cuatrimestre</b>
	<b>Prof. Dr. Juan Bosco Calvo Mínguez</b> <b>Prof. Dr. Jesús García Martín</b> <b>Con la colaboración del profesorado del Área de Anatomía y Embriología Humana.</b> <b>Facultad de Medicina.</b>  <b>Módulo V, 1ª planta</b> <b>Email: <a href="mailto:dpto.cirumedsoc@uah.es">dpto.cirumedsoc@uah.es</a></b> <b>Teléfono: 91-8854539</b>
Horario de Tutoría:	<b>Todos los días lectivos previo acuerdo de la hora con los profesores.</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b> <b>Se utilizarán recursos audiovisuales “On-line” en ingles</b>

### 1. PRESENTACIÓN

La asignatura de Biomecánica Humana requiere conocimientos de Anatomía Morfológica y Funcional, Fisiología Humana y de Física, para entender los movimientos realizados por el cuerpo humano y su rendimiento en las diferentes actividades deportivas, mediante los principios de la física.

Sus contenidos explican las causas del estado de movimiento o de equilibrio del cuerpo humano mediante los principios de la mecánica, para mejorar la eficacia en el rendimiento deportivo en diferentes actividades deportivas.

Para ello el alumno debe conocer la actividad funcional y las características biomecánicas específicas del aparato locomotor humano y los mecanismos para evitar y prevenir las lesiones deportivas.

La asignatura ayuda al estudiante en la adquisición de un lenguaje general y específico para entender de una manera objetiva las técnicas de entrenamiento y el

rendimiento deportivo en disciplinas deportivas concretas, principalmente en deportes individuales.

Esta asignatura se relaciona con los itinerarios de salud, entrenamiento y docencia del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

### **Prerrequisitos y Recomendaciones**

Son imprescindibles los conocimientos adquiridos en las materias de Anatomía y de Fisiología Humanas del Grado de CC. de la Actividad Física y del Deporte. Además, serían recomendables unos conocimientos básicos de Física aplicada y de Biología, como los obtenidos durante la realización del Bachillerato de Ciencias de la Vida, o alguno de los módulos Sanitarios de Formación Profesional.

## **2. COMPETENCIAS**

### **Competencias genéricas:**

1. Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.
2. Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TICs) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
3. Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.
4. Conocer, reflexionar y adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo a partir del adecuado uso de las fuentes de información y documentación científica.
5. Desarrollar habilidades de liderazgo, comunicación, relación interpersonal, negociación y trabajo en equipo, así como la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas.
6. Conocer y actuar dentro de los principios éticos y deontológicos necesarios para el correcto ejercicio profesional en cada uno de ámbitos de la actuación profesional.
7. Desarrollar hábitos de excelencia, calidad y profesionalidad en cada uno de los ámbitos de actuación profesional, aplicando los derechos fundamentales y los valores propios de una cultura democrática.
8. Desarrollar actitudes que favorezcan el respeto a los derechos constitucionales.

### Competencias específicas:

1. Adquirir los conocimientos básicos de la biomecánica que permitan un análisis de las funciones del aparato locomotor en movimiento y en reposo, principalmente en actividades deportivas.
2. Conocer diversas metodologías de análisis del movimiento humano, tanto sofisticadas como sencillas, utilizadas en el ámbito de la biomecánica.
3. Conocer el vocabulario biomecánico y anatómico básico para describir cualquier función, movimiento y gestos deportivos realizados por el cuerpo humano.
4. Poseer las bases para la investigación científica básica aplicada a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones.
5. Conocer y comprender la estructura y función de los huesos, músculos y articulaciones que intervienen en diferentes movimientos, considerando el efecto de las fuerzas que actúan sobre ellos. Aplicando este conocimiento al análisis biomecánico para la enseñanza de habilidades deportivas.
6. Poder identificar los riesgos que se derivan para la salud, de la práctica de actividades físicas inadecuadas a partir del análisis biomecánico. Preparando al alumno para entender los principios biomecánicos que mejoran la eficacia y reducen las lesiones en la práctica deportiva.

## 3. CONTENIDOS

### Contenidos:

Bloques de contenidos	CONTENIDOS TEÓRICOS	Total de clases, créditos u horas
INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES DE LA BIOMECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1: Introducción a la Biomecánica.</li> </ul>	0,5 ECTS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 2: Desarrollo histórico de la Biomecánica.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 3: Conceptos físicos y matemáticos básicos utilizados en biomecánica.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 4: Tipos de análisis biomecánicos aplicados al deporte.</li> </ul>	

Bloques de contenidos	CONTENIDOS TEÓRICOS	Total de clases, créditos u horas
BIOMECÁNICA BÁSICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 5: <b>Estática</b>: Sistemas en equilibrio. Centro de Gravedad Corporal.</li> </ul>	2,5 ECTS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 6: <b>Cinemática</b>: Descripción del movimiento.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 7: <b>Dinámica</b>: Estudio del movimiento y sus causas.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 8: <b>Energética</b> del movimiento: Trabajo y potencia.</li> </ul>	
BIOMECÁNICA HUMANA y DEPORTIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 9: Biomecánica estructural: Fuerzas sobre el cuerpo humano.</li> </ul>	2,5 ECTS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 10: Biomecánica del hueso, articulaciones y músculo.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 11: Biomecánica de gestos deportivos (lanzamientos, natación, ciclismo, tenis, golf, deportes de equipo).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 12: Biomecánica del calzado y los implementos deportivos</li> </ul>	

Bloques de contenidos	CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS	Total de clases, créditos u horas
BIOMECÁNICA de la COLUMNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1: Biomecánica general de la columna vertebral.</li> </ul>	

VERTEBRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 2: Biomecánica del tórax: Mecánica respiratoria.</li> </ul>	1 ECTS
BIOMECÁNICA de la EXTREMIDAD SUPERIOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 3: Biomecánica de la cintura escapular.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 4: Biomecánica del codo.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 5: Biomecánica de la muñeca y de la mano.</li> </ul>	
BIOMECÁNICA de la EXTREMIDAD INFERIOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 6: Biomecánica de la cadera y de la pelvis.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 7: Biomecánica de la rodilla.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 8: Biomecánica del tobillo.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 9: Biomecánica del pie.</li> </ul>	
BIOMECÁNICA del GESTO DEPORTIVO-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 10: Biomecánica de la Marcha, Carrera y Saltos.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 11: Biomecánica y Análisis Cinético del movimiento humano: Marcha, carrera.</li> </ul>	
BIOMECÁNICA del GESTO DEPORTIVO-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 12: Análisis del Salto Vertical.</li> </ul>	1, 5 ECTS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 13: Valoración Antropométrica.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 14: Evaluación del ángulo de marcha.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 15: Estudio de la huella plantar.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 16: Análisis del centro de gravedad corporal (C.D.G.).</li> </ul>	

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	48 horas totales: 24 horas de clases teóricas (Gran Grupo), y 24 horas de seminarios y prácticas (Grupo Reducido).  3 ECTS Gran Grupo (24h) 3 ECTS Grupo Reducido (24h)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102
Total horas	150

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales a todo el grupo en el aula	Se desarrollarán los conceptos básicos para que el alumno pueda entender, los principios mecánicos básicos en el análisis de actividades deportivas. Describiendo cuantitativamente el movimiento, sus causas y las metodologías de análisis del mismo.
Prácticas en grupos reducidos	Se plantea un aprendizaje mediante prácticas guiadas en las que el alumno bajo la tutela del profesor, aprende a ejecutar unos roles que le servirán para adquirir una técnicas que pueda aplicarlas posteriormente él mismo con seguridad y sin supervisión.
Seminarios	Actividades en Seminarios utilizando modelos articulares y musculares, así como presentaciones para que los alumnos reconozcan los elementos de las articulaciones principales del cuerpo humano. Se interpretará la funcionalidad articular y muscular desde el punto de vista cinético, cinemático y electromiográfico.
Actividades no presenciales	Estudio de los contenidos de la materia, consulta bibliográfica, consulta al profesor, preparación de trabajo o actividades individuales o en grupos. Actividades complementarias utilizando las nuevas tecnologías del aprendizaje (Plataforma virtual).
Tutorías	On-line, de forma permanente a través de la

plataforma virtual.  
Y personalizadas, todos los días lectivos,  
previo acuerdo de la hora con los profesores.

Durante el curso, los docentes podrán realizar actividades interdisciplinares, donde las asignaturas se relacionen unas con otras. Concretamente para el desarrollo de la competencia “gestión de la información”, se colaborará con la Biblioteca del área de Ciencias y Ciencias de la Salud, para que los estudiantes realicen una actividad interdisciplinar impartida por el personal bibliotecario. Formación que servirá de base para el desarrollo de dichas competencias mediante las tareas solicitadas en las asignaturas del curso. La fecha y horario concreto de dicho seminario se comunicará al inicio del curso académico.

## Materiales y recursos

- Bibliografía de la asignatura.
- Plataforma de aula virtual (Blackboard Learning System).
- Presentaciones de Power Point para la mejor comprensión de las unidades didácticas.
- Material de las prácticas de laboratorio, (Anatomía y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte), donde cada alumno puede recoger e interpretar con la ayuda del profesor sus propios datos y colocarlos en las hojas de resultados, que son corregidas por los profesores de prácticas.
- Software específico áreas implicadas en la Biomecánica.
- Lecturas y videos divulgativos de distintas actividades relacionadas con la Biomecánica.
- Salas de seminarios y prácticas con modelos anatómicos (musculares y articulares y modelos estructurales tridimensionales integrados especialmente orientados a la actividad funcional del cuerpo humano).
- Material y aparataje audiovisual en todos los locales con actividad docente con conexión directa a Internet.
- Material iconográfico y multimedia seleccionado ó producido por los profesores para orientar a los alumnos en el aprendizaje y conocimiento de la Biomecánica.
- Material bibliográfico disponible en la Biblioteca de la Facultad de Medicina.

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Siguiendo la **Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de Marzo de 2011, modificada el 5 de mayo de 2016** es importante señalar los procedimientos de evaluación: por ejemplo evaluación continua, final, autoevaluación, co-evaluación. Instrumentos y evidencias: trabajos, actividades. Criterios o indicadores que se van a valorar en relación a las competencias: dominio de conocimientos conceptuales, aplicación, transferencia conocimientos. Para el sistema de calificación hay que recordar la **Normativa del Consejo de Gobierno del 16 de Julio de 2009**.



En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria, en aquellas asignaturas en las que formalice su matrícula de acuerdo a la Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de Marzo de 2011, modificada el 5 de mayo de 2016.

La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final en los términos del artículo 10 de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes.

## Procedimiento en la evaluación

### Evaluación continua

1. De los contenidos teóricos: Se realizará mediante varios exámenes con preguntas de respuestas de **elección múltiple, respuestas cortas, preguntas de verdadero/falso**, para evaluar la progresión en la adquisición de los conocimientos del alumno.
2. De los seminarios, tutorías de grandes grupos y prácticas: Se realizarán exámenes de tipo test con respuestas de **elección múltiple, respuestas cortas, verdadero/falso, identificación de secuencias e imágenes, resolución de cuestiones y problemas, preguntas orales cortas sobre conceptos...**

Para lograr la totalidad de las competencias es necesario superar, con independencia, los contenidos teóricos y los prácticos.

Las evaluaciones parciales no son liberatorias, aunque las evaluaciones tendrán en cuenta principalmente los contenidos más recientes.

Se parte de la premisa de asistencia obligatoria y participación activa al 80% a las clases presenciales, no pudiendo faltar más del 20%. Los alumnos que no cumplan este porcentaje mínimo de asistencia, perderán la convocatoria ordinaria (criterio de evaluación 1º) y tendrán que ser examinados en la extraordinaria mediante el sistema establecido para prueba final.

Las prácticas contrarias a una correcta y respetuosa conducta podrán ser tenidas en cuenta en la calificación del estudiante, en el sentido de que los malos comportamientos serán añadidos a un informe que se enviará a rectorado para su estudio pudiendo ser motivo de suspenso, apertura de expediente académico o cualquier otra medida que crea oportuna el rector.

Los alumnos que **falten a más de 2 prácticas de grupos reducidos** deberán realizar un **examen práctico**.

### Evaluación mediante prueba final

Los alumnos que hayan elegido esta modalidad para lograr la totalidad de las competencias, deberán superar una evaluación de los conocimientos teóricos y

prácticos de forma independiente. Para ello se realizarán un examen de los **contenidos de teoría**, mediante un test de preguntas de **elección múltiple**; y un examen de los **contenidos de los seminarios y las prácticas**, en el que deberán demostrar las aptitudes y habilidades adquiridas en los seminarios teórico-prácticos.

### **Convocatoria extraordinaria**

Será realizado en caso de no superar la convocatoria ordinaria en cualquiera de sus dos modalidades. Se realizará con los mismos criterios y procedimientos que el examen final.

- La **asistencia a las prácticas es obligatoria para todos los estudiantes**, independientemente del tipo de evaluación.

### Criterios de evaluación

La evaluación tendrá en cuenta la adquisición de las competencias y conocimientos, valorando:

- El grado de conocimiento, comprensión, asimilación e integración de los contenidos principales de cada uno de los bloques temáticos.
- La capacidad de análisis, síntesis y evaluación crítica.
- La capacidad para la aplicación práctica y la resolución de problemas.
- La participación e implicación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La asistencia a clases teórico-prácticas.
- El rigor en la presentación y la originalidad de los trabajos realizados.

### Criterios de calificación

La calificación de la **evaluación continua** representa **el 100%**

Siendo el valor de los contenidos teóricos el 60% y el de los contenidos de los seminarios teórico-prácticos el otro 40%. La calificación será la media de las diferentes evaluaciones.

La calificación del **examen final** y del **examen extraordinario** se hará teniendo en cuenta esta misma proporción: los contenidos de la teoría representan el 60% de la valoración y los de los seminarios, tutorías de grandes grupos y las prácticas el 40% restante de la calificación final.

Las notas se expresarán numéricamente con un decimal (*siguiendo las directrices del Real Decreto 1125/2003*).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica:

- AGUADO JÓDAR X. (1993) *Eficacia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano*. Barcelona: INDE.
- AGUADO X, IZQUIERDO M, GONZÁLEZ J. L. (1998) *Biomecánica fuera y dentro del laboratorio*. León: Universidad de León.
- BLAZEVIČH A. (2011) *Biomecánica deportiva. Manual para la mejora del rendimiento humano*. Badalona: Paidotribo.
- DUFOUR M, PILLU M. (2006) *Biomecánica funcional: Cabeza, tronco y extremidades*. Barcelona: Masson, 2018.
- GUTIÉRREZ DÁVILA M. (1998) *Biomecánica deportiva*. Madrid: Síntesis.
- GUTIÉRREZ DÁVILA M. (2015) *Fundamentos de Biomecánica Deportiva*. Madrid: Síntesis.
- HALL, SUSAN J. (1991) *Basis Biomechanics*. 5th. ed. New York: McGraw Hill. 2006.
- HAY, J.G. (1973). *The biomechanics of sport techniques*. 4<sup>TH</sup> ed. Englewood Cliffs, Prentice Hall: N.J. 1993
- IZQUIERDO M. (2008) *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid: Panamericana.
- KAPANDJI A.I. (1970) *Fisiología articular*. 3 tomos 6<sup>a</sup> ed. Madrid: Panamericana. 2007.
- PÉREZ SORIANO P, LLANA BELLOCH S. (2015) *BIOMECÁNICA BÁSICA. Aplicada a la Actividad Física y el Deporte*. Badalona. Paidotribo.

### Bibliografía Complementaria (opcional)

- BRIGAUD F. (2016). *La carrera: postura, biomecánica y rendimiento*. Barcelona. Paidotribo.
- FUCCI S, BENIGNI M, FORNASARI V. (1988) *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*. 4<sup>a</sup> ed, Madrid: Elsevier España S.A. 2003.
- GUILLÉN del CASTILLO M, LINARES GIRELA D. (2002) *Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano*. Madrid: Panamericana.

- HAMILL J, KNUTZEN K, DERRICK T.R. (2017) *Biomecánica: Bases del movimiento humano*. 4ª ed. Barcelona. Wolters Kluwer.
- MCGINNIS P M. (1999) *Biomechanics of sport and exercise*. 2ª ed. Champaign, IL: Human Kinetics. 2005.
- MIRALLES MARRERO R.C, MIRALLES RULL, I. (1998) *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. 2nd ed. Barcelona: Masson. 2005.
- NORDIN M. FRANKEL, V. (2004) *Biomecánica básica del sistema músculoesquelético*. 3ª ed. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana.
- NUÑEZ CASTILLO L.R. (2016). *Estudio cinemático biomecánico del lanzamiento en suspensión en baloncesto*. Ed. Académica Española.
- SANZ ARAURI E, PONCE de LEÓN A. (2005) *Biomecánica de la actividad física y el deporte: Problemas resueltos*. Logroño: Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Rioja.
- VILADOT VOEGLI A. Y COLS. (2009) *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Masson.

#### - Recursos en Internet: (Fuentes Electrónicas)

- International Society of Biomechanics in Sports: <http://www.isbs.org/>
- Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales: <http://upcommons.upc.edu/handle/2099/87>
- Instituto de Biomecánica de Valencia: <http://www.ibv.org/>
- Física con Ordenador: Curso Interactivo de Física en Internet en castellano: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
- International Society of Biomechanics: [www.isbweb.org/](http://www.isbweb.org/)
- American Society of Biomechanics: <http://www.asbweb.org/>
- Página web más importante del estudio de la Marcha Humana: <http://www.clinicalgaitanalysis.com/>
- Ariel Dynamics: Página web del Dr. Gideon Ariel. Investigador y Diseñador de importantes Equipos de Estudio del Rendimiento y Actividades Humanas: <http://www.arielnet.com/home/index> (Extraídos el 17 de mayo de 2020).

---

**La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza- aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.**