



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
FÍSICA I BIOMECÀNICA

Coordinació: FRANCESC RUBI CARNACEA

Any acadèmic 2015-16

Informació general de l'assignatura

Denominació	FÍSICA I BIOMECÀNICA
Codi	102705
Semestre d'impartició	2n Q Avaluació Continuada
Caràcter	Troncal
Nombre de crèdits ECTS	6
Crèdits teòrics	0
Crèdits pràctics	0
Coordinació	FRANCESC RUBI CARNACEA
Horari de tutoria/lloc	<p>Angel Mozo Villarías Telèfon 973 702412 Ubicació del Despatx 0.15 Horari de Consulta A convenir</p> <p>Francesc Corbi Soler Horari de Consulta A convenir</p>
Departament/s	Infermeria/ Inefc/ Medicina Experimental
Modalitat	Presencial
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.
Idioma/es d'impartició	Català Castellà
Grau/Màster	Grau en Fisioteràpia
Horari de tutoria/lloc	<p>Angel Mozo Villarías Telèfon 973 702412 Ubicació del Despatx 0.15 Horari de Consulta A convenir</p> <p>Francesc Corbi Soler Horari de Consulta A convenir</p>
Adreça electrònica professor/a (s/es)	f@corbi.neoma.org Angel.mozo@cmb.udl.cat

Francesc Corbi Soler
Ángel Mozo Villarías

Informació complementària de l'assignatura

Aquesta assignatura pretén, per un costat, estudiar els diferents conceptes físics d'interès en ciències de la salut relacionant-los amb els diferents agents físics utilitzats en el món de la fisioteràpia. Per l'altre costat estudia el comportament biomecànic del cos humà així com la metodologia més emprada per a la seva valoració.

- Requisits per cursar-la (prerequisits i corequisits) : No s'estableixen.

Recomanació del professor: Es recomana tenir coneixements previs de Física i haver superat les assignatures d'Estructura del cos Humà 1 i Funció del cos humà 1.

Objectius acadèmics de l'assignatura

1. Que el / la alumne / a conegui els elements clau que componen els fonaments de la biomecànica de les estructures de l'aparell locomotor i sàpiga aplicar els procediments de biomecànica a l'estudi de l'aparell locomotor.
 - 1.1. Que conegui els fonaments mecànics bàsics i la seva aplicació a l'anàlisi del moviment del cos humà i al dels instruments que aquest utilitza.
 - 1.2. Que conegui els fonaments mecànics bàsics dels tractaments fisioterapeutes.
 - 1.3. Que conegui el comportament mecànic del sistema múscul-esquelètic.
 - 1.4. Que conegui com es comporten les estructures que formen l'aparell locomotor quan es veuen sotmeses a diferents tipus de càrregues.
 - 1.5. Que conegui les característiques biomecàniques de les diferents articulacions del cos humà.
 - 1.6. Que conegui les aplicacions de l'anàlisi del moviment.
2. Que el / la alumne / a conegui els elements clau que componen els coneixements de física que li permetin aprofundir en l'estudi de els fenòmens d'interès fisiològic i biomecànic.
 - 2.1. Que conegui els principis i teories dels agents físics i les seves aplicacions en fisioteràpia.
 - 2.2. Que conegui les bases físiques i instrumentals del diagnòstic i de la terapèutica.

Competències

Competències Específiques de la Titulació:

CE1 Conèixer i comprendre la morfologia, la fisiologia, la patologia i la conducta de les persones, tant sanes com malaltes, en el medi natural i social.

Resultats d'aprenentatge:

1.5 Diferenciar els possibles comportaments físics dels teixits i biomaterials

CE2 Conèixer i comprendre les ciències, els models, les tècniques i els instruments sobre els quals es fonamenta, articula i desenvolupa la fisioteràpia.

Resultats d'aprenentatge:

2.1 Comprendre les teories generals, bàsiques i pròpies de la Fisioteràpia.

2.5 Saber utilitzar la terminologia sanitària més comuna entre els professionals de la salut, aplicada al model de fisioteràpia.

2.6 Descriure els principis, teories i bases físiques dels agents físics en l'activitat professional de la fisioteràpia

2.7 Identificar, descriure i conèixer les teories i principis generals del funcionament, de la discapacitat, de la salut i de la valoració.

CE5 Valorar l'estat funcional del pacient, considerant els aspectes físics, psicològics i socials.

Resultats d'aprenentatge:

5.3 Identificar els conceptes de funcionament i discapacitat en relació al procés d'intervenció en Fisioteràpia i descriure les alteracions, limitacions funcionals i discapacitats reals i potencials trobades

Competències Generals de la Titulació:

CG1 Comunicar-se de manera efectiva i clara, tant de forma oral com escrita, amb els usuaris del sistema sanitari així com amb altres professionals

Competències transversals de la Titulació:

CT1 Correcció en l'expressió oral escrita.

CT3 Domini de les TIC.

Continguts fonamentals de l'assignatura

BLOC 1. Concepte i fonaments de física

- Trigonometria bàsica
- Composició de Forces

- Estabilitat
- Equilibri estàtic
- Centre de gravetat
- "Poleas"
- Palanques
- Fregament
- Resistència de materials

BLOC 2. Concepte i fonaments de biomecànica

BLOC 3. Comportament biomecànic dels teixits i estructures corporals

- Biomecànica de l'os
- Biomecànica del cartílag articular
- Biomecànica dels tendons i lligaments
- Biomecànica dels nervis perifèrics i les arrels nervioses espinals
- Biomecànica del múscul esquelètic

BLOC 4. Biomecànica articular

- Peu i turmell
- Genoll
- Maluc
- Columna
- Espatlla
- Colze
- Canell i ma

BLOC 5. Patrons motrius bàsics:

- Concepte i característiques dels patrons motriu.
- Tipus de patrons motrius:
 - Postura
 - Desplaçaments:
 - Marxa
 - Carrera
 - Llançaments i salts
 - Impactes
 - Medi Aquàtic

BLOC 6. Instrumentació en biomecànica:

- Cinètica o Dinàmica:
 - Tècniques electromiogràfiques (EMG).
 - Valoració de les forces de reacció del terra: Plataforma de forces, de pressions i de establiometria.
 - Màquines isocinètiques.
 - Valoració isomètrica de la força: Les galgues de força.
 - Altres tècniques.
- Cinemàtica:
 - Goniometria.

- Accelerometria.
- Cèl·lules fotoelèctriques.
- Tècniques d'anàlisi del moviment: 2D-3D.
- Tensiomiografia.

- Altres tècniques

Eixos metodològics de l'assignatura

La programació docent i els seus continguts es poden veure modificats durant el desenvolupament del curs si el professor responsable, sota criteris de qualitat docent i assimilació de coneixements per part dels estudiants, ho considera oportú.

Metodologies docents

- 1 Classes magistrals
- 2 Seminari
- 3 Pràctiques en aula
- 4 Treball escrit
- 5 Aprenentatge basat en problemes /resolució de casos clínics
- 6 Exposició oral d'un treball

Descripció:	Activitat	HTP (1)	HTNP (2)
Trigonometria bàsica	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Composició de Forces Estabilitat	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Equilibri estàtic Centro de gravetat	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Politges Palanques	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Fregament Resistència de materials	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Concepte i fonaments de biomecànica	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica del múscul esquelètic	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores

Descripció:	Activitat	HTP (1)	HTNP (2)
Biomecànica de l'os	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica del cartílag articular	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica dels tendons	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica dels lligaments	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica dels nervis perifèrics i les arrels nervioses espinals	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 1	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 1	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 2	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 2	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 3	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 3	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 4	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 4	Seminari i debats	1 Hora	1,5 Hores
Biomecànica Articular 5	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Biomecànica Articular 5	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Presentació. Concepte i característiques dels patrons motrius	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Postura	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores

Descripció:	Activitat	HTP (1)	HTNP (2)
Marxa	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Carrera Llançaments i salt	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Impactes Medi aquàtic EMG	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Plataformes Accelerometria i cèl·lules fotoelèctriques Goniometria	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores
Anàlisi 2D Anàlisi 3D	Lliçó magistral i classes participatives	2 Hores	3 Hores
Màquines ISO cinètiques	Seminari i debats	2 Hores	3 Hores

(1)HTP = Hores de Treball Presencial

(2)HTNP = Hores de Treball No Presencial

Activitats formatives

- Classe magistral (50%)
- Seminaris (30%)
- Pràctica d'aula (10%)
- Pràctica en laboratori (10%)

Sistema d'avaluació

MODALITAT AVALUACIÓ CONTINUADA

Objectius	Activitats d'Avaluació	Criteris	%	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 5 i 6	Resolució de pràctiques		25	O	I/G	
Bloc 1 a 6	Examen Teòric	Tipus test i resolució de problemes	45	O	I	
Bloc 4	Treball Grupal		30	O	G	
Objectius	Activitats d'Avaluació Recuperació	Criteris	%	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 5 i 6	Resolució de pràctiques		10	O	I/G	

Objectius	Activitats d'Avaluació	Criteris	%	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 1 a 6	Examen Teòric	Tipus test i resolució de problemes	50	O	I	
Bloc 4	Treball Grupal		40	O	G	

MODALITAT AVALUACIÓ ÚNICA

Objectius	Activitats d'Avaluació	Criteris	%	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 1 a 6	Examen Teòric	Tipus test i resolució de problemes	60	O	I	
Bloc 4	Treball individual		40	O	I	

Objectius	Activitats d'Avaluació Recuperació	Criteris	%	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 1 a 6	Examen Teòric	Tipus test i resolució de problemes	60	O	I	
Bloc 4	Treball individual		40	O	I	

(1) Obligatòria / Voluntària

(2) Individual / Grupa

Per aprovar aquesta assignatura s'ha d'obtenir un 5 de nota global. Per poder fer la mitja ponderada de les notes obtingudes en els diferents blocs que imparteix cada professor és imprescindible que totes elles estiguin aprovades.

Tant l'examen teòric, que es realitzarà al final de l'assignatura, com l'examen de recuperació constaran de 50 preguntes de tipus test (de 4 possibles respostes, de les quals només hi haurà una verdadera, amb un descompte de 0,25 per error) dividides en 3 parts de 30 (Bloc 2 i 3), 20 (Bloc 5 i 6) preguntes i 5 problemes de física. Les tres parts es valoraran independentment sobre 10 punts i la nota final serà el resultat de ponderar la nota de la primera part amb un valor del 50%, la nota de la segona part amb un valor del 33% i els problemes de física amb un valor del 17% de la nota final de l'examen, sempre i quan estiguin les tres aprovades al menys amb un 5, tal i com s'ha explicat anteriorment.

Bibliografia i recursos d'informació

Bàsica:

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

D. Jou, J.E. Llebot 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, 20^a edició.

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

Recomanada:

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.

Biomecànica:

Bàsica:

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.

Recomanada:

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

Dufour M, Pillu M. Biomecànica funcional. Barcelona: Masson; 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. Biomecànica 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 físicos de la biomecànica 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 biomecànica del aparato locomotor. Barcelona: Springer; 2000.

BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA:

BLOC 5:

5.1.- POSTURA

5.1.1.- Llibres:

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. Masson. 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., TWISS, M. (2004) Workplace ergonomics: a practical guide. Lavenham Press. 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.- Articles:

- ABE, D., YANAGAWA, K., NIIHATA, S. (2004) Effects of load carriage, load position and walking speed on energy cost of walking. *Applied ergonomics* 35: 329-335.
- CARCONE S.M., KEIR, P.J. (2007) Effects of backrest design on biomechanics and confort 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 proponed to formalite the scientific investigation of automobile seat confort, *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 forces 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 physiologicbasis 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 AthlTrain.* 2002;37: 80–84.
- WINTER, D.A. (1995) Human balance and posture control during standing andwalking. *Gait Posture* 3:193-214.

5.1.3.- WEBS:

Quiropraxis y posturologia: 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

Revista del Instituto de Posturología y podoposturología: http://www.ub.edu/revistaipp/i_beltran_n2.html

Craneocorpografía: www.peritajemedicoforense.com/bartual.htm

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

5.2.- MARXA.

5.2.1.- Llibres:

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

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

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

PLAS, F., VIEL, E., BLANC, Y. (1996) La marcha humana: Cinesiología dinámica, biomecànica y patomecànica. Masson. Barcelona.

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

5.2.2.- Articles:

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., RUSSO, 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). Upper 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., BAHLSSEN, 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.- LLANÇAMENTS I SALTS

- 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 threedimensional 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., CRETUAL, A., MULTON, F., PRIQUIX, 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., GROSS, 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.- IMPACTES

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.GISSIS, I. (2004) Knee Biomechanics of the Support Leg in Soccer Kicks from Three Angles of Approach

5.6.- SALTS

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., FRIEDRICHS, 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 catting 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., GORSS, 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., HUMFHRIES, B., HASSON, 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) Upper extremity augmentation of lower extremity kinetics during countermovement vertical jumps. *Journal of Sports Sciences* 17:449-466.

GIATSI, 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., CRISS, R.M., BRUNT, D., HASS, C.J. (2004) Landing Constraints Influence Ground Reaction Forces 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., HINRICH, R.N. (1996) Differences Between One-Foot and Two-Foot Vertical Jump Performances. *Journal of Applied Biomechanics* 12: 338-358.

BLOC 6:

6.1.- TÈCNiques ELECTROMIOGRÀFIQUES

6.1.1.- Llibres:

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.- Articles:

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 Upper 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.

SEROUSSI, 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.- Valoració de les forces de reacció del terra: Plataforma de forces, de pressions i de establiometria

6.2.1.- Llibres:

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) Posturologia: Regulación y alteraciones de la bipedestación. Masson. 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 baropodometria. In Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor: el pie. (Edit. Llanos, L.F., Acebes, J.C.). Masson. Barcelona, (pp. 17-31).

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

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

6.2.2.- Articles:

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 forces 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.- Tècniques d'anàlisi del moviment

6.3.1.- Llibres:

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.- Articles:

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 d'interès:

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

Charwood Dynamics: www.charndyn.com

Elite Biomechanics: www.bts.it

Motion Analysis Corporation: www.motionanalysis.com

Nothern Digital Inc: www.ndigital.com

Peak Performance Technologies: www.peakperforman.com

Qualisys Medical AB: www.skilltechnologies.com

Vicon Motrion Systems: www.vicon.com

6.4.- Instrumentació per a la valoració de la força

6.4.1.- Llibres:

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

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

6.4.2.- Articles:

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) Assessment 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) Assessment 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.

SERVEI DE BIBLIOTECA I DOCUMENTACIÓ. CAMPUS CIÈNCIES DE LA SALUT. Guia temàtica de Fisioteràpia.

