

Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	BIOMECÁNICA
Códigos <i>Code</i>	601010
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias del Deporte
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Fundamentos científicos de la motricidad humana
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Física
Departamento responsable <i>Department</i>	Deporte e Informática
Curso <i>Year</i>	2º
Semestre <i>Term</i>	1º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Básica
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asincrónica), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Francisco José Berral de La Rosa
Departamento <i>Department</i>	Deporte e Informática
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Educación Física y Deportiva
Categoría <i>Category</i>	Catedrático de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	11-2-7
Teléfono <i>Phone</i>	954348534
Página web <i>Webpage</i>	www.upo.es
Correo electrónico <i>E-mail</i>	fjberde@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	Se trata de una asignatura básica del segundo año del Grado 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.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<p>El objetivo de esta disciplina es que el alumno profundice en el conocimiento del aparato locomotor y las técnicas deportivas, con el fin de poder aplicar correctamente los principios de la biomecánica al movimiento humano.</p> <p>Para ello el alumno debe:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	Dado el carácter multidisciplinar de la asignatura, es aconsejable que el alumno tenga una formación básica en distintas disciplinas: Biología, Física, Química y Matemáticas. Un conocimiento de dichas ciencias será muy necesario para la superación de la asignatura, por lo que es deseable que el alumno haya cursado un Bachillerato de Ciencias de la Salud. 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.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	También es necesario, aunque es requisito indispensable para acceder a la carrera, que el alumno tenga una relación estrecha con el deporte ya que, si bien se trata de una asignatura de Biomecánica General y del Aparato Locomotor, esta orientada al ámbito deportivo, por lo que un conocimiento profundo de dicho ámbito facilitará bastante al alumno la comprensión de la asignatura.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	<p>La Biomecánica 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 curso de Plan de Estudios, "Anatomía Funcional del Sistema Motor" y "Fisiología Humana" y se encuentra, junto con ambas asignaturas, en el Módulo I del Grado, denominado "Fundamentos Científicos de la Motricidad Humana".</p> <p>Este módulo pretende conseguir el aprendizaje de los fundamentos científicos asociados a la rama de conocimiento de las Ciencias Sociales y de Ciencias de la Salud, aplicándolos a la Actividad Física y el Deporte. El estudiante debe conocer, comprender y saber aplicar los factores comportamentales, sociales, fisiológicos y mecánicos que condicionan la práctica de la Actividad Física y el Deporte, así como los efectos que la práctica de ejercicio físico tiene sobre los aspectos psicológicos y sociales del ser humano y sobre la estructura y función del cuerpo humano.</p>

4. Competencias / Skills

Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i>	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree</i>	<p>CG1 - Poseer y comprender conocimientos básicos, generales y de vanguardia en el campo de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.</p> <p>CG2 - Adquirir la formación científica básica aplicada a la</p>

<p><i>that are developed in this Course</i></p>	<p>actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones. CG3 - Conocer y comprender los factores fisiológicos y biomecánicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte. CG4 - Conocer y comprender los factores comportamentales y sociales que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte. CG5 - Conocer y comprender los efectos de la práctica del ejercicio físico sobre la estructura y función del cuerpo humano. CG7 - Conocer y comprender los fundamentos, estructuras y funciones de las habilidades y patrones de la motricidad humana. CG8 - Conocer y comprender la estructura y función de las diferentes manifestaciones de la motricidad humana. CG9 - Conocer y comprender los fundamentos del deporte. CG11 - Fomentar una cultura emprendedora en relación con los diferentes perfiles profesionales CG12 - Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CT1 - 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. CT2 - Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. CT4 - Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas, y para el aprendizaje autónomo. CT5 - Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional. CT6 - Conocer y actuar dentro de los principios éticos necesarios para el correcto ejercicio profesional.</p>
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>CE1 - Diseñar, desarrollar y evaluar los procesos de enseñanza, aprendizaje, relativos a la actividad física y del deporte, con atención a las características individuales y contextuales de las personas. CE2 - Promover y evaluar la formación de hábitos perdurables y autónomos de práctica de la actividad física y del deporte. CE3 - Planificar, desarrollar y controlar el proceso de entrenamiento en sus distintos niveles. CE4 - Aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales, a los diferentes campos de la actividad física y el deporte. CE5 - Evaluar la condición física y prescribir ejercicios físicos orientados hacia la salud. CE6 - Identificar los riesgos que se derivan para la salud, de la práctica de actividades físicas inadecuadas. CE9 - Seleccionar y saber utilizar el material y equipamiento deportivo, adecuado para cada tipo de actividad.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<p>Cognitivas (Saber): El alumno al final del curso ha de conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Los planos y puntos anatómicos de máxima referencia, básicos para cualquier análisis biomecánico y antropométrico. o Los conceptos de línea de gravedad, de cadena ósea y de eje mecánico. o Los distintos sistemas de medida. o Las diferencias entre magnitudes escalares y vectoriales. o Los conceptos básicos de trigonometría.

- o Las diferencias entre los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, tanto lineal como angular.
- o Los principales tipos de movimientos: movimiento uniforme y uniformemente acelerado.
- o La relación entre las fuerzas y los movimientos que producen.
- o Las tres leyes de la dinámica.
- o La influencia de los momentos lineales y angulares en la traslación y la rotación, respectivamente.
- o Las diferencias entre los conceptos de trabajo y energía.
- o Los distintos métodos de valoración antropométrica para la estimación de la composición corporal.
- o La estrategia de proporcionalidad del Phantom.
- o Las relaciones entre los distintos biotipos y las modalidades deportivas.
- o Las diferencias entre los distintos tipos de palancas.
- o El concepto de centro de gravedad y la existencia de diferentes métodos para calcularlo.
- o El concepto de kinesiología y de cadena cinética.
- o La Biomecánica articular y muscular necesaria para explicar la postura corporal y las destrezas motrices.
- o La Biomecánica de los tejidos y de las estructuras de sostén del cuerpo humano.
- o La Biomecánica de las grandes diartrosis: hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla, tobillo y pie.
- o La Biomecánica de la marcha y del apoyo plantar.
- o La existencia de distintas técnicas de registro y de análisis cinemático y cinético.

• Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer): El alumno, al final de curso, debe saber:

- o Utilizar los planos y puntos anatómicos de referencia para realizar medidas antropométricas y otros análisis biomecánicos.
- o Utilizar las líneas de gravedad y de plomada para cálculos de la linealidad corporal y otros parámetros estáticos.
- o Transformar unidades de un sistema a otro.
- o Utilizar las propiedades de las magnitudes vectoriales.
- o Descomponer magnitudes vectoriales en sus componentes, utilizando para ello la trigonometría.
- o Resolver problemas en los que aparezcan movimientos uniformes y uniformemente acelerados.
- o Aplicar las leyes de Newton a situaciones de la vida real.
- o Aplicar la conservación de los momentos lineal y angular para explicar movimientos.
- o Aplicar las transformaciones de unos tipos de energías en otras.
- o Utilizar los distintos métodos de valoración antropométrica para la estimación de la composición corporal.
- o Aplicar las estrategias de proporcionalidad del Phantom.
- o Aplicar las condiciones de cada tipo de palanca para explicar los movimientos del ser humano.
- o Calcular el centro de gravedad del cuerpo humano mediante distintos métodos.
- o Explicar la transmisión de energía entre los distintos segmentos de una cadena cinética.
- o Explicar la postura corporal y las distintas destrezas motrices mediante los conocimientos adquiridos sobre las unidades motoras y la contracción muscular.
- o Evaluar el efecto de las cargas sobre los tejidos.

o Aplicar los conocimientos de la Biomecánica de las distintas articulaciones para obtener el rendimiento máximo de las mismas evitando posibles lesiones.

o Aplicar los conocimientos al estudio de la huella plantar.

o Saber aplicar la fotogrametría 2-D al análisis cinemático de distintos movimientos.

- Actitudinales (Ser): El alumno, al final de curso, debe:
 - o Ser capaz de adoptar una actitud crítica ante aquello que aprende.
 - o Ser capaz de buscar justificaciones adecuadas para aquello que considera cierto y para refutar aquello que considera falso.
 - o Saber utilizar los elementos de los que dispone para interpretar la realidad que lo rodea de una forma más precisa.
 - o Ser capaz de diseñar protocolos de investigación que conlleven escasa complejidad.
 - o Saber distribuir adecuadamente las tareas para un buen trabajo en equipo.
 - o Poder obtener conclusiones de las investigaciones que realice.

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

PARTE I	FÍSICA APLICADA. FUNDAMENTOS FÍSICO-MATEMÁTICOS.
TEMA 1	LA MEDIDA.
1.1	Magnitudes fundamentales y derivadas.
1.2	Sistemas de unidades: cegesimal, técnico, inglés e internacional.
1.3	Conversión de unidades.
1.4	Notación científica.
1.5	Ecuaciones dimensionales.
TEMA 2	ANÁLISIS VECTORIAL Y TRIGONOMETRÍA.
2.1	Magnitudes escalares y vectoriales.
2.2	Representación geométrica de vectores.
2.3	Introducción a la trigonometría:
2.3.1	<i>Concepto de radián.</i>
2.3.2	<i>Razones trigonométricas.</i>
2.3.3	<i>Fórmula fundamental.</i>
2.3.4	<i>Razones trigonométricas de ángulos importantes.</i>
2.3.5	<i>Reducción al primer cuadrante.</i>
2.4	Análisis vectorial.
2.4.1	<i>Suma de vectores.</i>
2.4.2	<i>Producto de un número por un vector.</i>
2.4.3	<i>Producto escalar.</i>
2.4.4	<i>Módulo de un vector.</i>
2.4.5	<i>Ángulo entre vectores.</i>
2.4.6	<i>Producto vectorial.</i>
TEMA 3	CINEMÁTICA LINEAL.
3.1	Vectores de posición.
3.2	Desplazamiento, velocidad y aceleración.
3.3	Movimientos rectilíneos: M.R.U. y M.R.U.A.

3.4	Interpretación de gráficas posición – tiempo y velocidad – tiempo.
3.5	Composición de movimientos: lanzamientos.
3.6	Ecuación de la trayectoria de un móvil.
TEMA 4	CINEMÁTICA ANGULAR.
4.1	Desplazamiento angular.
4.2	Velocidad angular.
4.3	Aceleración angular.
4.4	Relación entre el movimiento lineal y el angular.
4.5	Aceleraciones tangencial y centrípeta.
4.6	Movimiento circular uniforme y movimiento circular uniformemente acelerado.
TEMA 5	DINÁMICA.
5.1	Concepto de fuerza.
5.2	Tipos de fuerzas.
5.3	Fuerza resultante de la composición de varias fuerzas.
5.4	Leyes de Newton:
5.4.1	<i>Ley de inercia.</i>
5.4.2	<i>Ley fundamental de la dinámica.</i>
5.4.3	<i>Ley de acción y reacción.</i>
5.5	Momento de una fuerza.
5.6	Condiciones de equilibrio.
TEMA 6	MOMENTOS LINEAL Y ANGULAR. DINÁMICA PRÁCTICA.
6.1	Momento lineal o cantidad de movimiento.
6.2	Impulso mecánico.
6.3	Conservación de la cantidad de movimiento.
6.4	Momento angular.
6.5	Conservación del momento angular.
6.6	Fuerzas de rozamiento.
6.7	El plano inclinado.
6.8	Poleas.
TEMA 7	TRABAJO Y ENERGÍA.
7.1	Conceptos de trabajo y energía.
7.2	Energías cinética y potencial.
7.3	Conservación de la energía.
7.4	Potencia.
PARTE II	BIOMECÁNICA GENERAL Y DEL APARATO LOCOMOTOR. TÉCNICAS DE ESTUDIO DE ANÁLISIS CINEMÁTICO Y CINÉTICO.
TEMA 8	BIOMECÁNICA. HISTORIA Y CONCEPTOS BÁSICOS.
8.1	Biomecánica.
8.2	Conceptos, terminología e historia.
8.3	Posición anatómica.
8.4	Planos de referencia.
8.5	Ejes.
TEMA 9	APARATO LOCOMOTOR.
9.1	Línea de gravedad.
9.2	Línea de plomada.

9.3	Mecánica del aparato locomotor.
9.4	Las cadenas óseas.
9.5	Descripción morfológica del hueso.
9.6	Adaptación funcional de los huesos.
9.7	Eje mecánico.
TEMA 10	SISTEMAS DE PALANCAS.
10.1	Definición y descripción de los elementos de una palanca.
10.2	Tipos de palancas:
10.2.1	<i>Palanca de primer género, interfija o de equilibrio.</i>
10.2.2	<i>Palanca de segundo género, inter-resistente o de fuerza.</i>
10.2.3	<i>Palanca de tercer género, interpotente o de velocidad.</i>
10.3	Brazos de palancas.
TEMA 11	LEY DE GRAVITACIÓN. CÁLCULO DEL CENTRO DE GRAVEDAD.
11.1	Ley de gravitación.
11.2	Definición de centro de gravedad.
11.3	Altura del centro de gravedad.
11.4	Localización del centro de gravedad en el cuerpo humano:
11.4.1	<i>Método de la tabla de resistencia.</i>
11.4.2	<i>Método del segmento.</i>
TEMA 12	CADENAS CINÉTICAS.
12.1	Adaptación funcional de las articulaciones.
12.2	Cinesiología: concepto.
12.3	Osteocinemática y artrocinemática.
12.4	Las cadenas cinéticas.
12.5	Tipos de cadenas cinéticas:
12.5.1	<i>Abiertas.</i>
12.5.2	<i>Cerradas.</i>
12.5.3	<i>Abiertas invertidas.</i>
12.6	Grados cinéticos.
TEMA 13	BIOMECÁNICA MUSCULAR.
13.1	Músculo esquelético.
13.2	Contracción muscular.
13.3	Fenómeno mecánico.
13.4	Modulación de la contracción muscular.
13.5	Unidades motoras.
13.6	Tono muscular.
13.7	Fuerza muscular y velocidad de contracción.
13.8	Biomecánica muscular.
13.9	Consideraciones sobre el rendimiento deportivo.
13.10	Esquema motor.
TEMA 14	MECÁNICA ARTICULAR Y MUSCULAR.
14.1	Circuitos de acción muscular.
14.2	Mecánica articular y muscular.
14.3	Adaptación funcional de los músculos.
14.4	Contracción muscular.

14.5	Tipos de contracción.
14.6	Destrezas motrices.
14.7	Consideraciones neuromusculares.
14.8	La postura corporal.
14.9	Tablas posturales.
14.10	Simetrografía.
TEMA 15	BIOMECÁNICA DE LOS TEJIDOS.
15.1	Biomecánica estructural.
15.2	Tejidos y estructuras de sostén desde el punto de vista biomecánico.
15.3	Efectos de las cargas sobre los tejidos.
TEMA 16	BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA.
16.1	Cinemática articular.
16.2	Factores de estabilización articular.
16.3	Aspecto estático:
16.3.1	<i>Posición bípeda, zona de presión y zona de descarga.</i>
16.3.2	<i>Sistemas trabeculares del fémur.</i>
16.3.3	<i>Deambulación o marcha, condiciones mecánicas.</i>
16.4	Aspecto dinámico.
16.5	Propiedades mecánicas de las estructuras articulares.
TEMA 17	BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.
17.1	Cinemática articular.
17.2	Factores pasivos en la mecánica articular.
17.3	Estudio del líquido y membrana sinovial.
17.4	Propiedades físicas.
17.5	Lubricación.
17.6	Rodamiento y deslizamiento.
17.7	Solicitud mecánica de la rodilla.
TEMA 18	BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO.
18.1	Cinemática articular.
18.2	El pie humano.
18.3	Cinemática articular de las articulaciones del tarso anterior y los dedos.
18.4	Consideraciones funcionales.
18.5	Biomecánica del tobillo y del pie.
TEMA 19	EL APOYO PLANTAR.
19.1	La bóveda plantar.
19.2	Sistemas de sustentación y de dirección.
19.3	Estudio de la trabeculación ósea.
19.4	Transmisión de presiones.
19.5	El apoyo metatarsal.
TEMA 20	BIOMECÁNICA DEL HOMBRO.
20.1	Cinemática articular de la región del hombro.
20.2	Complejo articular: mecánica.
20.3	Estudio de las fuerzas que actúan durante el movimiento articular: pares musculares.
20.4	Factores activos y pasivos de la estabilización articular.

TEMA 21	BIOMECÁNICA DEL CODO Y MUÑECA.
21.1	Cinemática articular del codo.
21.2	Factores de coaptación.
21.3	Alteraciones mecánicas.
21.4	Cinemática de la articulación de la muñeca.
21.5	Dinámica del carpo.
21.6	Cinemática de la mano.
21.7	Biomecánica del dedo pulgar.
TEMA 22	BIOMECÁNICA DEL RAQUIS.
22.1	Curvaturas vertebrales.
22.2	Índice raquídeo de Delmas.
22.3	Sistemas trabeculares.
22.4	Pilares y segmentos del raquis.
TEMA 23	PROPIEDADES MECÁNICAS DEL DISCO INTERVERTEBRAL.
23.1	Movilidad global del raquis.
23.2	Biomecánica del raquis lumbar.
23.3	Mecánica en la producción de la hernia discal.
TEMA 24	BIOMECÁNICA DEL RAQUIS DORSAL Y CERVICAL.
24.1	Biomecánica del tórax.
24.2	Biomecánica de la columna cervical.
24.3	Cinemática articular cervical.
TEMA 25	TÉCNICAS INDIRECTAS DE ANÁLISIS CINEMÁTICO.
25.1	Técnicas de registro y análisis cinemático.
25.2	Instrumentos de laboratorio para el análisis del movimiento.
25.3	Técnicas de registro indirectas: fotografía y fotogrametría 2D – 3D.
TEMA 26	TÉCNICAS DIRECTAS DE ANÁLISIS CINEMÁTICO.
26.1	Técnicas de registro directas.
26.2	Cronometraje, acelerómetros, velocímetros y goniómetros.
26.3	Principios de aplicación de la goniometría.
26.4	Tipos de goniómetros.
26.5	Tipos de apreciación angular.
TEMA 27	TÉCNICAS DE ANÁLISIS CINÉTICO.
27.1	Alfombras de contacto y plataformas de fuerza.
27.2	Dinamómetros.
27.3	Pruebas funcionales de la musculatura.
27.4	Técnica de estudio de la función muscular: electromiografía (EMG).
27.5	La señal EMG como un índice de fatiga.
PARTE III	CONTENIDO PRÁCTICO
TEMA 28	1ª PRÁCTICA.
28.1	Proforma
28.2	Medidas antropométricas: Instrumental.
28.2.1	<i>Marcaje de puntos anatómicos de referencia.</i>
28.2.2	<i>Datos generales y específicos.</i>
28.3	Pliegues cutáneos.
TEMA 29	2ª PRÁCTICA.

29.1	Proforma
29.2	Medidas antropométricas:
29.2.1	<i>Perímetros musculares y diámetros óseos.</i>
29.2.2	<i>Alturas y longitudes.</i>
TEMA 30	3ª PRÁCTICA.
30.1	Composición corporal.
30.2	Proporcionalidad.
TEMA 31	4ª PRÁCTICA.
31.1	Instrucciones para el cálculo del somatotipo antropométrico por medio del “Somatotype rating form” de Heath y Carter.
31.2	Interpretación gráfica del somatotipo: somatocarta.
31.3	Triángulo de Rouleaux. Análisis del somatotipo: Individual y por grupos.
TEMA 32	5ª PRÁCTICA.
32.1	Informe Cineantropométrico Completo.
TEMA 33	6ª PRÁCTICA.
33.1	Estudio de la composición corporal mediante un sistema de Impedancia Bioeléctrica.
TEMA 34	7ª PRÁCTICA.
34.1	Cálculo de errores en las medidas y error arrastrado al introducir esas medidas en las fórmulas.
TEMA 35	8ª PRÁCTICA.
35.1	Análisis cinemático en 2D del lanzamiento de peso. Resultados óptimos variando el ángulo y la velocidad de lanzamiento.
TEMA 36	9ª PRÁCTICA.
36.1	Determinación del centro de gravedad mediante el método segmentario.
TEMA 37	10ª PRÁCTICA.
37.1	Determinación del centro de gravedad mediante el método de la tabla de resistencia.
TEMA 38	11ª PRÁCTICA.
38.1	Huella plantar. Obtención. Métodos:
38.1.1	<i>Pedígrafo. Podografía obtenida mediante el uso de goma entintada.</i>
38.1.2	<i>Podoscopio.</i>
38.1.3	<i>Scanner de la huella plantar</i>
38.2	Contorno de la huella plantar.
38.3	Medición de la huella plantar. Plantimetría.
38.4	Método Hernández Corvo.
38.5	Índice de Chipeau.
38.6	Tipos de pie.
TEMA 39	12ª PRÁCTICA.
39.1	Utilización de fotogrametría 2D para el cálculo de parámetros cinemáticos y cinéticos en el salto vertical.
TEMA 40	13ª PRÁCTICA.
40.1	Análisis cinético con plataformas de fuerza de la caída de un salto.

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

--	--

<p>Metodología general <i>Methodology</i></p>	<p>Clases magistrales y, especialmente, clases expositiva-participativas.</p> <p>Fundamentalmente, estas clases reunirán las características de una clase expositiva-participativa, la cual puede ser asimilada a una clase magistral pero con la participación activa del alumno. El desarrollo expositivo de la información reunirá estos requisitos: uso de organizadores previos o información general, uso de cuadros sinópticos, realización de preguntas temáticas previas a la exposición, hacer repasos y conexiones con temas anteriores, familiarización con los conceptos nuevos, presentación de los objetivos a conseguir con el tema. Se procurará que el alumno llegue a las definiciones y conceptos a través de la vía del “descubrimiento”, se establecerán debates o discusiones breves al hilo de la exposición y se harán aclaraciones de manera permanente volviendo a los contenidos ya expuestos con anterioridad para conseguir una mayor integración y globalización de los contenidos. En la mayoría de los casos los alumnos tendrán en su poder el material que se va a tratar en clase antes de que éste se exponga, lo cual consideramos un potente recurso didáctico para que el alumno se formule cuestiones previas y aumente su motivación y atención en clase. Entendemos que a través de las clases participativas se profundizan y consolidan las exposiciones teóricas, especialmente aquellas con un alto nivel de abstracción y, en consecuencia, se contribuye a obtener los objetivos del tema.</p>
<p>Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i></p>	<p>Trabajo independiente</p> <p>El alumno realizará un trabajo independiente que le será asignado por el profesor, ya sea oralmente o por escrito, para realizar en casa o en clase. Su esencia reside en reconocer que el alumno por sí mismo, y no a través del profesor, puede aprender contenidos sin que éstos estén especialmente estructurados. Este tipo de actividad se centrará en el estudio de un aspecto del tema o la solución a una serie de preguntas que han de resolver y exponer en clase y que serán debatidas por profesores y alumnos.</p> <p>Los debates.</p> <p>Se utilizarán con resultados óptimos como complemento de la lección expositiva o de la demostración práctica, especialmente en el tratamiento de algunos temas que se prestan a cierta controversia y a muy diferentes valoraciones. Para el profesor esta técnica resulta importante, en la medida en que le permite un conocimiento del estado de comprensión y trabajo intelectual de los alumnos, así como de sus actitudes hacia la temática de la disciplina. Se plantea porque esta técnica incide en la claridad de los esquemas mentales, estimula el pensamiento crítico y científico y es una técnica provechosa de desarrollo cognitivo. Un aspecto importante de esta técnica es que puede generar hábitos útiles para la presentación de trabajos en talleres y seminarios especializados y otras actividades muy frecuentes en el intercambio de información entre profesionales.</p> <p>Proyectos de investigación.</p> <p>Esta actividad es de las más fructíferas que pueda realizar un alumno en una enseñanza de tipo universitario. Este tipo de</p>

actividad permite, en muchos casos por primera vez en la vida escolar y profesional de los alumnos, comprobar que efectivamente, lo que se explica teóricamente y lo que dicen algunas publicaciones científicas es cierto o puede que haya que entenderlo con matices, porque según las circunstancias, por ejemplo, las características de los sujetos, los efectos son muy diferentes a los que se podría esperar. Este tipo de actividad da lugar a una rica relación profesor-alumno, cuando se entabla el debate sobre los resultados y las interpretaciones.

El alumno se da cuenta de que la realidad no es exactamente igual a la teoría y que se hace necesario ser crítico y saber analizar los protocolos de investigación y las teorías vigentes. Esta actividad también cubre la función de lo que se denomina “seminarios”. Ante un tema ya trabajado, como es el caso del “proyecto de investigación”, es como es efectivo un “seminario”. En estas circunstancias es cuando se puede profundizar en el tema, porque todos lo han trabajado anteriormente. También es una buena oportunidad para que los alumnos “trabajen en equipo”. Este trabajo en grupo no sólo es inevitable, sino que se fomenta, aunque cada alumno “debe equivocarse” por su cuenta al redactar de manera autónoma el trabajo.

Las tutorías.

Las tutorías permiten prolongar la formación no de una manera individual (ante un solo alumno), sino individualizada o personalizada (adaptada a las necesidades del alumno). La tutoría tiene un objetivo propio que es ayudar al alumno de manera personal a resolver las dudas propias del contenido del curso, pero también para orientar sobre otras cuestiones académicas más generales relacionadas con la elección de itinerarios en la carrera, la selección de bibliografía, la orientación en los trabajos personales de clase o de las actividades profesionales, y uno muy típico como es la revisión de exámenes, situación que se deberá aprovechar para orientar sobre la forma de estudiar y para dar una realimentación importante.

Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)
Theory-into-practice

Las clases prácticas.

La realización de prácticas constituye una parte esencial, debido a la orientación a habilidades y competencias profesionales que se asume en el Plan de Estudios. En las clases prácticas se aplicará la información presentada en las clases teóricas y en éstas se reflexiona sobre los aprendizajes realizados en las prácticas, de manera que los criterios aportados por la fundamentación teórica orientan la acción en la práctica, y la experiencia adquirida en la práctica matiza, algunos de los criterios aprendidos en la teoría. Por tanto, en ambas situaciones de aprendizaje se obtiene, analiza, interpreta, sintetiza y contrasta información, completándose los conocimientos mutuamente tratando de establecer un puente entre la teoría y la práctica. En la mayoría de los casos, el tema objeto de práctica se habrá tratado previamente en las clases teóricas, pero también es posible que la práctica se adelante a la explicación teórica. Si se une la experiencia vivida en la práctica a las orientaciones que da el profesor sobre la aplicabilidad y las consecuencias de toda la casuística que se da en las distintas situaciones estudiadas, el alumno puede terminar con una orientación bastante completa sobre lo que podría hacer cuando se

encuentre ante una situación real. Cada práctica tendrá sus objetivos propios, que estarán de acuerdo con el contenido concreto que se vaya a trabajar en la práctica. El profesor hará la presentación de la práctica y del material que se vaya a utilizar, describiendo sus características básicas y las aplicaciones que pueda tener. En la mayoría de los casos se entregará un material escrito que contenga la fundamentación teórica de la práctica, las actividades a realizar en clase y las actividades que deberá realizar el alumno con los datos que se deriven de la práctica, que en algunos casos se convierten en trabajos que deben entregar para ser evaluados.

Material didáctico y recursos.

Los recursos didácticos son mediadores externos que permiten apoyar las actividades en orden al logro de los objetivos. Entendemos por recurso didáctico cualquier medio, persona, material, procedimiento... que se utilice en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de facilitar el aprendizaje del alumno.

Los recursos humanos se basan en la relación profesor-alumno de manera directa en actividades de grupo, tutorías, debates..., que deberán constituir un elemento fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los recursos impresos hacen referencia a todo el material escrito en forma de libro, artículos, guías de trabajo y orientaciones para el estudio. Según los casos, se aportará material escrito y material visual sobre los contenidos que se impartirán en clase. Periódicamente se podrá proporcionar al alumno información adicional escrita en forma de artículo científico o cualquier otro texto que se considere apropiado en relación con el contenido del curso. Este material, que en algunos casos estará escrito en inglés, servirá para completar los conocimientos, para discutir el contenido del mismo y para analizar la metodología utilizada en la realización del trabajo presentado. Lo habitual es que se incorporen artículos que se publiquen durante el curso y que realmente sean significativos para los objetivos de cada asignatura.

Los recursos audiovisuales son esencialmente materiales de carácter informativo y tecnológico. El objetivo de la utilización de estos materiales será centrar la atención de los alumnos, posibilitar y establecer asociaciones y combinaciones de ideas, conocimientos e imágenes y ayudar a mejorar la claridad del mensaje.

Aula virtual. El desarrollo de Internet en los últimos años hace posible un nuevo planteamiento de la docencia y de la investigación ya que las universidades digitales o virtuales dan pie a la posibilidad de una enseñanza no presencial. A partir de ella se puede acceder a material multimedia, bibliotecas, correo electrónico, consulta de calificaciones o de expedientes... En este sentido, nuestro planteamiento es utilizar el aula virtual ya existente en la Universidad de forma que pongamos a disposición de los alumnos aplicaciones multimedia como recurso complementario a la tarea del profesor. De esta forma pueden coexistir la formación

	<p>presencial y la formación a distancia. Aunque la presencia del profesor y el contacto profesor-alumno no puede ser sustituido por este recurso, será útil para lograr diversos objetivos, como personalizar la formación haciendo que sea el propio alumno quien imponga el ritmo, permitir utilizar estrategias de motivación, hacer posible la corrección automática de pruebas de autoevaluación con lo cual puede hacerse un seguimiento más frecuente de la evolución del alumno, posibilitar una disponibilidad rápida de los contenidos, utilizar el material docente de otras universidades, actualizar la documentación (libros, apuntes, direcciones interesantes de revistas de divulgación, artículos...) y como sistema de experimentación (laboratorio virtual). Debemos distinguir, no obstante, entre la utilización de la red como sistema de distribución de información y la web como sistema de formación. Cada uno de estos enfoques implicará que utilicemos el aula virtual con unas características diferentes, tanto en lo que respecta al diseño como a la estructuración del material. Las actividades a desarrollar por los estudiantes podrán ser de diversa índole, como por ejemplo: realizar proyectos de trabajo, visitar a sitios web, análisis y reflexión de la información presentada, realización de los ejemplos presentados, análisis de imágenes, estudio de casos, resolución de problemas, lecturas de documentos...</p> <p>El material de laboratorio se adaptará a las necesidades de cada materia y asignatura y a las disponibilidades presupuestarias. Se pondrá especial énfasis en que la utilización del material sirva para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando la importancia que tenga en cada caso para el mejor desarrollo del conocimiento y poniendo de relieve los aspectos positivos y las deficiencias que puedan presentar en relación con la fiabilidad y validez de los mismos. La utilización de los mismos por parte de los alumnos será un objetivo permanente, que se tratará de lograr en la medida de lo posible, ya que en algunos casos habrá limitaciones según las características del material.</p>
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	<p>No tiene</p>

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 30% de la calificación procede de la evaluación continua. El 70% de la calificación procede del examen o prueba final. Se pondrá especial énfasis en la valoración de la capacidad del alumno para reconocer conceptos y términos relacionados con los principios físicos que explican el movimiento humano y las técnicas deportivas. Esto se evaluará, por una parte, a través de pruebas de elección múltiple, preguntas cortas, V-F, asociación de pares y similares, y por otra a través de la valoración de la capacidad del alumno para explicar/relacionar, aunque en este curso de manera elemental, por qué un gesto deportivo o un</p>
--	---

	<p>movimiento ha de hacerse de una manera determinada y no de otra. Esto se evaluará a través de pruebas que exijan el establecimiento de relaciones causa-efecto y de la resolución de problemas asociados con la ejecución de movimientos concretos. Por tanto, la evaluación estará centrada especialmente en la adquisición de conceptos y en el establecimiento de relaciones entre un tipo de movimiento y la razón de tipo mecánico que justifique la ejecución de dicho movimiento de una manera determinada.</p> <p>El sistema de evaluación continua se desarrollará durante el periodo docente en el que se imparta la asignatura y consistirá en la realización de una serie de pruebas cortas sobre los temas que presenten mayor dificultad con el objetivo de que el alumno los vaya asimilando para poder afrontar los contenidos siguientes. Estará compuesta por un examen global realizado al finalizar la docencia del semestre, más una serie de pruebas cortas realizadas durante las horas de clase.</p> <p>Evaluación en la convocatoria de curso - Situaciones especiales</p> <p>El estudiante que por estar incurso en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, por razones laborales, de salud graves, o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, no haya realizado las pruebas de evaluación continua, tendrá derecho a que en la convocatoria de curso se le evalúe del total de los conocimientos y competencias que figuran en la guía docente mediante un sistema de evaluación de prueba única. Esta circunstancia deberá ser comunicada al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.</p> <p>El sistema de evaluación de prueba única tendrá lugar en el periodo fijado en el calendario académico y consistirá en un examen teórico y práctico y la entrega del cuaderno de prácticas.</p>
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	<p>Se evalúa del mismo modo que la primera</p>
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p> <p>En la convocatoria extraordinaria de noviembre se evaluará el total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, de modo que permita obtener el 100% de la calificación correspondiente a la asignatura.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los distintos sistemas de medida. - Transformar unidades de un sistema a otro. - Entender las diferencias entre magnitudes escalares y vectoriales. - Conocer los conceptos básicos de trigonometría. - Descomponer magnitudes vectoriales en sus componentes, utilizando para ello la trigonometría. - Conocer las diferencias entre los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, tanto lineal como angular. - Saber reconocer los principales tipos de movimientos: movimiento uniforme y uniformemente acelerado.

- Resolver problemas en los que aparezcan movimientos uniformes y uniformemente acelerados.
- Conocer la relación entre las fuerzas y los movimientos que producen.
- Saber aplicar las tres leyes de la dinámica a la vida real.
- Conocer las diferencias entre los conceptos de trabajo y energía.
- Aplicar las transformaciones de unos tipos de energías en otras.
- Conocer los planos y puntos anatómicos de máxima referencia, básicos para cualquier análisis biomecánico y antropométrico.
- Entender los conceptos de línea de gravedad, de cadena ósea y de eje mecánico.
- Conocer las diferencias entre los distintos tipos de palancas.
- Aplicar las condiciones de cada tipo de palanca para explicar los movimientos del ser humano.
- Entender el concepto de centro de gravedad y la existencia de diferentes métodos para calcularlo.
- Comprender el concepto de kinesiología y de cadena cinética.
- Explicar la transmisión de energía entre los distintos segmentos de una cadena cinética.
- Conocer la Biomecánica articular y muscular necesaria para explicar la postura corporal y las destrezas motrices.
- Entender la Biomecánica de los tejidos y de las estructuras de sostén del cuerpo humano.
- Evaluar el efecto de las cargas sobre los tejidos.
- Entender la Biomecánica de las grandes diartrosis: hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla, tobillo y pie.
- Aplicar los conocimientos de la Biomecánica de las distintas articulaciones para obtener el rendimiento máximo de las mismas evitando posibles lesiones.
- Conocer la Biomecánica de la marcha y del apoyo plantar.
- Conocer la Biomecánica del hombro, del codo y de la muñeca.
- Entender la Biomecánica del raquis y las propiedades del disco intervertebral.
- Conocer la existencia de distintas técnicas de registro y de análisis cinemático y cinético

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): El examen global será escrito y podrá constar de preguntas para resolver problemas de aplicación de los principios físicos al movimiento humano y al deporte, preguntas de tipo test y/o preguntas cortas de respuesta breve, que reflejen de forma clara y concisa los conocimientos adquiridos por el alumno.

La calificación final de la asignatura se obtendrá realizando una media ponderada entre la parte de teoría y la parte práctica, correspondiendo un 60% a la parte teórica y un 40% a la parte práctica.

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Se evalúa del mismo modo que la primera.

Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)
Theory-into-practice assessment criteria

- Durante la evaluación continua:
- Utilizar los distintos métodos de valoración antropométrica para la estimación de la composición corporal.
 - Aplicar las estrategias de proporcionalidad del Phantom.
 - Conocer las relaciones entre los distintos biotipos y las modalidades deportivas.
 - Utilizar los planos y puntos anatómicos de referencia para realizar medidas antropométricas y otros análisis biomecánicos.
 - Saber analizar los resultados obtenidos mediante un sistema de bioimpedancia.

	<ul style="list-style-type: none"> - Saber aplicar la fotogrametría 2-D al análisis cinemático del lanzamiento de peso, del salto vertical y de otros movimientos - Aplicar los distintos métodos para el cálculo del centro de gravedad. - Saber analizar la huella plantar mediante los métodos más conocidos. - Analizar la pronación y la supinación durante la marcha y la carrera. - Usar la plataforma de fuerzas para realizar un análisis cinético de un salto vertical. <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Se realizará un examen práctico al finalizar el semestre. El examen práctico será escrito y en él se le pedirá al alumno que realice cualquier actividad desarrollada durante las clases prácticas.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Se evalúa del mismo modo que la primera</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD)</p> <p><i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: No tiene</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura</p> <p><i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: Convocatoria de curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de la evaluación continua: no tienen nota mínima. - Examen teórico: 4 puntos. - Teoría (70% examen y 30% evaluación continua): 5 puntos. - Práctica (50% examen y 50% cuaderno): 5 puntos. <p>Prueba única:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría (sólo examen teórico): 5 puntos. - Práctica (50% examen y 50% cuaderno): 5 puntos. <p>2ª convocatoria: Convocatoria de curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de la evaluación continua: no tienen nota mínima. - Examen teórico: 4 puntos. - Teoría (70% examen y 30% evaluación continua): 5 puntos. - Práctica (50% examen y 50% cuaderno): 5 puntos. <p>Prueba única:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría (sólo examen teórico): 5 puntos. - Práctica (50% examen y 50% cuaderno): 5 puntos.
<p>Material permitido</p> <p><i>Materials allowed</i></p>	<p>Calculadora científica, escuadra y cartabón.</p> <p>No esta permitido el uso de móviles, ni otros dispositivos electrónicos.</p>
<p>Identificación en los exámenes</p> <p><i>Identification during exams</i></p>	<p>En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.</p>
<p>Observaciones adicionales</p> <p><i>Additional remarks</i></p>	<p>Artículo 18. Las incidencias en la celebración de las pruebas de evaluación.</p> <p>De acuerdo con la normativa de evaluación de 03/06/2014 publicada en el Boletín Oficial de la Universidad</p> <p>1. Durante la celebración de un examen, la utilización por parte de un estudiante de material no autorizado expresamente por el</p>

profesorado, así como cualquier acción no autorizada dirigida a la obtención o intercambio de información con otras personas, será considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, sin perjuicio de que pueda derivar en sanción académica.

2. En la realización de trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquel obtenido a través de internet, sin indicación expresa de su procedencia, será considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, y si procede, de sanción académica.

3. Corresponderá a la Dirección del Departamento responsable de la asignatura, a propuesta de la Comisión de Docencia y Ordenación Académica, solicitar la apertura del correspondiente expediente sancionador, una vez oídos el profesorado responsable de la misma, los estudiantes afectados y cualquier otra instancia académica.

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

Libro	<ul style="list-style-type: none"> • McArdle WD, Katch FI, Katch VL. (2015) “Fisiología del Ejercicio. Nutrición, rendimiento y Salud.”, <i>Ed. Wolters Kluwer Health España, SA. 8ª ed.</i> • Miralles R. (2005) “Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor.”, <i>Ed. Masson. 2ª ed.</i> • Guyard JC (2002) “Manual práctico de kinesiología.”, <i>Ed. Paidotribo. Revisión y adaptación de la versión española Juan V. López Díaz. Barcelona.</i> • Nordin M, Frankel VH. (2014) “Biomecánica básica del sistema musculoesquelético.”, <i>Ed. Lippincott Williams and Wilkins. 4ª ed.</i> • Dufour M, Pillu M. (2018) “Biomecánica funcional. Miembros, Cabeza, Tronco.”, <i>Ed. Elsevier. 2ª ed.</i> • Beazel EC. (2018) “Biomecánica y Estabilización de la Columna.”, <i>Ed. Amolca. 3ª ed.</i> • Blazevich A . (2015) “Biomecánica Deportiva. Manual para la mejora del rendimiento humano.”, <i>Ed. Paidotribo. 1ª ed.</i> • López Román A, López Beltrán E. (2003) “Biofísica aplicada a la biomecánica del cuerpo humano.”, <i>Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas</i> • Aguilar Gutiérrez M. (2000) “Biomecánica: la física y la fisiología.”, <i>Díaz de Santos Librerías.</i>
Recurso electrónico	<ul style="list-style-type: none"> • “American society of biomechanics (http://www.asb-biomech.org/)” • “Int. Society of Biomechanics in Sports (http://www.uni-stuttgart.de/External/isbs/)”

- “International Society of Biomechanics
(<http://www.isbweb.org>)”
- “The Physician and Sports Medicine Online
(www.physsportsmed.com)”