

**GUÍA DOCENTE**  
**EXPERIENCIA PILOTO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA EUROPEO DE CRÉDITOS (ECTS)**  
**UNIVERSIDADES ANDALUZAS**

TITULACIÓN:

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

NOMBRE: BIOMECÁNICA DE LAS TÉCNICAS DEPORTIVAS

CÓDIGO: 716

AÑO DE PLAN DE ESTUDIO: 2004

TIPO (troncal/obligatoria/optativa): Obligatoria

Créditos totales (LRU/ECTS):  
9

Créditos LRU/ECTS teóricos: 3

Créditos LRU/ECTS prácticos: 6

CURSO: 3º

CUATRIMESTRE(S): 1 y 2

CICLO: 2º

**EQUIPO DOCENTE**

Responsable / Coordinador de la asignatura:

NOMBRE: Francisco José Berral de la Rosa

CENTRO/DEPARTAMENTO: Facultad del Deporte/ Deporte e Informática

ÁREA: Educación Física y Deportiva

CATEGORÍA: Titular

POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo	2	1.5	3
	Grupo de Docencia			
	Activ. Dirigidas			

HORARIO DE TUTORÍAS:

Nº DESPACHO: 11/2/7

E-MAIL: [fiberde@upo.es](mailto:fiberde@upo.es)

TF: 954348534

URL WEB:

Otros profesores:

NOMBRE: José Antonio González Jurado

CENTRO/DEPARTAMENTO: Facultad del Deporte/ Deporte e Informática

ÁREA: Educación Física y Deportiva

CATEGORÍA: Colaborador

POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo			
	Grupo de Docencia	6	1.16	7
	Activ. Dirigidas	8	0.25	2

HORARIO DE TUTORÍAS:

Nº DESPACHO: 11/1/37

E-MAIL: [jagonjur@upo.es](mailto:jagonjur@upo.es)

TF: 954977586

URL WEB:

NOMBRE: Pablo Floría Martín				
CENTRO/DEPARTAMENTO: Facultad del Deporte/ Deporte e Informática				
ÁREA: Educación Física y Deportiva				
CATEGORÍA: Colaborador				
POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo			
	Grupo de Docencia	6	1.8	11
	Activ. Dirigidas	8	1	8
HORARIO DE TUTORÍAS: Martes 10:00 – 14:00 y 17:00 – 19:00				
Nº DESPACHO: 11/1/24		E-MAIL: <a href="mailto:pfloriam@upo.es">pfloriam@upo.es</a>		TF: 954977369
URL WEB:				
NOMBRE: Daniel Rojano Ortega				
CENTRO/DEPARTAMENTO: Facultad del Deporte/ Deporte e Informática				
ÁREA: Educación Física y Deportiva				
CATEGORÍA: Asociado				
POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo			
	Grupo de Docencia	6	1.5	9
	Activ. Dirigidas			
HORARIO DE TUTORÍAS:				
Nº DESPACHO: 11/1/32-34		E-MAIL: <a href="mailto:drojort@upo.es">drojort@upo.es</a>		TF: 954977513
URL WEB:				
NOMBRE: Elizabet Cristina Rodríguez Bies				
CENTRO/DEPARTAMENTO: Facultad del Deporte/ Deporte e Informática				
ÁREA: Educación Física y Deportiva				
CATEGORÍA: Asociado				
POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo			
	Grupo de Docencia	6	1	6
	Activ. Dirigidas			
HORARIO DE TUTORÍAS:				
Nº DESPACHO:		E-MAIL:		TF:
URL WEB:				

## LA ASIGNATURA EN EL PROGRAMA FORMATIVO

### 1. DESCRIPTOR.

Concepto. Metodología del análisis Biomecánico del movimiento humano. Métodos de análisis de Biomecánica. Principios Biomecánicos de las Habilidades Motrices.

### 2. UBICACIÓN EN EL PROGRAMA FORMATIVO.

#### 2.1. PRERREQUISITOS:

Dado el carácter multidisciplinar de la asignatura, es aconsejable que el alumno tenga una formación básica en distintas disciplinas: Biomecánica General y del Aparato Locomotor, Biología, Física, Química y Matemáticas. Un conocimiento de dichas ciencias será muy necesario para la superación de la asignatura. Sin embargo, los conocimientos necesarios son relativamente básicos, por lo que cualquier alumno puede superar la asignatura con algo de trabajo extra durante el curso referente a dichos conocimientos.

También es necesario, que el alumno tenga una relación estrecha con el deporte ya que se trata de una asignatura, Biomecánica de la Técnicas Deportivas, orientada al ámbito deportivo y las técnicas deportivas, por lo que un conocimiento profundo de dicho ámbito facilitará bastante al alumno la comprensión de la asignatura.

#### 2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Se trata de una asignatura obligatoria del tercer año de la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Al ser una asignatura multidisciplinar tiene estrecha relación con otras disciplinas incluidas en el Plan de Estudios.

La Biomecánica de la Técnicas Deportivas aplica conocimientos de la Mecánica al cuerpo humano, tanto en una situación estática como en movimiento, siendo por consiguiente necesario un conocimiento profundo desde el punto de vista anatómico y kinesiológico. Debido a esto la Biomecánica se apoya en los conocimientos adquiridos por el alumno en las asignaturas del primer y segundo curso de Plan de Estudios, "Anatomía Humana", "Fisiología Humana" y "Biomecánica".

Es una materia clave y constituye un gran apoyo para todas las disciplinas deportivas, puesto que buscan el conocimiento de las variables antropométricas corporales y la explicación mecánica de los distintos gestos deportivos, así como del material o implementos usados en la practica del deporte.

#### 2.3. RECOMENDACIONES:

Es recomendable que el alumno se implique completamente en la asignatura desde un primer momento. Se trata de una materia eminentemente práctica que combina constantemente distintos campos científicos, la física, las matemáticas, la morfología, la función, el gesto deportivo, etc...y siempre buscando su relación con el deporte y el rendimiento deportivo, por lo que es bastante probable que si el trabajo del alumnos no es constante, este pierda la perspectiva global de la asignatura.

Esta implicación no sólo es cuestión de revisión y estudio teórico de los contenidos explicados en las clases, sino de profundización en lo que estos significan y a su vez la búsqueda de situaciones reales a las que se les puedan aplicar los conocimientos adquiridos, dentro y fuera del mundo del deporte. La rehabilitación, la salud, la actividad motora, etc.

El contenido práctico es bastante amplio y requiere que el alumno haga uso del laboratorio en horario distinto al de las enseñanzas prácticas, por lo que es aconsejable ir terminando y confeccionando el cuaderno de prácticas al mismo ritmo que se va impartiendo la docencia de las mismas.

La implicación del alumno en la realización de estas prácticas debe ser mayor aún si cabe, ya que en ellas se

aplicarán los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas y el alumno deberá ser minucioso y riguroso para poder establecer conclusiones reales y llegar a una comprensión profunda de la utilidad práctica de dichos conocimientos.

### 3. LA ASIGNATURA EN LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS.

#### 3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

El alumno debe ser capaz de:

- Percibir la realidad que le rodea desde un punto de vista más científico.
- Interpretar críticamente las explicaciones recibidas sobre distintos fenómenos de la realidad.
- Exponer claramente sus ideas y asimilar las de otros.
- Justificar los razonamientos que comparte y dar razones de peso para rechazar los que no comparte.
- Entender y utilizar adecuadamente las nuevas tecnologías.
- Adaptarse a los continuos cambios que lo rodean, de manera que pueda formarse permanentemente.
- Trabajar adecuadamente en equipo.
- Desarrollar y diseñar métodos de trabajo en su ámbito profesional.

#### 3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **Cognitivas (Saber):**
  - La biomecánica del raquis, los sistemas trabeculares, sus pilares y segmentos.
  - Las propiedades mecánicas del disco intervertebral y los mecanismos de producción de la hernia discal.
  - La biomecánica del tórax y la cinemática articular cervical.
  - Aplicar en relación a las deformaciones y fuerzas elásticas, la ley de Hooke y el módulo de Young.
  - Las propiedades de los materiales, implementos deportivos y características de los pavimentos.
  - La estructura del calzado deportivo, tipo de calzado atendiendo al terreno así como las funciones principales de este.
  - Como se producen y manifiestan las fuerzas y las características de los equipamientos de los gimnasios.
- **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):**
  - Usar las máquinas de fuerza contra resistencia.
  - Aplicar la teoría de los fluidos y definir claramente los conceptos de densidad y de presión.
  - Resolver problemas de la estática y dinámica de fluidos.
  - Conocer las fuerzas de sustentación y de propulsión, así como las resistencias aerodinámicas e hidrodinámicas.
  - Analizar, en relación a la Biomecánica de las técnicas deportivas, los desplazamientos.
  - Analizar desde el punto de vista Biomecánico la marcha, la carrera y los desplazamientos en medios acuáticos.
  - Analizar los desplazamientos en vehículos propulsados por energía humana: ciclismo.
  - Resolver problemas de análisis de Saltos: longitud y altura.
  - Resolver problemas de análisis de Lanzamientos: balonmano, baloncesto y lanzamientos atléticos.
  - Resolver problemas de análisis de Golpeos: fútbol, tenis y golf.
- **Actitudinales (Ser):**
  - Ser capaz de adoptar una actitud crítica ante aquello que aprende.
  - Ser capaz de buscar justificaciones adecuadas para aquello que considera cierto y para refutar aquello que considera falso.
  - Saber utilizar los elementos de los que dispone para interpretar la realidad que lo rodea de una

forma más precisa.

- Ser capaz de diseñar protocolos de investigación que conlleven escasa complejidad.
- Saber distribuir adecuadamente las tareas para un buen trabajo en equipo.
- Poder obtener conclusiones de las investigaciones que realice.

#### 4. OBJETIVOS.

El objetivo de esta disciplina es que el alumno profundice en el conocimiento de las técnicas deportivas, con el fin de poder aplicar correctamente los principios de la biomecánica al movimiento humano.

Para ello el alumno debe:

- Integrar las leyes de la mecánica en los movimientos humanos.
- Conocer las leyes de la física y sus principios, para así poder aplicarlos a la mejora de la actividad y técnica deportiva.
- Adquirir experiencias prácticas de manejo de diferentes instrumentos de medida y registro, que permiten mejorar la capacidad de rendimiento del deportista.
- Manejar fuentes de documentación y desarrollar habilidades en el uso de los instrumentos y procedimientos necesarios para un análisis crítico de problemas metodológicos.
- Estar al día en el conocimiento de las nuevas tecnologías.

#### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO PRESENCIAL.

	Gran Grupo	Grupo de Docencia	Actividades dirigidas (seminarios)
Nº de grupos	2	6	8
Nº de horas	18	60	6
Nº de sesiones	12	20	4

## 5. METODOLOGÍA.

**NÚMERO TOTAL DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 179**

**PRIMER SEMESTRE: 88.5 horas de trabajo**

Nº de Horas:

- Enseñanzas básicas (Gran Grupo): 6
- Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Grupo de Docencia): 20
- Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupo de Trabajo): 3
- Tutorías especializadas (presenciales o virtuales): 4
  - A) Colectivas: 3
  - B) Individuales: 1
- Trabajo personal autónomo: 53.5
  - A) Horas de estudio de enseñanzas básicas: 9
  - B) Horas de estudio-preparación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo: 40
  - C) Horas de trabajo personal o en grupo derivadas de las actividades académicas dirigidas: 4.5
- Otras actividades (visitas, excursiones, etc.): 0
- Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes: 2
  - A) Prueba de evaluación y/o exámenes escritos: 2
  - B) Pruebas de evaluación y/o exámenes orales (control del Trabajo Personal): 0

**SEGUNDO SEMESTRE: 90.5 horas de trabajo**

Nº de Horas:

- Enseñanzas básicas (Gran Grupo): 6
- Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Grupo de Docencia): 20
- Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupo de Trabajo): 3
- Tutorías especializadas (presenciales o virtuales): 4
  - A) Colectivas: 3
  - B) Individuales: 1
- Trabajo personal autónomo: 53.5
  - A) Horas de estudio de enseñanzas básicas: 9
  - B) Horas de estudio-preparación de las enseñanzas básicas y de desarrollo: 40
  - C) Horas de trabajo personal o en grupo derivadas de las actividades académicas dirigidas: 4.5
- Otras actividades (visitas, excursiones, etc.): 0
- Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes: 4
  - A) Pruebas de evaluación y/o exámenes escritos: 4
  - B) Pruebas de evaluación y/o exámenes orales (control del Trabajo Personal): 0

6. TÉCNICAS DOCENTES. (Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una).

Sesiones académicas teóricas: X	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas: X	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias: X

Otras (especificar):

**DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:**

El objetivo fundamental del uso de diversas técnicas docentes es ayudar al alumno a desarrollar cierta autonomía en la asimilación de los contenidos expuestos en clase y cierta capacidad crítica sobre aquellos contenidos expuestos por el profesor, no porque estos no sean ciertos, sino porque en muchos casos son aspectos que están en continua evolución y que todavía son susceptibles de mejora.

Por ello, el desarrollo de las clases teóricas comenzará con una parte expositiva a cargo casi exclusivamente del profesor, aunque permitiendo también la participación activa de los alumnos, para terminar con un debate sobre lo expuesto, en el que se favorecerá la reflexión tanto individual como colectiva. También será posible, en función del tiempo, alguna posible exposición relacionada con el tema realizada por algún alumno.

Toda la teoría expuesta por el profesor estará a disposición del alumno mediante de fotocopias o en la red, por lo que el alumno únicamente deberá completarlos con aquello que le parezca explicativo permitiéndole así una participación activa.

También se llevarán a cabo actividades académicas dirigidas (seminarios) que se prestarán más aún al debate y a la reflexión, porque el contenido no será tan denso como en las clases teóricas.

En cuanto a las clases prácticas se desarrollarán en dos sesiones de una hora cada semana. En la primera sesión el alumno aprenderá el manejo de los instrumentos necesarios para la realización de la misma, así como todo lo necesario para llevarla a cabo, cosa que realizará en la segunda sesión en solitario o en pequeños grupos, siempre bajo la supervisión del profesor.

Dependiendo del tipo de práctica se utilizará una metodología u otra. El elemento común y básico de todas las metodologías será la participación del alumno en el diseño, realización y análisis de los resultados de las prácticas. En las clases llamadas prácticas se tratará de aplicar la información presentada en las llamadas teóricas, y en éstas se reflexionará sobre lo observado en las prácticas.

Se llevarán también a cabo tutorías especializadas a mitad del cuatrimestre y al final, con el fin de aclarar algunos aspectos sobre la asignatura, de forma que el alumno no pierda la globalidad de la misma. Estas tutorías serán tanto colectivas como individuales (vía e-mail).

También se realizarán visitas a algunos laboratorios y acontecimientos científicos, como la Feria de las Ciencias, Cursos específicos, Congresos, etc. así como conferencias sobre algún tema interesante tratado en clase, cuando sea posible conseguir algún profesional acreditado en el tema.

Por último, los alumnos deberán presentar un cuaderno práctico que se podrá considerar como iniciación a la investigación, ya que en él deberán presentar lo desarrollado durante las clases prácticas como en un informe científico, así como extraer conclusiones sobre las mismas.

7. **BLOQUES TEMÁTICOS.** (Dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo).

**BLOQUE TEMÁTICO 1:**

Biomecánica del aparato locomotor: columna vertebral

**BLOQUE TEMÁTICO 2:**

Biomecánica de los materiales, medios e implementos deportivos.

**BLOQUE TEMÁTICO 3:**

Biomecánica de las técnicas deportivas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

### 8.1 GENERAL:

Anthropometrica. Norton K. y Olds T. University of New South Wales Press, 1996.

Biomecánica deportiva: bases para el análisis. Marcos Gutiérrez Dávila. Madrid: Síntesis, D.L.1998

Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. A.I. Kapandji; versión española de María Torres Lacomba. 5ª ed. Madrid: Médica Panamericana; París: Maloine, 1998.

T.1. Miembro superior. T. 2. Miembro inferior. T.3. Tronco y raquis.

Biomecánica de los ejercicios físicos. Donskoi, D. y Zatsiorki, V. M. Pueblo y Educación, 1988.

Eficacia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano. Aguado Jódar, X. INDE Publicaciones, 1993.

McGinnis, P. M. (2005). Biomechanics of Sport and Exercise. 2nd Edition Human Kinetics

The biomechanics of sports techniques. Hay, J. G. Prentice Hall, 1993.

### 8.2 ESPECÍFICA: (con remisiones concretas en lo posible)

Physical Structure of Olympic Athletes. Carter, JEL (ed.), Part 1: The Montreal Olympic Games Anthropological Project, Karger: Basel, 1982.

Physical Structure of Olympic Athletes. Carter, JEL (ed.), Part 2: Kinanthropometry of Olympic Athletes, Karger: Basel, 1984.

Somatotyping Development and Applications. Carter, JEL y Heath, BH. Cambridge University Press, 1990.

Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual : Tests, Procedures and Data by Roger Eston (Editor), Thomas Reilly (Editor) Hardcover Published by E & Fn Spon Publication date: January 1996  
Applied Body Composition Assessment. V.H. Heyward, VH y Stolarczyk, LM. Human Kinetics, Champaign, IL. 1996.

Biomecánica fuera y dentro del laboratorio. Aguado Jódar, X., Izquierdo Redín, M. y González Montesinos, J.L. Universidad de León, 1997.

Biomecánica de la marcha humana norma y patología. Coordinador, Jaime Prat; Autores, J. Javier Sánchez Lacuesta. [y cols.]; Colaboradores, Enrique Alcántara Alcover...[y cols.]. Valencia : Instituto de Biomecánica de Valencia, 1999

Física Universitaria. Volumen 1. Sears, Zemansky, Young, Freedman. Pearson Education, 1999.

Biomecánica de la fuerza muscular y su valoración: análisis cinético de la marcha, natación, gimnasia rítmica, bagminton y ejercicios de musculación. Díaz de Santos Librerías, 2000

Biomecánica: la física y la fisiología. Aguilar Gutiérrez. Miguel. Díaz de Santos Librerías, 2000

Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Antonio Viladot Voegeli y colaboradores. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 2001

Biomecánica y deporte. José Campos Granell (Coordinador). Valencia: Ayuntamiento de Valencia, Fundación Deportiva Municipal, 2001

Problemas de biomecánica para estudiantes de educación física. Artegaga Ortiz, R., Victoria Diaz, J. Editorial: Universidad de las Palmas, 2001.

La marcha humana, la carrera y el salto. Biomecánica, exploraciones, normas y alteraciones. 1ª ed. Ed. Masson, 2002.

Manual práctico de kinesiología. Jean-Claude Guyard; revisión y adaptación de la versión española Juan V. López Díaz. Barcelona: Paidotribo, 2002

Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular. Sergio Fucci, Mario Benigni, Vittorio Fornasari. 4ª ed. Madrid, etc.: Elsevier, 2003

Biofísica aplicada a la biomecánica del cuerpo humano. López Román, A. y López Beltrán, E.: BELLISCO, Ediciones Técnicas y Científicas, 2003.

Biomechanical basis of human movement. Hamill, J. y Knutzen, K. M.: Williams & Wilkins, 2003.

Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. Margareta Nordin, Victor H. Frankel. 3ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2004.

Física para la Ciencia y la Tecnología. Volumen 1A: Mecánica. Tipler y Mosca. Editorial Reverté, S.A., 2004

Manual de antropometría. Garrido Chamorro, R. 1ª ed. Vanceulen Editorial Deportiva, 2005.

Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. Miralles, R. 2ª ed. Ed. Masson, 2005.

Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. Miralles, R. 2ª ed. Ed. Masson, 2005.

Bioimpedance and bioelectricity basics. Sierre Grimnes and Orjan Grottem Martinsen. San Diego: Academic Press, cop. 2000.

Recursos Web:

Instituto biomecánica de Valencia ([www.ibv.org](http://www.ibv.org))

Biomechanics magazine on line ([www.biomech.com](http://www.biomech.com))

Journal of applied biomechanics ([www.humankinetics.com/jab/](http://www.humankinetics.com/jab/))

European society of biomechanics ([www.esbiomech.org](http://www.esbiomech.org))

International society of biomechanics (<http://www.isbweb.org/>)

American society of biomechanics (<http://www.asb-biomech.org/>)

Biomechanics yellow pages (<http://www.isbweb.org/~byp/>)

American Journal of Sports Medicine ([www.sportsmed.org/ijja.htm](http://www.sportsmed.org/ijja.htm))

Asociación Española de Ciencias del Deporte (<http://cienciadeporte.ugr.es/default.asp>)  
British Journal of Sports Medicine ([www.bmjpg.com/data/jsm.htm](http://www.bmjpg.com/data/jsm.htm))  
Buscador Deportivo SportSciences ([www.sportsciences.com](http://www.sportsciences.com))  
Canadian Society of Biomechanics (<http://www.health.uottawa.ca/biomech/csb/>)  
Coaches' Information Service (<http://www.sportscoach-sci.com/>)  
Int. Society of Biomechanics in Sports (<http://www.uni-stuttgart.de/External/isbs/>)  
International Society of Biomechanics (<http://www.isbweb.org>)  
Lecturas Educación Física y Deportes ([www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com))  
Medicine and Science in Sport and Exercise ([www.wilkins.com/MSSE/index.htm](http://www.wilkins.com/MSSE/index.htm))  
Revista Digital RendimientoDeportivo.com ([www.rendimientodeportivo.com](http://www.rendimientodeportivo.com))  
Technical Group on the 3-D Anal. of Human Moveme. (<http://www.utc.edu/Human-Movement>)  
The Physician and Sports Medicine Online ([www.physsportsmed.com](http://www.physsportsmed.com))

## 9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.

- Examen escrito. Uno por cada cuatrimestre y un examen final.
- Evaluación de los Trabajos Prácticos de elaboración obligatoria.
- Examen final de los trabajos prácticos.
- Participación en seminarios con exposición de temas.
- Participación en el debate de los seminarios.
- Participación activa en las sesiones prácticas.
- Trabajos voluntarios de la asignatura.
- Asistencia a tutorías independientemente de las tutorías colectivas.
- Participación en jornadas científicas y deportivas relacionadas con la asignatura.
- Visita guiada a centros de alto rendimiento deportivo donde el alumno pueda observar estudios con valoraciones antropométricas y biomecánicas

**Criterios de evaluación y calificación:** (referidos a las competencias trabajadas durante el curso)

La asignatura consta de 2 bloques: teórico y práctico. Cada bloque tendrá un valor sobre la calificación final de la asignatura, tal y como expresa a continuación:

1. Bloque teórico (60%):
  - I Biomecánica del aparato locomotor: columna vertebral (20%)
  - I Biomecánica de los materiales, medios e implementos deportivos y de las técnicas deportivas (40%).
2. Bloque práctico (40%):
  - I Biomecánica de los materiales, medios e implementos deportivos y de las técnicas deportivas (40%).

La evaluación del bloque teórico de la asignatura se llevará a cabo mediante los siguientes exámenes:

### I Convocatoria de Febrero:

- Examen teórico de los contenidos de Biomecánica del aparato locomotor.
- Examen teórico de los contenidos del primer cuatrimestre de Biomecánica de los materiales, medios e implementos deportivos y de las técnicas deportivas.

### I Convocatoria de Junio:

- Examen teórico de los contenidos del segundo cuatrimestre de Biomecánica de los materiales, medios e implementos deportivos y de las técnicas deportivas.

### I Convocatoria de Julio:

- Recuperación de los contenidos de Biomecánica del aparato locomotor.
- Recuperación de los contenidos del primer cuatrimestre de Biomecánica de los materiales, medios e implementos deportivos y de las técnicas deportivas.
- Recuperación de los contenidos del segundo cuatrimestre de Biomecánica de los materiales,

medios e implementos deportivos y de las técnicas deportivas.

#### I Convocatoria de septiembre.

- Examen único de recuperación de los contenidos del bloque teórico.

La evaluación del bloque práctico de la asignatura el alumno podrá elegir una de las siguientes opciones:

##### 3.1. OPCIÓN A: Evaluación por trabajos:

Entregar y aprobar los trabajos obligatorios de las diferentes prácticas realizadas durante el curso.

La fecha de entrega de cada práctica será 15 días después de la última clase en la que se impartió cada práctica.

En cada práctica se reflejará el trabajo desarrollado por el alumno en la misma, así como la aplicación de los conocimientos propios de la asignatura.

Cada trabajo tendrá un valor máximo de 10 puntos. La calificación final del bloque práctico se obtendrá mediante la media aritmética de todas las prácticas realizadas. La media de la calificación obtenida supondrá el 100% de la calificación del bloque práctico.

Si el alumno, no entrega cada trabajo de cada práctica en tiempo y forma o no obtiene una calificación mínima de 5 en la nota final, estará obligado a presentarse por la opción B para superar este bloque.

##### 3.2. OPCIÓN B: Evaluación final (julio, septiembre y diciembre):

- Entregar y aprobar todas las prácticas realizadas durante el curso. 60% de la calificación del bloque práctico.
- Aprobar en el examen final de la asignatura los contenidos específicos del bloque práctico, demostrando los conocimientos sobre la aplicación práctica. 40% de la calificación del bloque práctico.

#### Aspectos a tener en cuenta

Para superar los exámenes parciales será necesario obtener una puntuación del 50%. Tanto la parte teórica como la práctica se considerarán aprobadas, en la convocatoria de junio y septiembre, cuando se alcance al menos el 50% de la nota correspondiente. Con tiempo suficiente se les comunicará a los alumnos las fechas de examen.

Se tendrá en cuenta como criterio de evaluación el uso adecuado de la lengua española, exigiéndose una ortografía correcta así como en una caligrafía perfectamente inteligible en cualquier trabajo que se presente o prueba oral o escrita a la que se enfrente el alumno.

Los grupos de prácticas se confeccionaran al comienzo del curso, no permitiéndose cambios una vez comenzadas las prácticas.

Se podrán realizar trabajos voluntarios autorizados, que se acordarán previamente con los profesores de la

asignatura. Atendiendo a la calidad de los mismos, estos podrán tener un valor máximo de 1,5 puntos que se sumaran a la nota final una vez superada la asignatura.

Nota: Título II. Capítulo II. Artículo 14.2 y 14.3 de la Normativa de Régimen Académico y de Evaluación del Alumnado (aprobada en Consejo de Gobierno de la UPO el 18 de julio de 2006): "En la realización de trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquél obtenido a través de Internet, sin indicación expresa de su procedencia y, si es el caso, permiso de su autor, podrá ser considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, sin perjuicio de que pueda derivar en sanción académica.

Corresponderá a la Dirección del Departamento responsable de la asignatura, oídos el profesorado responsable de la misma, los estudiantes afectados y cualquier otra instancia académica requerida por la Dirección del Departamento, decidir sobre la posibilidad de solicitar la apertura del correspondiente expediente sancionador".

10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL. (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

SEMANA	Enseñanzas básicas (Gran Grupo) N° de horas	Enseñanzas básicas y de desarrollo (Grupo de Docencia) N° de horas	Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupos de Trabajo) N° de horas	Visita y excursiones N° de horas	Tutorías especializadas N° de horas	Control de lecturas obligatorias N° de horas	Exámenes	Temas del temario a tratar
Primer Cuatrimestre								
SEMANA 01 28/09	1.5							Tema 1
SEMANA 02 05/10	1.5							Tema 1
SEMANA 03 12/10	1.5							Tema 1 y 2
SEMANA 04 19/10	1.5							Tema 2
SEMANA 05 26/10								Tema 2
SEMANA 06 02/11		3			1.5			Tema 2 y 3
SEMANA 07 09/11		3	1.5					Tema 5
SEMANA 08 16/11		3						Tema 6
SEMANA 09 23/11		3						Tema 3
SEMANA 10 30/11		3						Tema 3
SEMANA 11 07/12		3	1.5					Tema 7
SEMANA 12 14/12		3						Tema 8
SEMANA 13 04/01		3			1.5			Tema 3 y 4
SEMANA 14 11/01		3						Tema 4
SEMANA 15 18/01		3						Tema 4
SEMANA 16 Evaluaciones finales							2	
SEMANA 17 Evaluaciones finales								
SEMANA 18 Evaluaciones finales								

SEMANA	Enseñanzas básicas (Gran Grupo) N° de horas	Enseñanzas básicas y de desarrollo (Grupo de Docencia) N° de horas	Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupos de Trabajo) N° de horas	Visita y excursiones N° de horas	Tutorías especializadas N° de horas	Control de lecturas obligatorias N° de horas	Exámenes	Temas del temario a tratar
<b>Segundo Cuatrimestre</b>								
SEMANA 01 15/02	1.5							Tema 8
SEMANA 02 22/02	1.5							Tema 8
SEMANA 03 01/03	1.5							Tema 8
SEMANA 04 08/03	1.5							Tema 9
SEMANA 05 15/03								Tema 9
SEMANA 06 22/03		3			1.5			Tema 9
SEMANA 07 05/04		3	1.5					Tema 10
SEMANA 08 12/04		3						Tema 10
SEMANA 09 19/04		3						Tema 10
SEMANA 10 26/04		3						Tema 11
SEMANA 11 03/05		3	1.5					Tema 11
SEMANA 12 10/05		3						Tema 11
SEMANA 13 17/05		3				1.5		Tema 12
SEMANA 14 24/05		3						Tema 12
SEMANA 15 31/06		3						Tema 12
SEMANA 16 Evaluaciones finales							2	
SEMANA 17 Evaluaciones finales								
SEMANA 18 Evaluaciones finales								
SEMANA 19 Evaluaciones finales							2	

11. TEMARIO DESARROLLADO. (Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

## CONTENIDO TEÓRICO

### BLOQUE TEMÁTICO 1: BIOMECÁNICA DEL APARATO LOCOMOTOR. COLUMNA VERTEBRAL.

Tema 1: Biomecánica aplicada al deporte.

- Clasificación de los movimientos humanos.
- Patrón motor, destreza motriz, técnica deportiva.
- Análisis biomecánicos aplicados al deporte: estudios cualitativos y cuantitativos.

Tema 2: Biomecánica del raquis.

- Curvaturas vertebrales.
- Índice raquídeo de Delmas.
- Sistemas trabeculares.
- Pilares y segmentos del raquis.

Tema 3: Propiedades mecánicas del disco intervertebral.

- Movilidad global del raquis
- Biomecánica del raquis lumbar.
- Mecánica en la producción de la hernia discal.

Tema 4: Biomecánica del raquis dorsal.

- Biomecánica del tórax.
- Biomecánica de la columna cervical.
- Cinemática articular cervical.

### BLOQUE TEMÁTICO 2: BIOMECÁNICA DE LOS MATERIALES, MEDIOS E IMPLEMENTOS DEPORTIVOS.

Tema 5: Materiales e implementos deportivos.

- Deformaciones.
- Fuerzas elásticas: ley de Hooke.
- Módulo de Young.
- Curvas tensión–deformación.
- Propiedades de los materiales.
- Rozamiento.
- Vibraciones.
- Implementos deportivos.
- Características de los pavimentos deportivos.

Tema 6: El calzado deportivo.

- Funciones del calzado.
- Estructura del calzado.
- Adaptación del calzado a las superficies y modalidad deportiva.
- Calzado de carrera.
- Calzado de cancha.

Tema 7: Biomecánica de los equipamientos de los gimnasios.

- Las máquinas de fuerza contra resistencias.
- Producción y manifestaciones de fuerza.
- Características de las máquinas y sistemas utilizados.

Tema 8: Fluidos.

- Conceptos de densidad y de presión.
- Ecuación Fundamental de la estática de fluidos.
- Principios de Pascal y de Arquímedes.
- Energías cinética y potencial. Dinámica de Fluidos: teorema de Bernoulli.
- Conservación de la energía. Velocidad relativa.
- Potencia. Régimen laminar y régimen turbulento.
- Perfiles, fuerzas de sustentación y fuerzas de propulsión.
- Resistencias aerodinámicas e hidrodinámicas.
- Vórtices.
- Aplicaciones.

**BLOQUE TEMÁTICO 3: BIOMECÁNICA DE LAS TÉCNICAS DEPORTIVAS.**

Tema 9: Los Desplazamientos.

- Análisis biomecánico del apoyo del pie en el suelo.
- La marcha.
- Análisis biomecánico de la carrera.
- Análisis biomecánico de los desplazamientos en medios acuáticos.
- Desplazamientos en vehículos propulsados por energía humana: ciclismo.

Tema 10: Los Saltos.

- Análisis biomecánico del salto de longitud.
- Análisis biomecánico del salto de altura.
- Análisis biomecánico de saltos con rotaciones sobre diversos ejes (piruetas).

Tema 11: Los Lanzamientos.

- Introducción a la biomecánica de los lanzamientos.

- Análisis biomecánico del lanzamiento en balonmano.
- Análisis biomecánico de los lanzamientos de precisión: tiro libre en baloncesto.
- Análisis biomecánico de diversos lanzamientos atléticos.

#### Tema 12: Los Golpeos.

- Historia. Análisis biomecánico del golpeo en fútbol.
- Análisis biomecánico del golpeo en tenis.
- Análisis biomecánico del golpeo en golf.

#### CONTENIDO PRÁCTICO

##### 1ª Práctica

- Test de equilibrio estático.

##### 2ª Práctica

- Estudio de la estructura del calzado deportivo.

##### 3ª Práctica

- Cálculo del coeficiente de rozamiento del calzado deportivo.

##### 4ª Práctica

- Utilización de la alfombra de contacto y de fotogrametría 2D para el cálculo de parámetros cinemáticos y dinámicos en el test de Bosco.

##### 5ª Práctica

- Cálculo de la pronación y supinación subastragalina durante la carrera.

##### 6ª Práctica

- Estudio de la región posterior del pie y presiones plantares durante la marcha.

##### 7ª Práctica

- Análisis cinemático del salto de longitud.

##### 8ª Práctica

- Análisis cinético del salto de altura.

##### 9ª Práctica

- Análisis cinemático del lanzamiento en longitud.

##### 10ª Práctica

- Análisis cinético del lanzamiento.

##### 11ª Práctica

- Análisis biomecánico del lanzamiento en balonmano.

##### 12ª Práctica

- Análisis biomecánico 3D del golpeo en fútbol.

##### 13ª Práctica

- Análisis biomecánico 3D del golpeo en tenis.

#### 14ª Práctica

- Análisis biomecánico 3D del golpeo en golf.

**12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.** (Al margen de los contemplados a nivel general para toda la Experiencia Piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

Jornada de reflexión colectiva profesores – alumnos al finalizar el primer cuatrimestre. Con ella se pretende valorar el punto de vista de los alumnos sobre el desarrollo de la asignatura, tanto en su parte práctica como en su parte teórica, así cómo sobre la forma de evaluar la misma. El objetivo final será el de intentar mejorar todos los aspectos posibles de la asignatura empezando ya directamente con el segundo cuatrimestre.

Encuesta final sobre la asignatura. Se pasará al final del curso un cuestionario a los alumnos en el que se responderá de forma anónima y en el que se formularán preguntas de la misma índole que en la jornada de reflexión del primer cuatrimestre. Así valoraremos si las medidas adoptadas para el segundo cuatrimestre han surtido efecto y conoceremos algunas otras posibles sugerencias para mejorar el desarrollo de la asignatura el año siguiente.