



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias de la Salud

(Programa del año 2016)

Departamento: Kinesiología y Fisiatría

Area: Area 9 Formación Básica en Kinesiología y Fisiatría

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOMECAÁNICA	LIC. KINESIOLOGIA Y FISIATRIA	11/20 13	2016	1° anual

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MUÑOZ BALBO, FEDERICO EDGAR	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
MAKINISTIAN, LEONARDO	Prof. Colaborador	P.Adj Semi	20 Hs
PORTO, SONIA BEATRIZ	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	2 Hs	1 Hs	Hs	3 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	Anual

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2016	18/11/2016	30	90

### IV - Fundamentación

El curso de biomecánica se encuentra dentro del segundo año de la carrera de licenciatura en kinesiología y fisiatría, siendo este un pilar fundamental en la formación de los futuros profesionales kinesiólogos.

Es de gran importancia que el alumno desarrolle un conocimiento profundo y un entendimiento integral del funcionamiento de las distintas estructuras articulares, musculares, ligamentosas y fasciales tanto desde una visión analítica como holística; para que a partir de estos, pueda comprender el funcionamiento patológico y tener los fundamentos necesarios para proceder con técnicas diagnósticas y de tratamientos.

Se hará real hincapié en el desarrollo de temas específicos dirigidos a la actividad kinesiología, para de esa forma realizar una conexión entre los fundamentos biomecánicos y la práctica clínica kinesiología, buscando que los alumnos se conecten tempranamente con el conocimiento específico de la carrera.

Junto con el abordaje de conceptos teóricos, se procurara el desarrollo de competencias de análisis, comparación, clasificación, conjetura y explicación, para inducir al alumno a una mejor comprensión de cada campo disciplinario.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Comprender la importancia de la biomecánica para su formación como kinesiólogo.
- Incorporar conceptos sobre el comportamiento mecánico de los distintos tejidos del cuerpo humano
- Establecer relaciones entre los conceptos de estructura y funcionamiento de las diferentes articulaciones y tejidos que intervienen en las mismas.

- Adquirir una visión holística del funcionamiento y adaptación del cuerpo en el espacio.
- Conocer en forma básica, situaciones no fisiológicas (patológicas) que serán desarrolladas en asignaturas de años posteriores.

## VI - Contenidos

### UNIDAD I CONCEPTOS BASICOS

Principio de economía de esfuerzo o de materiales, Principio de compensación o adaptación, Principio de movimientos integrados, Concepto cadenas articulares y musculares, Principio de equilibrio, Equilibrios musculares, Equilibrios articulares. Estado de tensión previa, Sistema cerrado – presiones homogéneas, pre- tensión. Estrés Y Deformación. Sistema de palancas.

Biomecánica Complejo Musculo-Tendón-Hueso, Musculo, características, histología, distintos tipos de clasificación de los músculos. Tejidos Colágenos, Características, clasificación, función, concepto de Fascia, Tendón y ligamentos, propiedades mecánicas de los tejidos colágenos, el complejo musculo- tendón- hueso como un sistema cerrado.

### UNIDAD 2: HOMBRO.

Fisiología del hombro. La flexoextensión y la aducción. La abducción. La rotación del brazo sobre su eje longitudinal.

Flexoextensión horizontal. El movimiento de circunducción

Valoración de los movimientos del hombro. La "paradoja" de Codman. Movimientos de exploración global del hombro. El complejo articular del hombro. Las superficies articulares de la articulación glenohumeral. Centros instantáneos de rotación.

El aparato capsulo-ligamentoso del hombro. El tendón de la porción larga del músculo bíceps braquial intraarticular. Función del ligamento glenohumeral. Durante la abducción. Durante la rotación sobre el eje longitudinal. Ligamento coracohumeral en la flexoextensión. La coaptación muscular del hombro. La articulación subdeltoidea. La ARTICULACION

ESCAPULOTORAXICA. Movimientos de la cintura escapular. Los movimientos reales de la articulación

escapulotorácica. La articulación esternocostoclavicular. Los movimientos La articulación acromioclavicular. Función de los ligamentos coracoclaviculares. Músculos motores de la cintura escapular. El músculo supraespinoso y la abducción.

Tres fases de la abducción , tres fases de la flexión, músculos rotadores, aducción y extensión

### UNIDAD 3: CODO

La articulación de flexoextensión. Función de separación y aproximación de la mano. Las superficies articulares. La paleta humeral. Los ligamentos del codo. La cabeza radial. La tróclea humeral. Las limitaciones de la flexoextensión.

Las músculos motores de la flexión. Los músculos motores de la extensión. Los factores de coaptación articular.

Resistencia a la tracción longitudinal. Resistencia a la presión longitudinal. Coaptación en flexión. El síndrome de Essex-Lopresti. La amplitud de los movimientos. Las referencias clínicas de la articulación del codo. Eficacia de los grupos flexor y extensor. Posición funcional y posición de inmovilización. Fuerza relativa de los músculos.

### UNIDAD 4: PRONOSUPINACION

Condiciones para medir la pronosupinación. Utilidad de la pronosupinación. El marco radiocubital.

Disposición general. La membrana interósea. Anatomía fisiológica de la articulación radiocubital superior. Anatomía fisiológica de la articulación radiocubital distal. Arquitectura y constitución mecánica del extremo inferior del cúbito.

Constitución de la articulación radiocubital distal. Dinámica de la articulación radiocubital proximal y el I.R.C.D. Dinámica de la articulación radiocubital distal. El eje de pronosupinación. La congruencia simultánea de las dos articulaciones radiocubitales.

Los músculos motores de la pronosupinación. Músculos motores de la supinación. Músculos motores de la pronación. ¿Por qué el antebrazo contiene dos huesos?

Las alteraciones mecánicas de la pronosupinación. Fracturas de los dos huesos del antebrazo

Luxaciones de las articulaciones radiocubitales. Efectos del acortamiento relativo del radio

Compensaciones y posición funcional. Posición funcional. Prueba del camarero.

### UNIDAD 5: MUÑECA

Definición de los movimientos de la muñeca. Amplitud de los movimientos de la muñeca. Movimiento de

abducción-aducción. Movimiento de flexoextensión. Movimientos pasivos de flexoextensión. El movimiento de

circunducción. El complejo articular de la muñeca. La articulación radiocarpiana. La articulación mediocarpiana. Los ligamentos de la articulación radiocarpiana y de la articulación mediocarpiana. Función estabilizadora de los ligamentos.

Estabilización en el plano frontal. Estabilización en el plano sagital. La dinámica del carpo. Columna del semilunar. Columna del escafoides. Dinámica del escafoides. La pareja escafoides-semilunar. Ligamento de Poirer El carpo de geometría variable.

La abducción-aducción. Dinámica de la hilera proximal. El segmento intercalado. Dinámica de la aducción-abducción.

Dinámica

de la flexoextensión.

Mecanismo de Henke. La transmisión de la pareja de pronosupinación. La muñeca considerada como un cardan. Nociones sobre la patología traumática. Los músculos motores de la muñeca. Acción de los músculos molares de la muñeca.

#### **UNIDAD 6: LA MANO**

La facultad de prensión de la mano. Arquitectura de la mano. El macizo carpiano. El ahuecamiento palmar. Las articulaciones metacarpofalángicas. El aparato fibroso de las articulaciones metacarpofalángicas. La amplitud de los movimientos de las articulaciones metacarpofalángicas. Las articulaciones interfalángicas. Correderas y vainas de los tendones flexores. Los tendones de los músculos flexores de los dedos. Los tendones de los músculos extensores de los dedos. Músculos interóseos y lumbricales. La extensión de los dedos. El músculo extensor de los dedos. Los interóseos.

Los músculos lumbricales. Actitudes patológicas de la mano y de los dedos. Los músculos de la eminencia hipotenar.

En el plano fisiológico. El pulgar. La oposición del pulgar. Geometría de la oposición del pulgar. La articulación trapezometacarpiana. Topografía de las superficies. Coaptación.

Función de los ligamentos. Geometría de las superficies. La rotación sobre el eje longitudinal. Los movimientos del primer metacarpiano. Valoración de los movimientos del primer metacarpiano. La radiografía de la articulación trapezometacarpiana y el sistema trapezoide. Las características morfológicas y funcionales de la articulación trapezometacarpiana. La articulación metacarpofalángica del pulgar. Los movimientos en la articulación metacarpofalángica del pulgar. Los movimientos de inclinación-rotación de la articulación metacarpofalángica. La articulación interfalángica del pulgar. Los músculos motores del pulgar. Las acciones de los músculos extrínsecos del pulgar. Acciones del grupo interno de los músculos tenares O músculos sesamoideos internos. Acciones del grupo externo de los músculos tenares. La oposición del pulgar. El componente de pronación. La oposición y la contraoposición. Tipos de prensión. La prensión propiamente dicha. Las presas con la gravedad. Las presas con acción. Las percusiones-el contacto-la expresión gestual. Posiciones funcionales y de inmovilización. Manos amputadas y manos- ficción. Motricidad y sensibilidad del miembro superior. Pruebas motoras y territorios sensitivos del miembro superior. El pulpejo de los dedos. Tres pruebas motoras de la mano.

La mano del hombre.

#### **UNIDAD 7 CADERA**

Movimiento de la flexión cadera. Movimiento de extensión de cadera. Movimiento de abducción de cadera. Movimiento de adducción de cadera. Movimiento de rotación longitudinal de cadera. Movimiento de circunducción de la cadera. Orientación de la cabeza femoral y del cotilo. Nexos de las superficies articulares. Arquitectura del femur y de la pelvis. El rodete cotiloideo y el ligamento redondo. La capsula articular de la cadera. Ligamentos de la cadera. Función de los ligamentos en la flexoextensión. Función de los ligamentos en la abducción-adducción. Fisiología en el ligamento redondo. Factores de coaptación de la coxofemoral. Factores musculares y óseos de la estabilidad de la cadera. Músculos flexores de la cadera. Músculos extensores de la cadera. Músculos abductores de la cadera. Equilibrio transversal de la pelvis. Músculos aductores de la cadera. Músculos rotadores externos de la cadera. Músculos rotadores internos de la cadera. Inversión de las acciones musculares. Intervención sucesiva de los aductores.

#### **UNIDAD 8. RODILLA**

Los ejes de la articulación de la rodilla. Desplazamientos laterales de la rodilla. Movimientos de flexoextensión. Rotación axial de la rodilla. Arquitectura general del miembro inferior y orientación de las superficies articulares. Superficies de la flexoextensión. Superficies en función de la rotación axial. Perfil de los condilos y de las glenoides. Determinismo del perfil condilo-troclear. Movimiento de los condilos sobre la glenoides en la flexoextensión. Movimientos de los condilos sobre las glenoides en los movimientos de rotación. Capsula articular. Ligamento adiposo, las plicas, la capacidad articular. Los meniscos interarticulares. Desplazamientos de los meniscos en la flexoextensión. Desplazamientos de los meniscos en la rotación axial. Lesiones meniscales. Desplazamientos de la rótula sobre el femur. Los nexos femorrotulianos. Los desplazamientos de la rótula sobre la tibia. Ligamentos transversales de la rodilla. La estabilidad transversal de la rodilla. Estabilidad anteroposterior de la rodilla. Defensas periféricas de la rodilla. Los ligamentos cruzados de la rodilla. Nexos de la capsula y de los ligamentos cruzados. Dirección de los ligamentos cruzados. Estabilidad de la rodilla en extensión. Test dinámicos en la rotación interna. Tests dinámicos de ruptura del LCAE. Test dinámicos en rotación externa. Músculos extensores de la rodilla. Fisiología del recto anterior. Músculos flexores de la rodilla. Músculos rotadores de la rodilla. Rotación automática de la rodilla. Equilibrio dinámico de la rodilla.

#### **UNIDAD 9. TOBILLO.**

El complejo articular del pie. La flexoextensión. Las superficies de la tibiotalariana. Los ligamentos de la tibiotalariana.

Estabilidad anteroposterior de la rodilla y factores limitantes de la flexoextensión. Estabilidad transversal de la tibiotarsiana. Las articulaciones peroneotibiales. Fisiología de las articulaciones peroneotibiales.

#### **UNIDAD 10. PIE.**

Movimientos de rotación longitudinal y de lateralidad del pie. Superficies articulares de la subastragalina. Congruencia e incongruencia de la subastragalina. Astragalos. Ligamentos de la articulación subastragalina. Articulación mediotarsiana y sus ligamentos. Movimientos en la articulación subastragalina. Movimientos en la subastragalina y en la mediotarsiana. Movimientos en la mediotarsiana. Funcionamiento global de las articulaciones del tarso posterior. El cardan heterocinético del retropie. Las cadenas ligamentosas de inversión y eversión del pie. Articulación escafo-cuneales, intercuneales y tarsometatarsianas. La extensión de los dedos. Músculos interoséos y lumbricales. Músculos de la planta del pie. Correderas tendinosas de la garganta y de la planta del pie. Los flexores del tobillo. El músculo tríceps sural. Músculos extensores del tobillo. Músculos abductores-pronadores: los peroneos. Músculos aductores-supinadores: los tibiales.

#### **UNIDAD 11. LA BÓVEDA PLANTAR.**

La bóveda plantar en conjunto. El arco interno. El arco externo. El arco anterior y la curva trasversal. Distribución de las cargas y deformación estática de la bóveda plantar. Equilibrio arquitectural del pie. Deformación dinámica de la bóveda plantar durante la marcha. Deformaciones dinámicas según la inclinación lateral de la pierna sobre el pie. Adaptación de la bóveda plantar al terreno. Los pies cavos, planos. Desequilibrios del arco anterior.

#### **UNIDAD 12. RAQUIS EN CONJUNTO.**

El raquis, eje mantenido, eje del cuerpo y protector del eje nervioso. Curvas del raquis en conjunto. Aparición de las curvas raquídeas. Constitución de las vertebrae tipo. Las curvas raquídeas. Estructura del cuerpo vertebral. División funcional del raquis. Elementos de unión intervertebral. Estructura del disco intervertebral. Núcleo comparado a una rótula. El estado de precompresión del disco y la autoestabilidad de la articulación discointervertebral. Fuerzas de compresión. Variaciones del disco sobre el nivel. Comportamiento del disco intervertebral en los movimientos elementales. Rotación anatómica del raquis durante la inflexión lateral. Amplitud global de flexoextensión del raquis. Amplitudes globales de la inflexión lateral del raquis en conjunto. Amplitudes globales de la rotación del raquis en conjunto.

#### **UNIDAD 13. LA CINTURA PELVICA Y LAS ARTICULACIONES SACROILIACAS.**

La cintura pelvica en el hombre y la mujer. Arquitectura de la cintura pelvica. Superficies articulares de la articulación sacroiliaca. Carilla auricular del sacro. Ligamentos de la sacroiliaca. Nutación y contranutación. Sinfisis púbica y la articulación sacrocóccigea. Influencia de la posición sobre las articulaciones de la cintura pelvica.

#### **UNIDAD 14. RAQUIS LUMBAR.**

El raquis lumbar en conjunto. Constitución de las vertebrae lumbares. Sistema ligamentoso en el raquis lumbar. Flexoextensión e inflexión del raquis lumbar. Charnela lumbosacra y la espondilolistesis. Ligamentos iliolumbares y los movimientos en la charnela lumbosacra. Músculos del tronco en un corte horizontal. Músculos posteriores del tronco. Papel de la tercera vertebra lumbar y de la duodécima vertebra dorsal. Los músculos laterales del tronco. Músculos de la pared abdominal, el recto abdominal y el transversario, el oblicuo menor, oblicuo mayor, el contorno del talle, rotación del tronco, flexión del tronco, enderezamiento de la lordosis lumbar. Estética del raquis lumbar en bipedestación. Sedentación y decúbito. Amplitud de flexoextensión e inclinación del raquis lumbar. Rotación dorsolumbar del raquis. Agujero de conjunción y el cuello radicular. Diferentes tipos de hernia discal. Hernia discal y mecanismos de compresión radicular. Signo de Lasseg.

#### **UNIDAD 15. RAQUIS DORSAL Y LA RESPIRACIÓN.**

La vertebra dorsal tipo y la duodécima dorsal. Flexión-extensión e inflexión lateral del raquis dorsal. Rotación axial del raquis dorsal. Articulaciones costovertebrales. Movimientos de las costillas en torno a las articulaciones costovertebrales. Movimientos de los cartílagos costales y del esternón. Las deformidades del tórax en el plano sagital durante la inspiración. Mecanismos de los músculos intercostales y del músculo triangular del esternón. El diafragma y su mecanismo. Los músculos de la respiración. Los músculos de la respiración. Relación de antagonismo-sinergia entre el diafragma y los músculos abdominales. La circulación aérea en las vías respiratorias. Volúmenes respiratorios. Fisiología respiratoria-tipo de respiración. Espacio Muerto. Complianza torácica. Movilidad elástica de los cartílagos costales.

#### **UNIDAD 16. RAQUIS CERVICAL.**

Raquis cervical en conjunto. Las primeras 3 cervicales. Articulación atlóidoaxoideas. Flexión-extensión atlóidoaxoideas y atlantoaxoideas. Rotación en la articulación atlóidoaxoidea y atlantoodontóidea. Superficies articulares occipitoatlóidea.

Rotación en la articulación occipitoatloidea. Inclinación lateral y flexoextensión en la articulación occipitoatloidea. Ligamentos del raquis suboccipital. Ligamentos suboccipitales. Constitución de una vertebra cervical. Ligamentos del raquis cervical inferior. Flexoextensión en el raquis cervical inferior. Movimientos en las articulaciones uncovertebrales. Orientación de las carillas articulares. Eje mixto de rotación –inclinación. Determinación geométrica de los componentes de inclinación y rotación. Movimientos de inclinación rotación en el modelo del raquis cervical. Amplitud articular del raquis cervical.

#### **UNIDAD 17. ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR.**

perfil óseo, ejes de movimiento, elementos estabilizadores, acciones musculares, inervación y topografía nerviosa, biomecánica de la oclusión y masticación, implicancias clínicas y ergonómicas.

#### **UNIDAD 18. MARCHA.**

Nociones de marcha normal, determinantes de la marcha, fases e intervalos de la marcha, conceptos de cadena muscular abierta y cerrada, contracciones excéntricas y concéntricas de los músculos durante la marcha, patologías básicas aplicadas a la marcha y nociones de marcha patológica.

### **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

En proceso.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

El curso de biomecánica será evaluado a través de dos exámenes parciales, los cuales tendrán una modalidad escrita múltiple opción o de modalidad de examen oral, los recuperatorios de dichos parciales serán por modalidad escrita a desarrollar o múltiple opción.

Así mismo el curso de biomecánica desarrollará una evaluación continua de los alumnos a través de un sistema de parciales cada 15 días, dicha evaluación tendrá una nota conceptual del alumno.

Los alumnos de CONDICIÓN REGULAR deberán tener una asistencia del 60% a clases, Aprobar los 2 parciales con el 60%.

Los alumnos regulares que no aprueben los parciales tendrán opción a dos Recuperatorios por cada parcial,

Los alumnos de CONDICIÓN PROMOCIÓN deberán tener un 70% de asistencia a clase, aprobar todos los parciales con 7 (siete) o calificación mayor a 7 (siete) en primera instancia.

Los alumnos de CONDICIÓN LIBRE son todos aquellos que no cumplan con los requisitos de alumnos regulares

### **IX - Bibliografía Básica**

[1] [1] A. I. KAPANDJI "FISIOLOGIA ARTICULAR", Tomo 1. Miembro Superior. 6º Ed. Madrid: Panamericana, 2006

[2] [2] A. I. KAPANDJI "FISIOLOGIA ARTICULAR", Tomo 2. Miembro Inferior. 6º Ed. Madrid: Panamericana, 2006

[3] [3] A. I. KAPANDJI "FISIOLOGIA ARTICULAR", Tomo 3. Tronco y Raquis.

[4] [4] 6º Ed. Madrid: Panamericana, 2006

[5] [5] Rodrigo Miralles Marrero, "Biomecánica Clínica del aparato locomotor", 1º ed, Barcelona: Masson, 2000.

### **X - Bibliografía Complementaria**

[1] [1] Florence P. Kendall's, "MÚSCULOS, PRUEBAS, FUNCIONES Y DOLOR POSTURAL". 4º Ed Madrid: Maban, 2000.

### **XI - Resumen de Objetivos**

- Comprender la importancia de la biomecánica para su formación como kinesiólogo.
- Incorporar conceptos sobre el comportamiento mecánico de los distintos tejidos del cuerpo humano
- Establecer relaciones entre los conceptos de estructura y funcionamiento de las diferentes articulaciones y tejidos que intervienen en las mismas.
- Adquirir una visión holística del funcionamiento y adaptación del cuerpo en el espacio.
- Conocer en forma básica, situaciones no fisiológicas (patológicas) que serán desarrolladas en asignaturas de años

posteriores.

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD I CONCEPTOS BÁSICOS

UNIDAD 2: HOMBRO

UNIDAD 3: CODO

UNIDAD 4: PRONOSUPINACION

UNIDAD 5: MUÑECA

UNIDAD 6: LA MANO

UNIDAD 7 CADERA

UNIDAD 8. RODILLA

UNIDAD 9. TOBILLO.

UNIDAD 10. PIE.

UNIDAD 11. LA BÓVEDA PLANTAR

UNIDAD 12. RAQUIS EN CONJUNTO

UNIDAD 13. LA CINTURA PELVICA Y LAS ARTICULACIONES SACROILIACAS.

UNIDAD 14. RAQUIS LUMBAR.

UNIDAD 15. RAQUIS DORSAL Y LA RESPIRACIÓN.

UNIDAD 16. RAQUIS CERVICAL.

UNIDAD 17. ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR

UNIDAD 18. MARCHA

## **XIII - Imprevistos**

Se intentará ir resolviéndolos.

## **XIV - Otros**