



**FACULTAD DE ENFERMERÍA,
FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA**

**GUÍA DOCENTE
BIOMECÁNICA DEL APARATO
LOCOMOTOR**

GRADO EN FISIOTERAPIA

PLAN DE ESTUDIOS 2020

CURSO ACADÉMICO 2021-2022



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

1- Identificación de la asignatura	
TITULO	GRADO EN FISIOTERAPIA
FACULTAD	ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA
DEPARTAMENTO	ENFERMERÍA
ÁREA DE CONOCIMIENTO	FISIOTERAPIA
NOMBRE	BIOMECÁNICA DEL APARATO LOCOMOTOR
CÓDIGO	806006
TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA
CURSO	2º
SEMESTRE	1º
Nº DE CRÉDITOS ECTS	6
MODALIDAD	Presencial
IDIOMA	CASTELLANO
PÁGINA WEB	https://enfermeria.ucm.es/grado

2- Presentación
OBJETIVO GENERAL
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender y relacionar las propiedades mecánicas de los tejidos del aparato locomotor, a su función fisiológica y comportamiento clínico. - Aplicar y analizar las características biomecánicas de las articulaciones que constituyen el aparato locomotor (incluida la articulación temporomandibular) en su funcionamiento fisiológico. - Comprender y comparar los principios biomecánicos básicos que repercuten en la postura, la marcha, la carrera, y cadenas cinéticas más complejas como el ciclismo y la natación. - Adquirir una visión de conjunto de la biomecánica del aparato locomotor, que permita la reflexión, integrando dichos conocimientos en la toma de decisiones diagnósticas y de tratamiento. - Desarrollar la experiencia adecuada, que proporcione habilidades intelectuales y destrezas técnicas y manuales para la evaluación funcional y biomecánica del aparato locomotor, en situaciones de normalidad y patología.
CONOCIMIENTOS PREVIOS
Conocimientos de Anatomía Humana del Aparato Locomotor y de Física Aplicada.

3- Competencias	
COMPETENCIAS GENERALES	
<p>C.G.4. Identificar las estructuras anatómicas como base de conocimiento para establecer relaciones dinámicamente con la organización funcional.</p>	
<p>Competencias transversales Instrumentales:</p> <p>C.T.1 Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>C.T.2 Capacidad de organización y de planificación.</p> <p>C.T.4 Razonamiento crítico.</p> <p>C.T.16 Aprendizaje autónomo.</p>	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
<p>C.F.4. Identificar las estructuras anatómicas como base de conocimiento para establecer relaciones dinámicamente con la organización funcional.</p>	
<p>C.F.5. Conocer los cambios fisiológicos y estructurales que se pueden producir como consecuencia de la aplicación de la Fisioterapia.</p>	

4- Resultados de aprendizaje	
COMPETENCIAS	RESULTADOS
C.G.4.	<ul style="list-style-type: none"> - Localizar e identificar las estructuras anatómicas que participan en la cinética y cinemática articular, así como analizar su participación funcional en conjunto (incluida la articulación temporomandibular). - Integrar y organizar las características cinéticas y cinemáticas articulares en el análisis funcional del aparato locomotor. - Conocer y describir los principios biomecánicos que repercuten en las cadenas cinéticas complejas de la postura, la marcha, la carrera, el ciclismo y la natación.
C.T.1. C.T.4. C.T.16.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar una visión de conjunto de la biomecánica del aparato locomotor e integrarla en la toma de decisiones diagnósticas. - Comparar e identificar la acción, sobre las propiedades mecánicas de los tejidos del aparato locomotor, de los diferentes agentes físicos y mecánicos aplicados en fisioterapia. - Analizar la implicación de estas estructuras en su función biomecánica aislada y en la acción de cadena cinética.
C.T.2.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar las habilidades y destrezas técnicas y manuales para la evaluación funcional y biomecánica del aparato locomotor.
C.F.1.	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer y describir las propiedades biomecánicas de los tejidos del aparato locomotor.

	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar e integrar las características cinéticas y cinemáticas articulares aplicando los conocimientos en el análisis funcional del aparato locomotor (incluida la articulación temporomandibular). - Desempeñar las habilidades y destrezas técnicas y manuales para la evaluación funcional y biomecánica del aparato locomotor - Describir los principios biomecánicos que repercuten en la postura, la marcha, la carrera, el ciclismo y la natación. - Elaborar una visión de conjunto de lo que es la biomecánica del aparato locomotor y su integración en la toma de decisiones diagnósticas y de tratamiento.
C.F.4.	<ul style="list-style-type: none"> - Localizar e identificar las estructuras anatómicas que participan en la cinética y cinemática articular en su conjunto. - Analizar la implicación de estas estructuras en su función de cadena cinética
C.F.5.	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar e identificar la acción de los diferentes agentes físicos y mecánicos aplicados en fisioterapia, sobre las propiedades mecánicas de los tejidos del aparato locomotor.

5- Contenidos

TEÓRICOS:

Unidad Didáctica I: Introducción a la BIOMECÁNICA.

1. Concepto y evolución histórica de la Biomecánica. 2. Conceptos básicos de mecánica clásica aplicados al estudio del aparato locomotor: estática y dinámica, movimiento lineal y angular, fuerza y momento de fuerza, inercia y masa, leyes de Newton, equilibrio, palancas y poleas. 3. Concepto de Cinesiología. Circuitos de acción muscular. 4. Introducción al concepto de resistencia de materiales, aplicado al estudio de los tejidos del aparato locomotor.

Unidad Didáctica II: BIOMECÁNICA de los tejidos del aparato locomotor.

5. Consideraciones mecánicas generales del hueso. Leyes mecánicas del crecimiento óseo. 6. Características biomecánicas de la estructura articular: mecánica articular, propiedades mecánicas del cartílago hialino, lubricación articular, dinámica y cinemática articular. 7. Características biomecánicas de los ligamentos. 8. Características biomecánicas de los tendones. 9. Características biomecánicas del músculo: modelo mecánico y propiedades biomecánicas estructurales. Propiedades biomecánicas de las fascias 10. Concepto de: fuerza, trabajo y potencia muscular. 11. Consideraciones generales de la construcción del aparato locomotor.

Unidad Didáctica III: BIOMECÁNICA de la Extremidad Superior.

12. Biomecánica de la cintura escapular. 13. Biomecánica del complejo articular del codo. 14. Biomecánica del complejo articular de la muñeca. 15. Biomecánica de la mano: cuatro últimos dedos de la mano y columna mecánica del pulgar.

Unidad Didáctica IV: BIOMECÁNICA de la Columna Vertebral.

16. Biomecánica de la columna vertebral: Generalidades. 17. Biomecánica del Segmento Cervical. 18. Biomecánica de la articulación Temporomandibular (ATM). 19. Biomecánica del Segmento Dorsal o Torácico. 20. Biomecánica de la Respiración. 21. Biomecánica del Segmento Lumbar.

Unidad Didáctica V: BIOMECÁNICA de la Extremidad Inferior.

22. Biomecánica de la Cintura Pélvica. 23. Biomecánica de la articulación de la cadera. 24. Biomecánica del complejo articular de la rodilla. 25. Biomecánica del complejo articular del tobillo. 26. Biomecánica del pie: articulaciones de amortiguación y de movimiento, estática y dinámica del pie en su conjunto.

Unidad Didáctica VI: BIOMECÁNICA de cadenas cinéticas: Postura, Marcha, Carrera, Ciclismo y Natación.

27. Biomecánica de la postura. 28. Biomecánica de la marcha: Características del patrón normal de la marcha, cinética y cinemática del ciclo de marcha. 29. Biomecánica de la marcha del niño y del anciano. 30. Biomecánica de la marcha patológica. 31. Biomecánica del ciclo de carrera. 32. Biomecánica del ciclismo. 33. Biomecánica de la natación.

PRÁCTICOS:

• **Práctica de Sala 1:**

Valoración Funcional y Biomecánica de la Extremidad Superior: anatomía de superficie, goniometría y pruebas clínicas funcionales de las articulaciones que conforman el miembro superior (complejo articular del hombro, codo y muñeca; la mano, articulaciones de los dedos y columna mecánica del pulgar).

• **Práctica de Sala 2:**

Valoración Funcional y Biomecánica de la Columna Vertebral: anatomía de superficie, goniometría y pruebas clínicas funcionales de los distintos segmentos que conforman la columna vertebral (segmento cervical, dorsal y lumbar).

• **Práctica de Sala 3:** Valoración Funcional y Biomecánica de la Extremidad Inferior-I: anatomía de superficie, goniometría y pruebas clínicas funcionales de las articulaciones que conforman la extremidad inferior (pelvis y cadera).

• **Práctica de Sala 4:** Valoración Funcional y Biomecánica de la Extremidad Inferior-II: anatomía de superficie, goniometría y pruebas clínicas funcionales de las articulaciones que conforman la extremidad inferior (rodilla y tobillo).

6.- Metodología docente				
MODALIDAD ORGANIZATIVA	MÉTODO DE ENSEÑANZA	HORAS PRESENCIALES	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	HORAS TOTALES
Clase Magistral	Metodología expositiva-participativa (todo el grupo)	45		45
Seminario	Metodología expositiva-participativa			

	(subgrupos)			
Laboratorio	Resolución de problemas (subgrupos)			
Taller	Resolución de problemas (subgrupos)			
Tutoría	Resolución de dudas (grupal e individual)	5		5
Evaluación	Evaluación (individual)	2	4	6
Campus virtual	Aprendizaje (individual)		36	36
Prácticas de sala	Aprendizaje práctico (subgrupo)	4 (de 2 horas cada una)		8
Prácticas clínicas	Aprendizaje práctico (individual)			
Trabajos grupales	Aprendizaje cooperativo (subgrupos)			
Trabajo individual	Aprendizaje (individual)			
Estudio	Aprendizaje (individual)		50	50
Horas totales		60	90	150

7.- Plan de trabajo	
TEMAS	PERIODO TEMPORAL
1, 2	1ª semana
3, 4, 5	2ª semana
6	3ª semana
7, 8, 9	4ª semana
9, 10	5ª semana
11, 12	6ª semana
13, 14	7ª semana
15, 16	8ª semana
17, 18, 19	9ª semana
20, 21, 22	10ª semana
23, 24	11ª semana
25, 26	12ª semana
27	13ª semana
28, 29, 30	14ª semana
31, 32,33	15ª semana
Examen convocatoria ordinaria	16ª-17ª semana
Examen convocatoria extraordinaria	Después de la semana 17ª

8.- Evaluación del aprendizaje			
8.1- CONVOCATORIA ORDINARIA			
ACTIVIDAD EVALUADORA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES	PUNTUACIÓN MÁXIMA
Examen Teórico Final	80%	Examen presencial escrito donde se evaluarán los contenidos teóricos desarrollados en las clases magistrales	8
4 exámenes online	10%	Evaluación continua a través del campus virtual de cada unidad didáctica (tipo test de respuesta múltiple y una sola respuesta correcta)	1
Examen Final de Habilidades Clínicas	5%	Examen de simulación clínica, presencial, donde se evaluarán los conocimientos y habilidades de exploración funcional y biomecánica del aparato locomotor	0,5
Prácticas de Sala	5%	Evaluación continuada del estudiante en las prácticas de sala.	0,5
8.2- CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA			
ACTIVIDAD EVALUADORA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES	PUNTUACIÓN MÁXIMA
Examen Teórico Final	80%	Examen presencial escrito donde se evaluarán los contenidos teóricos desarrollados en las clases magistrales	8
	20%	Suma de los porcentajes obtenidos en las actividades realizadas durante el primer semestre del curso (exámenes del campus, prácticas de sala y examen práctico final)	2
<p><i>El estudiante podrá revisar su propio examen en los días siguientes a la publicación de las calificaciones, en las fechas fijadas por cada profesor y hechas públicas junto con las notas.</i></p> <p><i>El plazo para solicitar dicha revisión será de cuatro días hábiles desde la publicación de las calificaciones. En el acto de revisión del examen, el estudiante será atendido personalmente por todos los profesores que hayan intervenido en su calificación o, en su caso, por el profesor que coordine la asignatura.</i></p> <p>(Arts. 47 y 48 del Estatuto del Estudiante UCM-BOUC nº 181, de 1 de agosto de 1997)</p>			
8.4.- IMPUGNACIÓN			
<p><i>En caso de disconformidad con el resultado de la revisión, el estudiante podrá impugnar su calificación, en el plazo de diez días, ante el Consejo del Departamento, mediante escrito, razonado presentado en el Registro del Centro y dirigido al Director/a del Departamento, que dará traslado de la reclamación al Tribunal nombrado al efecto.</i></p> <p><i>El Tribunal, oídos el profesor responsable de la asignatura y el estudiante afectado, emitirá resolución razonada sobre el recurso.</i></p> <p><i>Contra la resolución del Tribunal del Departamento cabe interponer recurso ordinario ante el Rector en el plazo de un mes.</i></p> <p>(Arts. 49 y 50 del Estatuto del Estudiante UCM-BOUC nº 181, de 1 de agosto de 1997)</p>			

9- Inclusión de estudiantes con diversidad

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con diversidad con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Oficina para la Inclusión de Personas con Diversidad (OIPD).

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de la OIPD por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

10- Bibliografía

10.1- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

TEORÍA:

1. Doufour M., Pillu M. Biomecánica Funcional (miembros, cabeza, tronco). 2ª Edición. Elsevier Masson. Barcelona, 2018.
2. Hamill J, Knutzen PhD, Derrick T. Biomecánica Básica. Bases del Movimiento Humano. 4ª Edición. Wolters Kluwer. Barcelona. 2017
3. Nordin M., Frankel V.H. Bases Biomecánicas del Sistema Musculoesquelético. WoltersKluwer-Lippincott Williams & Wilkins (4ª Edición). Barcelona, 2012.
4. Kapandji A.I. Fisiología Articular. (Vol. 1, 2 Y 3). 6ª Edición, 3ª reimpresión. Editorial Panamericana. Madrid, 2012.
5. Molina Rueda F, Carratalá Tejada M. La Marcha Humana (Biomecánica, evaluación y patología). Panamericana. Madrid. 2020.
6. Marrero R.C. Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor. Masson SA. Barcelona, 2000.
7. Instituto de Biomecánica de Valencia. Biomecánica de la Marcha Humana Normal y Patológica. Edita IBV. Valencia, 1999.
8. PERRY J, BURNFIELD JM. *Análisis De La Marcha: Función Normal Y Patológica*. Barcelona, Editorial Base; 2015.

PRÁCTICAS:

9. Hoppenfeld S. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. 28ª reimp. México D.F.: El Manual Moderno, 2008.
10. Buckup K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular: exploraciones – signos – síntomas. 3ª ed. Barcelona. Masson, 2007.
11. Cleland J. Netter. Exploración clínica en ortopedia. Barcelona: Masson, 2006. 11.Tixa S. Atlas de Anatomía Palpatoria. T.1 y T.2. 2ª ed. Barcelona: Masson, 2006.
12. Angulo Carrere MªT, Álvarez Méndez AMª, Fuentes Y, Orejana A, López Chicharro J. CD-ROM interactivo: Valoración Funcional y Biomecánica de la Extremidad Superior. Ed. CERSA S.A. Madrid, 2012.
13. Angulo Carrere MªT, Álvarez Méndez AMª, Fuentes Y, Orejana A, López Chicharro J. CD-ROM interactivo: Valoración Funcional y Biomecánica de la Columna Vertebral. Ed. CERSA S.A. Madrid, 2012.
14. Angulo Carrere MªT, Álvarez Méndez AMª. CD-ROM interactivo: Valoración Funcional y Biomecánica de la Extremidad Inferior. Editorial Complutense, Madrid, 2008.
15. MOORE K, DALLEY A. Anatomía con orientación clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2005.
16. NORRIN C, WHITE J. *Measurement of joint motion. A guide to goniometry*. Philadelphia: F.A. Davis, 2009.
17. VALERIUS KP, FRANK A, KOLSTER B, HIRSH M. El libro de los músculos. Anatomía, exploración y función. Barcelona: Ars Médica, 2008.

18. REDUCA. Enfermería, Fisioterapia y podología. Vol. 2 (3) 2010. ISSN 1989-5305.

10.2- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. OATIS C.A. Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement. 2ª Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Baltimore. 2009.
2. VLEEMING A, MOONEY V, STOEKART R. Movimiento, Estabilidad y Dolor Lumbopélvico. Elsevier Masson. Barcelona. 2008.
3. Porter S. Tidy Fisioterapia. Barcelona: Elsevier, 2009.

10.3- RECURSOS WEB

1. Biomecánica de los TENDONES:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/199/221>
2. Biomecánica ARTICULAR:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/227/249>
3. Biomecánica del HUESO:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/262/285>
4. Biomecánica de los LIGAMENTOS:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/263/286>
5. Biomecánica del MÚSCULO:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/264/287>
6. FUERZA, TRABAJO Y POTENCIA MUSCULAR:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/275/293>
7. Exploración del HOMBRO:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/754/770>
8. Exploración del CODO:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/753>
9. Exploración de la MUÑECA:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/752/768>
10. Exploración de la MANO:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/749/765>
11. Exploración de la COLUMNA CERVICAL:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/751/767>
12. Exploración de la COLUMNA TORACOLUMBAR:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/750/766>
13. Exploración de la PELVIS:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/110/131>
14. Exploración de la CADERA:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/111/132>
15. Exploración de la RODILLA:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/112/133>
16. Exploración del TOBILLO:
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/113/134>

11.- Profesorado Curso 2020/2021	
NOMBRE Y APELLIDOS	MARÍA TERESA ANGULO CARRERE
CORREO ELECTRÓNICO	anguloa@ucm.es
DEPARTAMENTO	ENFERMERÍA
DESPACHO	18
CATEGORÍA	TITULAR DE UNIVERSIDAD
TITULACIÓN ACADÉMICA	DOCTOR EN MEDICINA Y CIRUGÍA
RESPONSABLE DE ASIGNATURA	MARÍA TERESA ANGULO CARRERE
HORARIO DE TUTORÍAS	L, M y X de 13:30 a 15:30
Nº DE QUINQUENIOS	6
Nº DE SEXENIOS	0
NOMBRE Y APELLIDOS	DAVID RODRIGUEZ SANZ
CORREO ELECTRÓNICO	davidrodriguezsan@ucm.es
DEPARTAMENTO	Enfermeria
DESPACHO	17, 4 planta
CATEGORÍA	Prof. Titular Universidad
TITULACIÓN ACADÉMICA	PhD, MSc, PT, DP
RESPONSABLE DE ASIGNATURA	
HORARIO DE TUTORÍAS	L y M de 11,00 a 12,30
Nº DE QUINQUENIOS	0
Nº DE SEXENIOS	0

12.- Adenda

EN EL CASO DE MANTENERSE LA ACTUAL SITUACIÓN DE PANDEMIA, Y MIENTRAS NO SE PUBLIQUEN OTRAS NORMATIVAS SANITARIAS, SE ADOPTARÁ LA SIGUIENTE DISTRIBUCIÓN:

Para la docencia magistral se formarán 2 grupos (A y B) integrados, cada uno de ellos, por el 50% de los estudiantes, estos grupos se alternarán semanalmente en la docencia presencial y en la docencia en *streaming* durante todo el semestre.

En los seminarios y prácticas de sala se formarán tantos grupos burbuja como sean necesarios manteniendo la ratio profesor/estudiante prevista, permitiendo así en estas actividades una presencialidad del 100%.