



GUÍA DOCENTE  
**FÍSICA Y BIOMECÁNICA**

Coordinación: MOZO VILLARIAS, ANGEL

Año académico 2016-17

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	FÍSICA Y BIOMECÁNICA			
<b>Código</b>	102705			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Doble titulación: Grado en Enfermería y Grado en Fisioterapia	1	TRONCAL	Presencial
	Doble titulación: Grado en Nutrición Humana y Dietética y Grado en Fisioterapia	1	TRONCAL	Presencial
	Grado en Fisioterapia	1	TRONCAL	Presencial
<b>Número de créditos ECTS</b>	6			
<b>Grupos</b>	2GG,4GM			
<b>Créditos teóricos</b>	0			
<b>Créditos prácticos</b>	0			
<b>Coordinación</b>	MOZO VILLARIAS, ANGEL			
<b>Departamento/s</b>	INEFC,INFERMERIA I FISIOTERÀPIA,MEDICINA EXPERIMENTAL			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Català Castellano			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	<p>Angel Mozo Villarías Teléfono 973 702412 Ubicación del Despacho 0.15 Horario de Consulta: A convenir</p> <p>Francesc Corbi Soler Horario de Consulta A convenir</p>			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CORBI SOLER, FRANCISCO	fcorbi@inefc.es	4	
MACIA ARMENGOL, ANNA	anna.macia@mex.udl.cat	1	
MOZO VILLARIAS, ANGEL	angel.mozo@mex.udl.cat	8	
PIFARRE SAN AGUSTIN, FERNANDO	fpifarre@gmail.com	3	
CARLES GOMA, SILVIA	silviacarlesg@gmail.com	2	

## Información complementaria de la asignatura

Esta asignatura pretende por un lado, estudiar los diferentes conceptos físicos de interés en ciencias de la salud relacionándolas con los diferentes agentes físicos utilizados en el mundo de la fisioterapia. Por otro lado estudia el comportamiento biomecánico del cuerpo humano, así como la metodología más empleada para su valoración.

- Requisitos para cursarla (prerrequisitos y corequisitos) : No se establecen.

**Recomendación del profesor:** Se recomienda tener conocimientos previos de Física y haber superado las asignaturas de Estructura del Cuerpo Humano 1 y Función del Cuerpo Humano 1.

## Objetivos académicos de la asignatura

1. Que el/la alumno/a conozca los elementos clave que componen los fundamentos de la Biomecánica de las estructuras del aparato locomotor y sepa aplicar los procedimientos de Biomecánica al estudio del aparato locomotor.
  - 1.1. Que conozca los fundamentos mecánicos básicos y su aplicación al análisis del movimiento del cuerpo humano y a los instrumentos que este utiliza.
  - 1.2. Que conozca los fundamentos mecánicos básicos de los tratamientos fisioterapéuticos.
  - 1.3. Que conozca el comportamiento mecánico del sistema músculo-esquelético.
  - 1.4. Que conozca como se comportan las estructuras que forman el aparato locomotor cuando se ven sometidos a diferentes tipos de cargas.
  - 1.5. Que conozca las características biomecánicas de las diferentes articulaciones del cuerpo humano.
  - 1.6. Que conozca las aplicaciones del análisis del movimiento.
2. Que el/la alumno/a conozca los elementos clave que componen los conocimientos de física que le permitan profundizar en el estudio de los fenómenos de interés fisiológico y biomecánico.
  - 2.1. Que conozca los principios y teorías de los agentes físicos y sus aplicaciones en fisioterapia.
  - 2.2. Que conozca las bases físicas e instrumentales del diagnóstico y de la terapéutica.

## Competencias

### Competencias Específicas de la Titulación:

CE1 Conocer y comprender la morfología, la fisiología, la patología y la conducta de las personas, tanto sanas como enfermas, en el medio natural y social.

#### Resultados de aprendizaje:

1.5 Diferenciar los posibles comportamientos físicos de los tejidos y biomateriales

CE2 Conocer y comprender las ciencias, los modelos, las técnicas y los instrumentos sobre los que se fundamenta, articula y desarrolla la fisioterapia.

#### Resultados de aprendizaje:

2.1 Comprender las teorías generales, básicas y propias de la Fisioterapia.

2.5 Saber utilizar la terminología sanitaria más común entre los profesionales de la salud, aplicada al modelo de fisioterapia.

2.6 Describir los principios, teorías y bases físicas de los agentes físicos en la actividad profesional de la fisioterapia

2.7 Identificar, describir y conocer las teorías y principios generales del funcionamiento, de la discapacidad, de la salud y de la valoración.

CE5 Valorar el estado funcional del paciente, considerando los aspectos físicos, psicológicos y sociales.

#### Resultados de aprendizaje:

5.3 Identificar los conceptos de funcionamiento y discapacidad en relación al proceso de intervención en Fisioterapia y describir las alteraciones, limitaciones funcionales y discapacidades reales y potenciales encontradas

### Competencias Generales de la Titulación:

CG1 Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los usuarios del sistema sanitario así como con otros profesionales

### Competencias transversales de la Titulación:

CT1 Corrección en la expresión oral escrita.

CT3 Dominio de las TIC.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

## **BLOQUE 1. Concepto y fundamentos de física**

- Trigonometría básica
- Composición de las fuerzas
- Estabilidad
- Equilibrio estático
- Centre de gravedad
- Poleas
- Palancas
- Rozamiento
- Resistencia de materiales

## **BLOQUE 2. Concepto y fundamentos de Biomecánica**

### **BLOQUE 3. Comportamiento biomecánico de los tejidos y estructuras corporales**

- Biomecánica del hueso
- Biomecánica del cartilago articular
- Biomecánica de los tendones y ligamentos
- Biomecánica de los nervios periféricos y las raíces nerviosas espinales
- Biomecánica del músculo esquelético

### **BLOQUE 4. Biomecánica articular**

- Pie y tobillo
- Rodilla
- Cadera
- Columna
- Espalda
- Codo
- Muñeca y mano

### **BLOQUE 5. Patrones motrices básicos:**

- Concepto y características de los patrones motrices.
- Tipos de patrones motrices:
  - Postura
  - Desplazamientos:
  - Marcha
  - Carrera
  - Lanzamientos y saltos
  - Impactos
  - Medio Acuático

### **BLOQUE 6. Instrumentación en Biomecánica:**

- Cinética o Dinámica:
  - Técnicas electromiográficas (EMG).
  - Valoración de las las fuerzas de reacción del suelo: Plataforma de las fuerzas, de presiones y de establiometría.
  - Máquinas hipocinéticas.
  - Valoración isométrica de la fuerza: Los calibradores de fuerza.
  - Otras Técnicas.
- Cinemática:
  - Goniometría.
  - Acelerometría.
  - Células fotoeléctricas.
  - Técnicas de análisis del movimiento: 2D-3D.
  - Tensiomiografía.
- Otras Técnicas

## Ejes metodológicos de la asignatura

La programación docente y sus contenidos pueden verse modificados en el desarrollo del curso si el profesor responsable, bajo el criterio de calidad docente y asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes, lo considera oportuno.

Version:1.0 StartHTML:0000000254 EndHTML:0000089203 StartFragment:0000023830 EndFragment:0000089167

SourceURL:file:///localhost/Users/angelmozo/Dropbox/Curso%202014%E2%80%932015/FISIOTERAPIA/FISIOTERAPIA/Fsica%20y%20biomec%C3%A1nica%2014-15cast.doc

Descripción:	Actividad	HTP (1)	HTNP (2)
--------------	-----------	---------	----------

Trigonometría básica	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Composición de Las fuerzas Estabilidad	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Equilibrio estático Centro de gravedad	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Poleas Palancas	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Rozamiento Resistencia de materiales	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Concepto y fundamentos de Biomecánica	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica del músculo esquelético	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica del hueso	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica del cartílago articular	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica de los tendones	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica de los ligamentos	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica de los nervios periféricos y las raíces nerviosas espinales	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 1	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 1	Seminarios y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 2	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 2	Seminarios y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 3	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 3	Seminarios y debates	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 4	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 4	Seminarios y debates	1 Hora	1,5 Horas
Biomecánica Articular 5	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Biomecánica Articular 5	Seminarios y debates	2 Horas	3 Horas
Presentación. Concepto y características de los patrones motrices	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Postura	Seminarios y debates	2 Horas	3 Horas
Marcha	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Carrera Lanzamiento y salto	Seminarios y debates	2 Horas	3 Horas
Impactos Medio acuático EMG	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Plataformas Accelerometría y células fotoeléctricas Goniometría	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas
Análisis 2D Análisis 3D	Lección magistral y clases participativas	2 Horas	3 Horas
Máquinas Isocinéticas	Seminario y debates	2 Horas	3 Horas

(1)HTP = Horas de Trabajo Presencial

(2)HTNP = Horas de Trabajo No Presencial

## Actividades formativas

- Clase magistral (50%)
- Seminarios (30%)
- Práctica de aula (10%)
- Práctica en laboratorio (10%)

## Sistema de evaluación

### MODALIDAD EVALUACIÓN CONTÍNUA

Objetivos	Actividades de Evaluación	Criterios	%	O/V (1)	I/G (2)	Observaciones
BLOQUE 5 y 6	Resolución de practicas		25	O	I/G	
BLOQUE 1 a 6	Examen Teórico	Tipo test y resolución de problemas	45	O	I	
BLOQUE 4	Trabajo de Grupo		30	O	G	
<b>Objetivos</b>	<b>Actividades de Evaluación Recuperación</b>	<b>Criterios</b>	<b>%</b>	<b>O/V (1)</b>	<b>I/G (2)</b>	<b>Observaciones</b>
BLOQUE 5 y 6	Resolución de practicas		10	O	I/G	
BLOQUE 1 a 6	Examen Teórico	Tipo test y resolución de problemas	50	O	I	
BLOQUE 4	Trabajo de Grupo		40	O	G	

### MODALIDAD EVALUACIÓN ÚNICA

Objetivos	Actividades de Evaluación	Criterios	%	O/V (1)	I/G (2)	Observaciones
BLOQUE 1 a 6	Examen Teórico	Tipo test y resolución de problemas	60	O	I	
BLOQUE 4	Trabajo individual		40	O	I	
<b>Objetivos</b>	<b>Actividades de Evaluación Recuperación</b>	<b>Criterios</b>	<b>%</b>	<b>O/V (1)</b>	<b>I/G (2)</b>	<b>Observaciones</b>
BLOQUE 1 a 6	Examen Teórico	Tipo test y resolución de problemas	60	O	I	
BLOQUE 4	Trabajo individual		40	O	I	

(1)Obligatoria / Voluntaria

(2)Individual / Grupal

Para aprobar esta asignatura se ha de obtener un 5 de nota global. Para poder hacer la media ponderada de las notas obtenidas en los diferentes bloques que imparte cada profesor es imprescindible que todas ellas estén aprobadas.

Tanto el examen teórico, que se realizará al final de la asignatura, como el examen de recuperación constarán de 50 preguntas de tipo test (de 4 posibles respuestas, de las que solo habrá una verdadera, con un descuento de 0,25 para error) divididas en 2 partes de 35 (BLOQUES 1, 2 y 3) , 20 (BLOQUE 5 y 6) preguntas. Las tres partes es valoraran independientemente sobre 10 puntos y la nota final será el resultado de ponderar la nota de la primera parte con un valor del 50%, la nota de la segunda parte con un valor del 33% y los problemas de física con un valor del 17% de la nota final de la examen, siempre y cuando estén las tres aprobadas al menos con un 5, tal y como se ha explicado anteriormente.

## Bibliografía y recursos de información

Básica:

Alan H. Cromer. FÍSICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA. Editorial Reverté, Barcelona, 1982.

D. Jou, J.E. Liebot Y C. Pérez García. FÍSICA PARA CIENCIAS DE LA VIDA. Editorial McGraw-Hill, Serie Schaum, Madrid, 1986.

J.W. Kane Y M.M. Sternheim. FÍSICA. Editorial Reverté. Barcelona, 1989, 20ª edición.

Martínez Morillo M y col. MANUAL DE MEDICINA FÍSICA. Harcourt Brace. 1998.

#### Recomendada:

G. K. Strother. FÍSICA APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA SALUD. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S.A. Madrid, 1980.

Simon G. G. MacDonald Y Desmond M. Burns. FÍSICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA SALUD. Fondo Educativo Interamericano, S. A. México, 1975.

Zaragoza JR. FÍSICA E INSTRUMENTACIÓN MÉDICAS. Ediciones científicas y técnicas, S.A. Barcelona, 1992, 2ª edición..

#### **Biomecánica:**

##### Básica:

Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. 5 ed. Madrid: Médica Panamericana; 1998.

Nordin M, Frandel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3 ed. U.S.A.: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

##### Recomendada:

Cram JR, Kasman GS. Introduction to surface electromyography. U.S.A.: Aspen Publishers, Inc.; 1998.

Dufour M, Pillu M. Biomecánica funcional. Barcelona: Mason; 2006.

Ellenbecker TS, Davies GJ. Closed kinetic chain exercise: a comprehensive guide to multiple-joint exercise. Champaign, IL (U.S.A.): Human Kinetics; 2001.

Enoka RM. Neuromechanical basis of kinesiology. 3 ed. Champaign, IL (U.S.A.): Human Kinetics; 2002.

Fucci S, Benigni M. Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular. 4 ed. Madrid: Elsevier; 2003.

Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system; Foundations for physical rehabilitation. Mosby; 2002.

Nigg BM, Herzog W, editors. Biomechanics of the musculo-skeletal system. 2 ed. Chichester (England): Wiley & Sons Ltd; 1999.

Proubasta J, Gil J, Planell JA. Fundamentos físicuerpo de la biomecánica del aparato locomotor. Madrid: Ergon; 1996.

Özkaya N, Nordin M. Fundamental of biomechanics: equilibrium, motion and deformation. New York: Springer Science; 1999.

Tous J. Nuevas tendencias en fuerza y musculación. Barcelona: Ergo; 1999.

Viladot A y colaboradores. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Barcelona: Springer; 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA:**

#### **BLOQUE 5:**

##### **5.1.- POSTURA**

###### **5.1.1.- Libros:**

CHAFFIN, D., ANDERSON, G. (1991) Occupational Biomechanics. John Wiley & Sons. New York. pp. 335-369, 411-426.

GAGEY, P.M., WEBER, B. (2001) Posturología: regulación y alteraciones de la bipedestación. Mason. Barcelona.

HERNÁNDEZ CORVO, R. (1999) Talentos deportivos. Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid. Madrid (pp. 84-92).

LLANEZA, F.J. (2003) Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. Ed. Lex Nova. Valladolid. pp. 102-115.

MCKEOWN, C., TWIS, M. (2004) Workplace ergonomics: a practical guide. Lavenham Pres. England. 79-92

SANDERS. M.J. (2004) Ergonomics and the management of the musculoskeletal disorders. Butterworth Heinemann. St. Louis. pp. 389-419.

ZACHARKOW, D. (1984) Posture: sitting, standing, chair design and exercise. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.

###### **5.1.2.- Artículos:**

ABE, D., YANAGAWA, K., NIIHATA, S. (2004) Effects of load carriage, load position and walking speed on energy consumption of walking. Applied ergonomics 35: 329-335.

CARCONE S.M., KEIR, P.J. (2007) Effects of backrest design on biomechanics and comfort during seated work. Applied Ergonomics 38: 755-764



CURTHOYS, IS., HALMAGYI, GM. Vestibular compensation: a review of the oculomotor, neural, and clinical consequences of unilateral vestibular loss. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation* 1995; 5: 67-107.

CHAUDHRY, H., FINDLEY, T., QUIGLEY, KS., BUKIET, B., ZHIMING, JI, SIMS, T., MANEY, M. Measures of postural stability. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2004; 41: 713-720.

DIENER, H-C, Dichgans J. On the role of vestibular, visual and somatosensory information for dynamic postural control in humans. *Prog Brain Res.* 1988;76:253-262.

KAVOUNOUDIAS, A., ROLL, R., ROLL, J-P. (1998) The plantar sole is a dynamometric map for human balance control. *Neuroreport* 9: 3247-3252.

KOLICH, M. (2008) A conceptual framework proposed to formalize the scientific investigation of automobile seat comfort, *Applied Ergonomics* 39: 15-27

LE CLAIR, K., RIACH, C. (1996) Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clin Biomech* 11:176-8.

LEPHART, SM, PINCIVERO, DM., GIRALDO, JL., FU, FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med.* 1997;25:130-137.

MCKIE, H.W., STEVENSON, JM., REID, SA, LEGG, SJ. (2005) The effect of simulated school load carriage: configurations on shoulder strap tension and shoulder interface pressure. *Applied Ergonomics* 36: 199-206.

NASHER, L., McCOULLUM, G. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behav Brain Sci.* 1985;8:135-172.

RIEMANN, BL., MYERS, JB., LEPHART, M. Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of Athletic Training* 2002; 37(1):85-98.

RIEMANN, BL., LEPHART, M. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37:71-79.

RIEMANN, BL., LEPHART, SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37: 80-84.

WINTER, D.A. (1995) Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 3:193-214.

## **5.1.3.- WEBS:**

Quiropraxis y posturología: [www.nahumlanza.com/terapias/quiropaxis.htm](http://www.nahumlanza.com/terapias/quiropaxis.htm)

Entrenamiento de la postura en pacientes portadores de disfunciones temporomandibulares:  
[www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2/entrenamiento\\_postura.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2/entrenamiento_postura.asp)

Revista del Instituto de Posturología y podoposturología: [http://www.ub.edu/revistaipp/i\\_beltran\\_n2.html](http://www.ub.edu/revistaipp/i_beltran_n2.html)

Craneocorpografía: [www.peritajemedicoforense.com/bartual.htm](http://www.peritajemedicoforense.com/bartual.htm)

Empresa de plataformas de equilibrio: <http://www.medicapteurs.fr/MEDICGB/GB-sommaire.html>

## **5.2.- MARCHA.**

### **5.2.1.- Libros:**

PÉLISIER, J., y BRUN, V. (1994) *La marche humaine et sa pathologie.* Collection de pathologie locomotrice 27. Mason. París.

PERRY, J. (1992) *Gait Analysis: Normal and pathological function.* Slack Incorporated. Thorofare.

PRAT, J.M. (Coord.). (2005) *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica.* Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia.

PLAS, F., VIEL, E., BLANC, Y. (1996) *La marcha humana: Cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica.* Mason. Barcelona.

VIEL, E. (Coord.)(2002) *La marcha humana, la carrera y el salto.* Mason. Barcelona.

### **5.2.2.- Artículos:**

BIEWENER, A.A., DALEY, M.A. (2007) Unsteady locomotion: integrating muscle function with whole body dynamics and neuromuscular control. *The journal of experimental biology* 210: 2949-60.

MASUMOTO, K., MERCER, J.A., (2008) Biomechanics of human locomotion in water: an electromyographic analysis. *Exercise and sport science reviews* 36:160-9.

MORRIS, M., IANSEK, R., MATYAS, T., SUMMERS, T. (1998) Abnormalities in the stride length-cadence relation in parkinsonian gait. *Movement disorders* 13: 61-9.

## **5.3.- CARRERA**

ARENDSE, R., NOAKES, T.D., AZEVEDO, L.B., ROMANOV, N., SCHWELLNUS, M.P., FLETCHER, G. (2004) Reduced Eccentric Loading of the Knee with the Pose Running Method. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36: 272-7.

CAVANAGH, P.R., LAFORTUNE, M.A., (1980) Ground reaction forces in distance running. *Journal of Biomechanics* 13: 397-406.

CHANG, Y-H., HAMERSKI, C.M., KRAM, R. (2001) Applied horizontal force increases impact loading in reduced-gravity running. *Journal of Biomechanics* 34: 679-685.

- DEMPSEY, A.R., LLOYD, D.G., ELLIOT, B.C., STEELE, J.R., MUNRO, B.J., RUSO, K.A. (2007) The effect of technique change on knee loads during sidestep cutting. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 39: 1765-73.
- ELLIOT, B. C., & BLANKSBY, B. A. (1979). The synchronization of muscle activity and body segment movements during a running cycle. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11: 322-327.
- HINRICHS, R. N. (1987). Uppara extremity function in running. 2: Angular momentum considerations. *International Journal of Sport Biomechanics*: 3, 242-263.
- SCHACHE, A.G., BLANCH, P., RATH, D., WRIGLEY, T., BENNELL, K. (2002) Three-dimensional angular kinematics of the lumbar spine and pelvis during running. *Human Movement Science* 21: 273-293.
- NIGG, B.M., BAHLEN, H.A., LUETHI, S.M., STOKES, S. (1987) The influence of running velocity and midsole hardness on external impact forces in heel-toe running. *Journal of Biomechanics* 20, 951-959.
- VANEGAS, G., HOSHIKI, B. (1992) A Multivariable Analysis of Lower Extremity Kinematic Asymmetry in Running. *International Journal of Sport Biomechanics* 8: 11-29.
- MARSHALL, R., PETERSON, D.J., GLENDINING, P. (1990) Mechanics of Prolonged Downhill Running. *International Journal of Sports Biomechanics* 6: 56-66.
- MERO, A., KOMI, P.V. (1994) EMG, Force, and Power Analysis of Sprint-Specific Strength Exercises. *Journal of Applied Biomechanics* 10: 1-13.
- WINTER, D. A. (1983). Moments of force and mechanical power in jogging. *Journal of Biomechanics*, 16, 91-97.
- SAUNDERS, P.U., PYNE, D.B., TELFORD, R.D., HAWLEY, J.A. (2004) Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners. *Sports Medicine* 34: 465-485.

## **5.4.- LANZAMIENTO Y SALTOS**

- AGUADO, J., (1998). Análisis biomecánico del lanzamiento de peso: técnica lineal frente a la técnica de rotación. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. Tomo XI, 1. 27 -32.
- HIRASHIMA, M., KADOTA, H., SAKURAI, S., KUDO, K., OHTSUKI, T. (2002) Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of Sports Sciences* 20: 301-310.
- STODDEN, D., FLEISIG, G.S., MCLEAN, S.P., LYMAN, S.L., ANDREWS, J.R. (2001) Relationship of Pelvis and Upper Torso Kinematics to Pitched Baseball Velocity. *Journal of Applied Biomechanics* 17: 164-172.
- BEST, R.J., BARTLETT, R.M. y MORRIS, C.J. (1993). A three dimensional analysis of javelin throwing technique. *Journal of Sports Sciences*, 11, 315-328.
- ELLIOT, B., MARSCH, T. and BLANKSBY, B. (1986). A three-dimensional cinematographic analysis of the tennis serve. *International Journal of Sport Biomechanics*, 2, 260 ± 271.
- ELLIOT, B., MARSHALL, R. y NOFFAL, G. (1995). Contributions of upper limb segment rotations during the power serve in tennis. *Journal of Applied Biomechanics*, 11, 433 ± 442.
- FRADET, L., BOTCAZOU, M., DUROCHER, C., GRETUAL, A., MULTON, F., PRIOUX, J., DELAMARCHE, P. (2004) Do handball throws always exhibit a proximal-to-distal segmental sequence? *Journal of Sports Sciences* 22: 439-447.
- FLEISIG, G.S., BARRENTINE, S.W., ESCAMILLA, R.F. y ANDREWS, J.R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine*, 21, 421± 437.
- PUTNAM, C.A. (1993). Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics*, 26, 125± 135.
- MEYER, K.E., SAETHER, E.E., SOINEY, E.K., SHEBECK, M.S., PADDOCK, K.L., LUDEWIG, P.M. (2008) Three-dimensional scapular kinematics during the throwing motion. *Journal of Applied Biomechanics* 24: 24-34.
- STODDEN, D.F., CAMPDELL, B.M., MOYER, T.M. (2008) Comparison of trunk kinematics in trunk training exercises and throwing. *Journal of strength and conditioning research* 22: 112-8.
- LEIGH, S., GROS, M.T., LI, L., YU, B. (2008) The relationship between discus throwing performance and combinations of selected technical parameters. *Sports Biomechanics* 7: 173-193.
- MUROFUSHI, K., SAKURAI, S., UMEGAKI, K., TAKAMATSU, J. (2007) Hammer acceleration due to thrower and hammer movement patterns. *Sports Biomechanics* 6: 301-314.
- LINTHORNE, N.P. (2001) Optimum release angle in the shot put. *Journal of Sports Sciences* 19: 359-72.

## **5.5.- IMPACTOS**

- KAWAMOTO, R., MIYAGI, O., OHASHI, J., FUKASHIRO, S. (2007) Kinetic comparison of a side-foot soccer kick between experienced and inexperienced players. *Sports Biomechanics* 6: 187-98.
- NUNOME, H., ASAI, T., IKEGAMI, Y., SAKURAI, S. (2002) Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34: 2028-36.
- SØRENSEN, H., ZACHO, M., SIMONSEN, E.B., DYHRE-POULSEN, P., KLAUSEN, K. (1996) Dynamics of the martial arts high front kick. *Journal of Sports Sciences* 14: 483-95.
- PUTNAM, C.A. (1993) Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics* 26 Suppl 1: 125-35.

KELLIS, E., KATIS, A.GISIS, I. (2004) Knee Biomechanics of the Support Leg in Soccer Kicks from Three Angles of Approach

## 5.6.- SALTOS

GRAHAM-SMITH, P., LEES, A. (2005) A three-dimensional kinematic analysis of the long jump take-off. *Sports Biomechanics* 23: 891-903.

KOH, T.J., HAY, J. (1990) Landing Leg Motion and Performance in the horizontal Jumps I: The Long Jump. *International Journal of Sports Biomechanics* 6: 343-360.

SEYFARTH, A., FRIEDRICH, A., WANK, A., BLICKHAM, R. (1999) Dynamics of the long jump. *Journal of Biomechanics* 32: 1259-1267.

STEFANYSHYN, D.J., NIGG, B.M. (1998) Contribution of the lower extremity joints to mechanical energy in running vertical jumps and running long jumps. *Journal of Sports Sciences* 16:177-86.

DAPENA, J. (1980a). Mechanics of translation in the Fosbury Flop. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 37 – 44.

DAPENA, J. (1980b). Mechanics of rotation in the Fosbury Flop. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 45 – 53.

DAPENA, J., & CHUNG, C. S. (1988). Vertical and radial motions of the body during the take-off phase of high jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20, 290 – 301.

DAPENA, J. (1997) Contributions of angular momentum and cutting to the twist rotation in high jump. *Journal of Applied Biomechanics* 13: 239-253.

TAN, J.C., YEADON, M.R. (2005) Why do high jumpers use a curved approach? *Journal of Sports Sciences* 23: 775-778.

PERTTUNEN, J., KYRÖLÄINEN, H., KOMI, P. (2000) Biomechanical loading in the triple jump. *Journal of Sports Sciences* 18: 363-370.

YU, B., HAY, J.G. (1996) Optimum phase ratio in the triple jump. *Journal of Biomechanics* 29: 1283-1289.

ARAGÓN-VARGAS, L., GORS, M.M (1997) Kinesiological factors in vertical jump performance: Differences within individuals. *Journal of Applied Biomechanics* 13: 45-65.

AURA, O., VIITASALO, J. (1989) Biomechanical characteristics of jumping. *International Journal of Sports Biomechanics* 5: 89-98.

DUGAN, E.L., DOYLE, T.L., HUMPHRIES, B., HASON, C.J., NEWTON, R.U. (2004) Determining the optimal load for jump squats: A review of methods and calculations. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18: 668-674.

FELTNER, M.E., FRASCHETTI, D.J., CRISP, R.J. (1999) Uppara extremity augmentation of lower extremity kinetics during countermovement vertical jumps. *Journal of Sports Sciences* 17:449-466.

GIATIS, G., KOLLIAS, I., PANOUTSAKOPOULOS, V., PAPAIAKOVOU, G. (1995) Biomechanical differences in Elite Beach-Volleyball players in vertical squat jump on rigid and sun surface. *Sports Biomechanics* 3: 145-158.

JONES, S.L., CALDWELL, G.E., (2003) Mono- and Biarticular Muscle Activity During Jumping in Different Directions. *Journal of Applied Biomechanics* 19: 205-222.

PEIKENKAMP, K., FRITZ, M., NICOL, K. (2002) Simulation of the Vertical Ground Reaction Force on Sport Surfaces During Landing. *Journal of Applied Biomechanics* 18: 122-134.

TILLMAN, M.D., CRIS, R.M., BRUNT, D., HAS, C.J. (2004) Landing Constraints Influence Ground Reaction Las fuerzas and Lower Extremity EMG in Female Volleyball Players. *Journal of Applied Biomechanics* 20: 38-50.

TILLMAN, M.D., HAAS, C.J., CHOW, J.W., BRUNT, D. (2005) Lower Extremity Coupling Parameters During Locomotion and Landings 21: 359-370.

SCHENEAU, G., BOBBERT, M.F., HAAN, A. (1997) Does elastic energy enhance work and efficiency in the Stretch-Shortening cycle? Journal of Applied Biomechanics 13: 389-415.

VINT, P.F., HINRICHS, R.N. (1996) Differences Between One-Foot and Two-Foot Vertical Jump Performances. Journal of Applied Biomechanics 12: 338-358.

## **BLOQUE 6:**

### **6.1.- TÉCNICAS ELECTROMIOGRÁFICAS**

#### **6.1.1.- Libros:**

BASMAJIAN, J.V. (1967) Muscle Alive: Their functions revealed by electromyography. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.

KUMAR, S., MITAL, A. (1996) Electromyography in Ergonomics, Taylor & Francis. London.

PAYTON, C.J., BARTLETT, R.M. (2008) Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guidelines. Taylor & Francis Group. New York, (pp. 77-102).

WINTER, D.A. (1990) Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons. New York, (pp. 191-210)

#### **6.1.2.- Artículos:**

CLARYS, J.P. (2000) Electromyography in sports and occupational settings: an update of its limits and possibilities. Ergonomics 43: 1750-1762.

DE LUCA, C. (1997) The use of the electromyography in biomechanics. Journal of Applied biomechanics 13: 135-163.

DI FABIO, R.P. (1987) Reliability of computerized surface electromyography for determining the onset of muscle activity. Physical Therapy 67: 42-48.

GIANIKELLIS, K., MAYNAR, M., ARRIBAS, F. (1997) La electromiografía como método para determinar la intervención muscular en los deportes de precisión. In Cuaderno nº13 de Icd de Investigación en Ciencias del Deporte: Parámetros electromiográficos (EMG), cinemáticos y fisiológicos. Ministerio de Educación y Cultura: Consejo Superior de Deportes. Madrid, (107-121).

HEALEY, E.L., FOWLER, N.E., BURDEN, A.M., McEWAN, I.M. (2005) The influence of different unloading positions upon stature recovery and paraspinal muscle activity. Clinical Biomechanics 20: 365-371.

HOF, A.L. (1984) EMG and muscle force: An introduction. Human Movement Science 3: 119-153.

LEHMANN, G.L., MCGILL, S.M. (2001) Quantification of the Differences in Electromyographic Activity Magnitude Between the Uppara and Lower Portions of the Rectus Abdominis Muscle During Selected Trunk Exercises. Physical Therapy 81: 1096-1101.

MELETTI, R., RAINOLDI, A. y FARINA, D. (2001) Surface electromyography for noninvasive characterizations muscle. Exercise and Sports Sciences Reviews 29: 20-25.

SEROUSI, R.E., WILDER, D.G., POPE, M.H. (1989) Trunk muscle electromyography and whole body vibration. Journal of Biomechanics 22: 219-229.

SODERBERG, G.L. (2000) A Guide for Use and Interpretation of Kinesiological Electromyographic Data. Physical Therapy 80: 485-498.

ZIPP, P. (1982) Recommendations for the standardization of lead positions in surface electromyography. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 50: 41-54.

### **6.2.- Valoración de las fuerzas de reacción del suelo: Plataforma de las fuerzas, de presiones y de establiometría**

#### **6.2.1.- Libros:**

CORBI, F. (2008) Análisis de las presiones plantares y su relación con la velocidad de la pelota durante el golpeo paralelo de derecha en tenis. Universidad de Barcelona. Tesis Doctoral. (pp. 28-70).

GAGEY, P.-M., WEBER, B. (2001) Posturología: Regulación y alteraciones de la bipedestación. Mason. Barcelona, (60-77).

PAYTON, C.J., BARTLETT, R.M. (2008) Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guidelines. Taylor & Francis Group. New York, (pp. 53-76).

PEREZ, J.M. (2000) La baropodometría. In Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor: el pie. (Edit. Llanos, L.F., Acebes, J.C.). Mason. Barcelona, (pp. 17-31).

RAMEY, M.R. (1975) Force plate designs and applications. In Exercise and Sport sciences Reviews. Edited by J.H. Wilmore y J.F. Keogh. Volume 3. Academic Pres. New York. San Francisco.

WINTER, D.A. (1990) Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons. New York, (pp. 84-101).

## **6.2.2.- Artículos:**

BOBBERT, M.F., YEADON, M.R., NIGG, B.M. (1992) Mechanical analysis of the landing phase in heel-toe running. Journal of Biomechanics 25: 223-234.

CAVANAGH, P.R., HEWITT, F.G., PERRY, J.E. (2002) In shoe plantar pressure measurement: a review. The foot 2: 185-194.

HALL, M.G., FLEMMING, H.E., DOLAN, M.J., MILLBANK, S.F.D., PAUL, J.P. (1996) Technical note on static in situ calibration of the force plates. Journal of Biomechanics 29: 659-665.

HOLDEN, J.P. y CAVANAGH, P.R. (1991) The free moment of ground reaction in distance running and its changes with pronation. Journal of Biomechanics 24: 887-897.

MIDDLETON, J., SINCLAIR, P., PATTON, R. (1999) Accuracy of centre of pressure measurement using a piezoelectric force platform. Clinical Biomechanics 14: 357-360.

WOODBURN, J., HELLIWELL, P.S. (1996) Observations on the F-Scan in shoe pressure measurement system. Clinical Biomechanics 11: 301-305.

## **6.3.- Técnicas de análisis del movimiento**

### **6.3.1.- Libros:**

BASMAJIAN, J.V. (1983) Biofeedback: principles and practice for clinicians. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.

FERRO, A. (2002) La carrera de velocidad: Metodología de análisis biomecánico. Esteban Sanz. Madrid. (pp. 93-150).

PAYTON, C.J., BARTLETT, R.M. (2008) Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guidelines. Taylor & Francis Group. New York, (pp. 8-52).

### **6.3.2.- Artículos:**

ANGULO, R.M., DAPENA, J. (1992) Comparison of Film and Video Techniques for Estimating Three-Dimensional Coordinates Within a Large Field. International journal of sports biomechanics 8: 141-151.

BOISNOIR, A., DECKER, L., REINE, B., NATTA, F. (2007) Validation of an integrated experimental set-up for kinetic and kinematic three-dimensional analyses in a training environment. Sports Biomechanics 6: 215-223.

CASTRO, J.L., MEDINA-CARNICER, R., GALISTEO, A.M. (2006) Design and evaluation of a new three-dimensional motion capture system based on video. Gait & Posture 24: 126-9.

GRIMSHAW, P., LEES, A., FOWLER, N., BURDEN, A. (2006) Sport & Exercise Biomechanics. Taylor & Francis. Leeds. (pp. 295-311).

KENNEDY, P.W., WRIGHT, D.L., SMITH, G.A. (1989) Comparison of Film and Video Techniques for Three-Dimensional DLT Repredictions. International journal of sports biomechanics 5: 457-460.

KOH, T.J., GRABINER, M.D., BREMS, J.J. (1998) Three dimensional in vivo kinematics of the shoulder during humeral elevation. International journal of sports biomechanics 14: 312-326.

MILLER, N.R., SHAPIRO, R., McLAUGHLIN, T.M. (1980) A technique for obtaining spatial kinematic parameters of segments of biomechanical systems from cinematographic data. Journal of Biomechanics 13: 535-547.

YANAI, T., HAY, J.G., GEROT, J.T. (1996) Three-dimensional videography of swimming with panning periscopes. Journal of Biomechanics 29: 673-678.

WU, G., CAVANAGH, P.R. (1995) ISB recommendations for standardization in the reporting of kinematic data. Journal of Biomechanics 28: 1257-1261.

### 6.3.3.- Webs de interÉs:

Ariel dynamics: <http://www.arielnet.com/>

Charnwood Dynamics: [www.charndyn.com](http://www.charndyn.com)

Elite Biomechanics: [www.bts.it](http://www.bts.it)

Motion Analysis Corporation: [www.motionanalysis.com](http://www.motionanalysis.com)

Nothern Digital Inc: [www.ndigital.com](http://www.ndigital.com)

Peak Performance Technologies: [www.peakperforman.com](http://www.peakperforman.com)

Qualisys Medical AB: [www.skilltechnologies.com](http://www.skilltechnologies.com)

Vicon Motrion Systems: [www.vicon.com](http://www.vicon.com)

## **6.4.- Instrumentació para la valoració de la fuerza**

### **6.4.1.- Libros:**

BROWN, LE (2000) Isokinetics in Human Performance. Human Kinetics. Champaign.

PERRIN, D.H. (1994) Isocinética: ejercicios y evaluación. Edicions bellaterra. Barcelona.

### **6.4.2.- Artículos:**

LE MASURIER, G.C., TUDOR-LOCKE, C. (2003) Comparison of pedometer and accelerometer accuracy under controlled conditions. Medicine and Science in Sports and Exercise 35: 867-71.

SCHUTZ, Y, HERREN, R. (2000) Asesment of speed of human locomotion using a differential satellite global positioning system. Medicine & Science in Sports and Medicine 32: 642-646.

TERRIER, P., LADETTO, Q., MERMINOD, B., SCHULTZ, Y. (2000) High-precision satellite positioning system as a new tool to study the biomechanics of human locomotion. Journal of Biomechanics 12: 1717-22.

TOWNSHEET, A.D., WORRINGHAM, C.J., STEWARD, I.B. (2008) Asesment of speed and position during human locomotion using nondifferential GPS. Medicine & Science in Sports and Exercise 40: 124-132.

VIITASALO, J.T., LUHTANEN, P., MONONEN, H.V., NORVAPALO, K., PAAVOLAINEN, L., SALONEN, M. (1997) Photocell Contact Mat: A new instrument to measure contact and flight times in running. Journal of Applied Biomechanics 13: 254-266.

YEADON, M.R., KATO, T., KERWIN, D.G. (1999) Measuring running speed using photocells. Journal of Sports Sciences 17: 249-257.

