

Índice

PREFACIO	7
1. EL MODELADO DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR	9
M. A. Martínez, E. Peña, V. Alastrué	
1.1. Introducción	9
1.2. Estructura de los vasos sanguíneos	12
1.2.1. Comportamiento mecánico de los tejidos vasculares	14
1.2.2. Ejemplo de modelado de vasos sanguíneos. Clam- pado de vasos	19
1.3. Daño tras pinzado de arterias	19
2. DIFERENTES TIPOS DE PRÓTESIS ARTICULARES Y SU APLICACIÓN	25
J. Bayod, M. A. Martínez	
2.1. Introducción	25
2.2. Objetivos de aprendizaje	27
2.3. Biomateriales	27
2.4. Prótesis de cadera	29
2.5. Prótesis de rodilla	30
2.6. Prótesis de tobillo	31
2.7. Prótesis de hombro	31
2.8. Prótesis de codo	32
2.9. Prótesis de muñeca	33
2.10. Prótesis inteligentes	34
2.11. Conclusiones	35
3. COMPORTAMIENTO DE TEJIDOS Y ÓRGANOS HUMANOS	39
A. P. del Palomar, E. Peña, B. Calvo, M. A. Martínez, M. Doblaré	
3.1. Introducción	39
3.2. Generación del modelo geométrico del sistema biológico	40
3.2.1. Ejemplo de reconstrucción de un modelo para su simulación por ordenador	40
3.3. Generación del modelo computacional del sistema biológico	43

3.4.	Definición del modelo de comportamiento del tejido biológico	43
3.5.	Definición de las condiciones de contorno y cargas del modelo	45
3.6.	Validación experimental del modelo computacional. Análisis del sistema biológico	45
3.7.	Conclusiones	46
4.	CIRUGÍA VIRTUAL SOBRE ARTICULACIONES HUMANAS	49
	E. Peña, A. P. del Palomar, B. Calvo, M. A. Martínez, M. Doblaré	
4.1.	Introducción	49
4.2.	Modelado de las articulaciones	50
4.3.	Análisis del efecto de las meniscectomías en la articulación de la rodilla	51
4.4.	Reposición del disco articular de la ATM	53
4.5.	Conclusiones	55
5.	ESTÍMULOS MECÁNICOS EN LA BIOLOGÍA CELULAR	57
	I. Ochoa, C. Alcaine, S. Santander	
5.1.	Introducción	57
5.2.	Tipos de estímulos que recibe una célula	60
5.3.	Efecto de los diferentes estímulos mecánicos sobre el comportamiento celular	62
5.4.	Mecanotransducción	66
5.5.	Conclusiones	67
6.	ACTIVIDAD ELÉCTRICA DEL CORAZÓN	71
	E. Heidenreich, J. F. Rodríguez	
6.1.	Introducción	71
6.2.	Anatomía del corazón y estructura del tejido cardíaco	73
6.3.	Actividad eléctrica en la célula. El potencial de acción	75
6.4.	Propagación eléctrica en tejidos excitables. Electrofisiología del corazón	79
6.5.	Modelos computacionales	81
7.	INGENIERÍA GENÉTICA ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	85
	R. Manzano, S. Oliván, A. Calvo, M.J. Muñoz, P. Zaragoza, R. Osta	
7.1.	Introducción	85
7.2.	La esclerosis lateral amiotrófica y los modelos animales	86
7.3.	Terapia experimental para la enfermedad	86
7.4.	Nuestra estrategia para el tratamiento de ELA	88
8.	EL MÉDICO INGENIERO Y LA MEDICINA Y LA INGENIERÍA	93
	A. Laborda, M. A. de Gregorio	

9.	ANÁLISIS BIOMECÁNICO EN LA PRÁCTICA CLÍNICA	99
	M. A. Villarroya	
9.1.	Introducción	99
9.2.	Técnicas de medición	100
9.2.1.	Técnicas cinemáticas	100
9.2.2.	Técnicas cinéticas	105
10.	DISEÑO DE UN FIJADOR EXTERNO A TRAVÉS DEL COMPORTAMIENTO DEL HUESO	109
	M. J. Gómez-Benito, L. González-Torres, E. Reina-Romo, J. Grasa, E. Javierre, J. M. García-Aznar	
10.1.	Introducción	109
10.2.	Consolidación ósea	110
10.3.	Influencia de factores mecánicos	111
10.4.	Marco histórico	114
10.5.	Diseño de un fijador externo	114
11.	LAS INTERFACES QUE NOS RODEAN EN BIOMECÁNICA	119
	M. A. Pérez, J. M. García-Aznar	
11.1.	Introducción	119
11.2.	Interacción implante-tejido	120
11.2.1.	Comportamiento a rotura	121
11.2.2.	Comportamiento evolutivo	123
11.3.	Interfaces mecánicas en tejidos	124
11.3.1.	Placa de crecimiento	124
11.3.2.	Interfaz dentina-esmalte	125
12.	SIMULACIÓN DE LOS COMPONENTES REFRACTIVOS DEL OJO HUMANO	131
	E. Lanchares, B. Calvo	
12.1.	Introducción	131
12.2.	Material y métodos	133
12.2.1.	Modelo de elementos finitos	133
12.2.2.	Modelo constitutivo	133
12.2.3.	Simulación de las incisiones	135
12.3.	Resultados	136
12.4.	Conclusiones	138
13.	MÚSCULO: LA PRODUCCIÓN DE FUERZA	141
	J. Grasa, M. J. Muñoz, F. Soteras, A. Ramírez, A. Alonso, B. Calvo	
13.1.	Introducción	141
13.2.	Simulación computacional del tejido muscular estriado	143

13.2.1.	Formulación matemática del modelo de comportamiento pasivo	143
13.2.2.	Caracterización experimental del comportamiento pasivo y activo	144
13.2.3.	Modelo computacional	145
13.3.	Conclusiones	146