

## ***Programa Regular de Asignatura***

- ***Denominación de la Asignatura:*** Biomecánica
- ***Carrera a la que pertenece:*** Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría
- ***Docentes:***  
Coordinadora: Lic. Marina Agostini  
Docentes: Lic. Jimena Genovese, Lic. Néstor Troiano, Lic. Karina Hardenack
- ***Duración y carga horaria semanal:*** Anual, 3 hs áulicas

### ***Fundamentación:***

La Biomecánica es una asignatura anual del tercer año de la Lic. Kinesiología y Fisiatría, la cual se estudiará a partir de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Anatomía, y de Biofísica correspondientes al segundo año de la carrera. Los contenidos de Biomecánica se articulan con los contenidos disciplinares posteriores de asignaturas del cuarto año de la carrera, las mismas son Técnicas Kinésicas II, Terapéutica Kinesifisiátrica en Traumatología Ortopedia y Reumatología, y Prácticas Kinésicas II.

La Biomecánica es un conjunto de conocimientos interdisciplinarios, los cuales son generados a partir del apoyo de otras ciencias biomédicas, basados en los conocimientos de la mecánica y de distintas tecnologías. Se centra en el estudio del comportamiento del cuerpo humano, cuyo objetivo es el de analizar y resolver los problemas que le provocan las distintas condiciones a las que puede encontrarse sometido.

Los conocimientos que surgen del estudio biomecánico del aparato locomotor, son fundamentales en el futuro desempeño profesional, debido a que en la práctica diaria el kinesiólogo debe desarrollar su actividad, en el tratamiento de las enfermedades del aparato locomotor así como en el marco de la atención primaria de la salud, pensar cómo promover la salud desde la prevención y detección precoz de las enfermedades y/o de lesiones osteoarticulares y miofasciales e instrumentar pautas de educación sanitaria. Cada vez más, las políticas de salud en el mundo tienden a estos postulados.

Se considera el estudio del aparato locomotor del cuerpo humano basado en el concepto de sistema, donde todas las partes están interrelacionadas y la mínima alteración de una de ellas provocará modificaciones en el todo. A partir de este concepto global, abordará el análisis funcional de todos los

núcleos osteo – artro – músculo- nerviosos del cuerpo y la correlación con lo patológico.

Introducirá la terminología científica específica como así también el manejo de investigación bibliográfica correspondiente a cada tema.

Se buscará presentar a la biomecánica como punto de partida para la evaluación kinésica y fundamento para la actividad terapéutica del kinesiólogo.

### ***Objetivos:***

#### ***Objetivos conceptuales:***

Que los estudiantes:

- Introduzcan los conceptos básicos de la biomecánica, aplicados al análisis de estudio del cuerpo humano.
- Adquieran la terminología adecuada en las descripciones biomecánicas.
- Identifiquen la adaptación funcional de los componentes estructurales del aparato locomotor considerando el desarrollo filogenético y ontogenético.
- Dominen el análisis de cada unidad biomecánica integrada como un sistema en su cadena cinemática desde su comportamiento osteocinemático y artrocinemático.
- Dominen el análisis de cada unidad biomecánica integrada como un sistema en su cadena cinemática desde su comportamiento miocinético.

#### ***Objetivos procedimentales:***

Que los estudiantes:

- Integren y relacionen los conocimientos adquiridos de anatomía descriptiva y biofísica como anclaje de los conceptos biomecánicos.
- Utilicen como elementos de orientación espacial la posición anatómica, planos, ejes, reparos óseos y articulares e interrelacionar estructuras estudiadas con la anatomía descriptiva.
- Interioricen en el manejo de la bibliografía correspondiente a cada tema.
- Afiancen los conocimientos adquiridos en la clase anterior y despejar dudas al respecto.
- Relacionen las características mecánicas de los distintos materiales biológicos que conforman el aparato locomotor con la función de optimizar su rendimiento.
- Relacionen los conceptos anteriormente expuestos en el examen biomecánico de cada cadena

cinemática, integrándolos al estudio de gestos motores como la marcha, las actividades de la vida diaria, actividades laborales y deportivas.

- Analicen los factores biomecánicos en casos gráficos presentados y/o ejemplos prácticos.
- Elaboren un examen biomecánico global a partir del gesto motor considerando al ser humano como un sistema funcional e integrado por factores interrelacionados e interactuantes.
- Resuelvan situaciones- problema biomecánicas presentadas a través de distintas maneras prácticas y/o clínicas. Como punto de partida de la futura evaluación y practica kinésica.

### ***Objetivos actitudinales:***

Que los estudiantes:

- Apliquen el análisis biomecánico global, relacionándolo con otras asignaturas de la carrera de kinesiología y con el futuro ejercicio de la profesión.
- Apliquen las ventajas del manejo óptimo del propio cuerpo para la actividad profesional, desde la física aplicada y la biomecánica.
- Observen el cuerpo humano y el gesto motor como un sistema compuesto por factores interrelacionados e interactuantes, como punto de partida en la futura evaluación y práctica kinésica.
- Trabajen de manera grupal para promover la deliberación, el análisis, la controversia y el abordaje de conclusiones como base para el futuro trabajo en equipo interdisciplinario.
- Se comprometan con el proceso de aprendizaje y la lectura de material bibliográfico, estimulado a través de la discusión, la argumentación y la autonomía en el abordaje del estudio.

### ***Contenidos mínimos:***

#### ***Unidad temática I:***

Introducción al estudio de la biomecánica. Mecánica: fuerza, trabajo, potencia y energía

Estática y resistencia de los materiales biológicos y su respuesta a las cargas.

Biomecánica del tejido óseo: relación de la micro-macro estructura en relación a su función

Biomecánica de las articulaciones I: Osteocinemática y artrocinemática Biomecánica de las articulaciones

II: Dinámica de las articulaciones Biomecánica del sistema muscular: Miocinética y biomecánica de las fascias

**Unidad temática II:**

La cadena cinemática axial, análisis osteo-artro-miocinético

Biomecánica de la columna en general

Biomecánica de la columna cervical

Biomecánica de la articulación temporomandibular

Biomecánica de la columna dorsal

Biomecánica de la columna lumbar

**Unidad temática III:**

La cadena cinemática superior, análisis osteo-artro-miocinético

Biomecánica de cintura escapular y hombro Biomecánica del codo y radiocubitales Biomecánica de muñeca y mano

**Unidad temática IV:**

La cadena cinemática inferior, análisis osteo-artro-miocinético

Biomecánica lumbo-pélvica Biomecánica de la cadera Biomecánica de la rodilla Biomecánica del tobillo y pie

Biomecánica de la bipedestación y de la marcha

**Contenidos por unidades temáticas:**

**Unidad 1. Introducción al estudio de la biomecánica**

**Tiempo Requerido:** 3hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Comprendan y adquieran los conceptos de la biomecánica. Apliquen los conceptos de biomecánica al análisis del movimiento. Relacionen las leyes de Newton con su aplicación práctica.

**Contenidos:**

Biomecánica: definición, alcances y áreas de aplicaciones. Conceptos de las ramas de la mecánica estática, dinámica o cinética y cinemática. Objetivo de la biomecánica: desempeño físico, efectividad, eficacia y eficiencia.

Examen global de cuerpo humano como sistema. Subsistemas biomecánicos: cadenas cinemáticas.

Definición y constitución de la unidad biomecánica y cadenas óseas.

Análisis biomecánico del movimiento. Definición del gesto motor división de su estudio en instantes y secuencia. Sistema multifactorial. Sistemas gráficos. Estudio funcional: definiciones del análisis osteocinemático, artrocinemático y miocinético. Leyes básicas de la mecánica: Leyes de Newton: su aplicación. Análisis mecánico: condiciones mecánicas y trayectoria de movimiento

**Bibliografía obligatoria:**

-Bordoli, Pablo Daniel; Manual para el análisis de los movimientos; Ed. cea; Bs. As.1995; Cap. 1

-Miralles Marrero R. y Puig Cunillera M.; Biomecánica clínica del aparato locomotor; Ed. Masson; Barcelona España; 2000; Cap. 1

-Miralles Marrero R. y Miralles Rull I.; Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor; Ed. Masson; Barcelona España; 2007, Cap. 1

**Bibliografía de consulta:**

- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección I, Cap.13

***Unidad 2. Conceptos de la mecánica***

**Tiempo Requerido:** 3 hs. cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Comprendan los conceptos de la mecánica: fuerza, trabajo, potencia y energía. Aplicados al estudio del movimiento.

Busquen soluciones de situaciones problemáticas planteadas en la bibliografía, a través de las estrategias de aprendizaje adquiridas en esta unidad.

**Contenidos:**

Fuerza: Definición y sus características (dirección, sentido, módulo y punto de aplicación). La aplicación al análisis de los movimientos. Los efectos internos y externos que las fuerzas provocan sobre los cuerpos. Clasificación de las fuerzas: extrínsecas (gravitatoria, resistencia externa y otras) e intrínseca (Muscular). Operaciones con fuerzas: fuerzas en el plano y en el espacio. Su representación gráfica. Momento de una fuerza (torque) Cuplas o pares de fuerzas. Angulo de tracción: definición, componentes. Operaciones graficas con fuerzas: Ejercicios de resolución de fuerzas. Trabajo: definición. Trabajo muscular.

Potencia: definición. Fuerza potencia, explosiva y resistencia. Energía: definición. Energía cinética,

potencial, de tensión y calórica.

**Bibliografía obligatoria:**

- Bordoli, Pablo Daniel; Manual para el análisis de los movimientos; Ed. cea; Bs. As.1995 Cap. 1, 5, 8 y 9.
- Blazevich, Anthony; Biomecánica Deportiva; Ed. Paidotribo; Badalona España; 2011; Cap. 4
- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección I Cap.13
- Le Veau, Barney; Biomecánica del movimiento humano de Williams y Lissner; Ed. Trillas. México-España- Argentina. 1991. Cap. 2 y 3
- Miralles Marrero R. y Puig Cunillera M.; Biomecánica clínica del aparato locomotor; Ed. Masson; Barcelona España; 2000; Cap. 1

**Bibliografía de consulta:**

- Izquierdo, M; Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte Ed. Panamericana; Madrid; 2008 Cap. 5

***Unidad 3. Estática y resistencia de los materiales biológicos.***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos:**

*Que los estudiantes:*

Adquieran los conceptos relacionados con la estática y resistencia de los materiales.

Analicen e integren el comportamiento de los materiales biológicos ante las solicitudes mecánicas a partir de su resistencia y estática.

**Contenidos:**

Concepto de cuerpo rígido ideal, de cuerpo homogéneo y heterogéneo. Definición de anisotropía. Solicitudes o esfuerzos mecánicos, tipos y características (axil, de corte, de flexión y de torsión). Hipótesis básicas de la resistencia de materiales. Aplicación al análisis de los movimientos. Propiedades mecánicas de las estructuras.

Deformidades que presentan las estructuras del cuerpo humano: elasticidad, plasticidad y rotura. Curva de presión- deformación. Curva de deformación-tiempo. Definición de viscoelasticidad: ejemplos de estructuras del cuerpo humano viscoelásticas. Su comportamiento y aplicación en biomecánica. Descomposición de las fuerzas de tracción y compresión actuando sobre estructuras esqueléticas. Conceptos de elongación, distensión y rotura de estructuras miotendinosas y ligamentarias.

**Bibliografía obligatoria:**

- Bordoli, Pablo Daniel; Manual para el análisis de los movimientos; Ed. cea; Bs. As.1995 Cap. 9
- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección I, Cap. 14
- Frankel / Burstein. -Biomecánica ortopédica- Edit. Jims. Barcelona 1991, Cap. 2, 3, 4
- Miralles Marrero R. y Puig Cunillera M.; Biomecánica clínica del aparato locomotor; Ed. Masson; Barcelona España; 2000; Cap. 1

**Unidad 4. Biomecánica del tejido óseo**

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Correlacionen la estructura macroscópica y microscópica del tejido óseo con su función biomecánica. Comprendan las propiedades mecánicas de los huesos, y las correlacionen con ejemplos prácticos concretos.

**Contenidos:**

Biomecánica de los huesos: Constitución histológica y anatómica. Morfología interna y externa de los huesos su adaptación funcional.

Arquitectura interna: organización del sistema trabecular del hueso esponjoso y estructura del hueso compacto.

Biología ósea: ciclo vital de un hueso (reabsorción, aposición y reconstrucción) Desarrollo y crecimiento de los huesos: sus leyes y factores mecánicos. Vascularización e inervación

Propiedades físicas del hueso: flexibilidad, elasticidad, tenacidad y dureza. Definición de eje diafisario, eje mecánico y eje de movimiento.

Mecánica animal: máquinas simples. Palancas: tipos, acción, combinación eficacia mecánica. Poleas: generalidades, poleas fijas y móviles. Aplicación de las palancas y las poleas al análisis del movimiento humano.

**Bibliografía obligatoria:**

- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección II, Cap. 1 y 2

-Izquierdo, M; Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte Ed. Panamericana; Madrid; 2008 Cap. 3

-Viladot Voegeli, Antonio.- Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Ed. Springer. Barcelona 2001 Cap. 3-

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición; Cap. 2

**Bibliografía de consulta:**

- Owen, Goodfellow & Bullough: Fundamentos científicos de la ortopedia y traumatología Ed. Salvat. Barcelona 1984 Cap.1, 8 y 9

***Unidad 5. Análisis osteocinémático y artrocinémático de las unidades biomecánicas.***

**Tiempo Requerido:** 3hs cátedra

**Objetivos :**

*Que los estudiantes:*

Comprendan los conceptos relacionados con la artrocinemática y la osteocinemática. Correlacionen el análisis osteocinémático y artrocinémático al estudio del movimiento

**Contenidos:**

Análisis funcional biomecánico de las articulaciones sinoviales

Correlación estructura función de los diferentes componentes de la articulación sinovial. Mecanismos de protección articular en condiciones normales.

Clasificación de las articulaciones sinoviales de acuerdo a la forma de las superficies articulares y al grado de libertad de movimientos. Articulaciones ovoideas y sellares.

Osteocinemática: definición. Tipos de movimiento: balanceo, giro y translación de estructuras óseas.

Descripción de los movimientos. Planos, ejes y límites del movimiento. Concepto de rotación conjunta y adjunta. Movimientos de balanceos puros e impuros.

Artrocinemática: definición y generalidades. Clasificación artrocinemática de las unidades biomecánicas: convexo-cóncavas y cóncavas-convexas. Tipos de movimiento: rodado, deslizamiento y rotación.

Posiciones articulares: cero (anatómica), loose-packed (reposo), close-packed (bloqueo).

Calidad y cantidad de movimiento articular. Posiciones articulares: posición cero, primer tope, end-feel (sensación terminal) y tope final.

Cadenas biocinémáticas: definición y tipos (abiertas y cerradas). Ejemplos de cadenas cinemáticas

humanas y su aplicación al análisis del movimiento.

**Bibliografía obligatoria:**

-Aguado Jodar, X.; Eficacia y técnica deportiva: análisis del movimiento humano; Ed. INDE. 1995- pg. 113- 120

-Bordoli, Pablo Daniel; Manual para el análisis de los movimientos; Ed. cea; Bs. As.1995 Cap. 2 y 3.

- Hainaut, K. -Introducción a la biomecánica- Edit. Jims Barcelona 1989. Cap. 2.

-Kaltenborn, F. M. –Fisioterapia manual columna- Ed. McGraw-Hill; 2da edición; Cap.1

-Viladot Voegeli, Antonio.- Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Ed. Springer. Barcelona 2001, Cap. 4

-Williams & Warwick - Gray anatomía- Edit. Salvat. Barcelona. 1990

***Unidad 6. Dinámica de las articulaciones***

**Tiempo Requerido:** 3hs cátedra

**Objetivos :**

*Que los estudiantes:*

Integren los conceptos relacionados con la dinámica, correlacionando los mecanismos de fricción, rozamiento y desgaste.

Analicen el comportamiento dinámico de las articulaciones, en relación a las fuerzas que actúan sobre ellas.

Apliquen dichos conceptos al análisis biomecánico con ejemplos concretos.

**Contenidos:**

Fuerzas de coaptación y de compresión que actúan en la dinámica articular. Proceso de desgaste producido por la fricción-rozamiento.

Concepto de rozamiento estático y cinético. Coeficiente de rozamiento. Fricción. Fuerzas de fricción. Coeficiente de fricción.

Hidrodinámica lubricación. Relación lubricantes - viscosidad. Tipos de Lubricaciones articulares  
Aplicación en biomecánica: cartílago articular, comportamiento de las superficies articulares congruentes e incongruentes. Estructura-función del cartílago articular. Propiedades mecánicas, viscoelasticidad. Deformación ante los movimientos.

Líquido sinovial: origen, composición y fisiología. Fluidos tixotrópicos.

Capsula y ligamentos estructura-función. Propiedades mecánicas. Adaptación funcional, zonas de

inserción.

Accesorios intrarticulares meniscos, rodetes y cojinetes. Relación estructura función. Bolsas serosas: estructura y mecanismo de acción.

**Bibliografía obligatoria:**

- Bordoli, Pablo Daniel; Manual para el análisis de los movimientos; Ed. cea; Bs. As.1995 Cap. 4.
- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección II Cap. 3
- Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición Cap. 3
- Owen, Goodfellow & Bullough: Fundamentos científicos de la ortopedia y traumatología Ed. Salvat.. Barcelona 1984. Cap. 2, 3 y 12

***Unidad 7. Miocinética-Biomecánica del sistema muscular***

**Tiempo Requerido:** 6hs cátedra

**Objetivos :**

*Que los estudiantes:*

Relacionen los mecanismos de contracción muscular y sus propiedades físicas en el análisis del movimiento. Aplicándolos a ejemplos concretos de gestos motores.

Analicen la acción muscular en los tres planos del espacio y correlacionarla con el estudio de la miocinética.

Comprendan las características estructurales del sistema miofascial que determinan su función.

**Contenidos:**

Clasificación de los músculos: esquelético, visceral y cardíaco. Estructura histológica de los músculos esqueléticos. Estructura macroscópica del musculo esquelético. Mecánica muscular: disposición de las fibras musculares. Componentes elásticos y no elásticos del músculo. Unión miotendinosa e inserción muscular. Inervación muscular: punto motor, unidad motora, placa neuromuscular, propioceptores. Nutrición y vascularización. Contractilidad y tono muscular. Contracción estática y dinámica. Contracción concéntrica, excéntrica e isométrica.

Clasificación fisiológica de los músculos: tónicos, físicos e intermedios. Su significación funcional.

Clasificación biomecánica de la acción muscular: músculos agonistas, antagonistas, sinergistas, neutralizadores y fijadores.

Clasificación de los movimientos producidos por el trabajo muscular: movimientos de tensión rápido, lento y balístico.

Acción muscular de los músculos monoarticulares, biarticulares y pluriarticulares.

Fuerza muscular y velocidad de contracción: factores que influyen en su desarrollo.

Conceptos generales de la miocinética: Propiedades mecánicas del músculo: trabajo mecánico. Longitud y velocidad de contracción Aspectos biomecánicos: ángulo de inserción: definición y componentes.

Adaptación funcional del tejido muscular.

Clasificación de las fascias superficiales y profundas. Correlación de su estructura con su función específica en el sistema miofascial. Cadenas miofasciales: estáticas y dinámicas, rectas y cruzadas

#### **Bibliografía obligatoria:**

-Bordoli, Pablo Daniel; Manual para el análisis de los movimientos; Ed. cea; Bs. As.1995 Cap. 6

-Busquet, Leopold; Las cadenas musculares; Tronco columna cervical y miembros superiores; Editorial Paidotribo; Octava edición; Badalona, España; 2013.

- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección II Cap. 4

- Lieber, Richard; Estructura del músculo esquelético, función y plasticidad; Ed. McGraw Hill-Interamericana. 2004 Cap. 3

- Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición; Cap. 4

--Pilat Andrzej; Terapias miofasciales, Inducción miofascial; Ed. Mc Graw Hill Interamericana; Madrid; 2003; cap. Consideraciones Biomecánicas; pg103- 162

#### **Bibliografía de consulta:**

- Paoletti Serge ; Las fascias – El papel de los tejidos en la mecánica humana ; Ed Paidotribo ; 2004

### ***Unidad 8. Biomecánica de la columna general-cadena cinemática axial.***

**Tiempo Requerido:** 6hs cátedra

#### **Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del raquis y todas las estructuras que se relacionan con ella.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la cadena cinemática axial, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles del raquis, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Generalidades osteoarticulares de la biomecánica de la columna vertebral Papel mecánico estático y dinámico de la columna, su división funcional en pilares y segmentos. Significación funcional de las articulaciones vertebrales.

Curvaturas fisiológicas del raquis. Evolución filogenética y ontogenética en la aparición de las curvas raquídeas. Indicé y ecuación de Delmas. Finalidad de las curvas.

Par cinemático, centro cinético funcional, unidad funcional (parte anterior y posterior) .Adaptación de la arquitectura trabecular de las vértebras.

Discos intervertebrales composición estructural: lámina cartilaginosa par, núcleo pulposo y anillo fibroso. Comportamiento mecánico del disco intervertebral ante los movimientos y esfuerzos mecánicos.

Amplitud articular de los movimientos de la columna. Clasificación de Delmas de los músculos de la columna vertebral.

Movimientos de la columna en general. Músculos motores.

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006 ; Cap.2

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1º edición, Cap.1

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6º edición, Cap. 1

- Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed Masson; 2005; 2da edición; Cap. 11

- Owen, Goodfellow & Bullough: Fundamentos científicos de la ortopedia y traumatología Ed. Salvat. Barcelona 1984 Cap.13,14 y 15

**Bibliografía de consulta:**

-Kaltenborn, F. M. –Fisioterapia manual columna- Ed. McGraw-Hill; 2da edición; Cap.1

***Unidad 9. Biomecánica de la columna cervical***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos :**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del raquis cervical y todas las estructuras que se relacionan con ella.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la columna cervical, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles del raquis cervical, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen los conceptos a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Columna cervical: características de las piezas óseas. División funcional y estructural raquis cervical superior o suboccipital y raquis cervical inferior.

Raquis suboccipital: Atlas, axis y 3era. Vértebra cervical y raquis cervical inferior 4ta, 5ta, 6ta, 7ma vértebra cervical. Análisis de todas las unidades biomecánicas y medios de unión. Articulaciones uncovertebrales, intersomaticas, interapofisiarias, occipitoatloidea, atloidoaxoidea, atloidoodontoidea, y las sindesmosis intervertebrales.

Biomecánica del raquis suboccipital y cervical inferior: análisis de los movimientos de flexo-extensión, inclinación lateral y rotación de la cabeza, desde la osteo y artrocinemática.

Aparato motor de los movimientos de la cabeza. Sinergias musculares. Equilibrio de la cabeza sobre la columna cervical.

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006, Cap. 3

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.2

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 5

-Pérez Casas & Bengoechea. -Anatomía funcional del aparato locomotor- Ed. Páez Montalvo, Madrid 1978. Cap. 21

**Bibliografía de consulta:**

-Fucci, S.-Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular- 4° edición- Ed. Elsevier, Madrid 2008. Segunda parte.

### ***Unidad 10. Biomecánica de la articulación temporomandibular***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

#### **Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica de la articulación temporomandibular (ATM) y todas las estructuras que se relacionan con ella.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la ATM, ante los diferentes movimientos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles de la ATM, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen e integren los conceptos a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

#### **Contenidos:**

Estructura-función de la articulación temporomandibular (ATM). Aparato motor de la ATM. Movimientos articulares de la ATM: apertura y cierre, antepulsión y retropulsión, diducción, intrusión y extrusión, retrusión y protrusión. Mecánica de los movimientos articulares. Análisis osteocinemático, artrocinemático y miocinético de los movimientos de la ATM.

Constitución del sistema estomatognático. Anatomía comparada del aparato masticatorio. Ciclo masticatorio. Aparato hioideo. Mecanismos sensoriales que controlan los movimientos masticatorios.

#### **Bibliografía obligatoria:**

- <http://www.rad.washington.edu/tmj/anatomy.html>

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 6

- Pérez Casas & Bengoechea. -Anatomía funcional del aparato locomotor- Ed. Páez Montalvo, Cap. 10

- Ricard François, -Tratado de osteopatía craneal. Articulación Temporomandibular – Ed. Panamericana, Madrid 2005, Cap. 6 al 10 y Cap.17

#### **Bibliografía de consulta:**

- Sosa Graciela Estrella; Detección precoz de los desórdenes temporomandibulares; Ed. Amolca; Venezuela 2006, Cap.4

### ***Unidad 11. Biomecánica de la columna dorsal***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

### **Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan e integren todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del raquis dorsal, tórax y todas las estructuras relacionadas con ella.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la columna dorsal y el tórax, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles del raquis dorsal y el tórax, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen e integren los conceptos a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

### **Contenidos:**

Columna dorsal, tórax y mecánica respiratoria. Descripción de sus componentes estructurales óseos: la vértebra dorsal, esternón, arcos costales, curvaturas, cartílagos costales. Constitución estructural de las Unidades biomecánicas. Mecánica de las articulaciones del tórax. Análisis osteoarticular, artroarticular y miocinético del raquis dorsal.

Movimientos pasivos y activos del tórax. Mecánica en relación al acto respiratorio, Mecánica respiratoria: movimientos osteo-condro-articulares.

Sistemas costales superior e inferior y diafragmático.

Aparato muscular de la respiración. Motores primarios y accesorios. Acción complementaria del diafragma y músculos abdominales. Respiración paradójica. Adaptabilidad tóraco – pulmonar.

Volúmenes y capacidades pulmonares.

### **Bibliografía obligatoria:**

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.3

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 4

-Busquet Leopold; Las cadenas musculares, Ed. Paidotribo, España. Tomo II Cap.2

## ***Unidad 12. Biomecánica de la columna lumbar y cintura pelviana***

**Tiempo Requerido:** 3hs cátedra

### **Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del raquis lumbar, pelvis y todas las estructuras relacionadas con ella.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la columna lumbar y pelvis, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles del raquis lumbar y pelvis, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Descripción de la estructura ósea de la vértebra lumbar, del coxal y el sacro. Análisis de la constitución estructural de las unidades biomecánicas del raquis lumbar y de la región pélvica: Articulación sacroilíaca, sacrococcígea y sínfisis púbica. Función mecánica de los ligamentos: Lig. iliolumbar, Lig. sacrociáticos e interpúbicos.

Análisis osteocinemático, artrocinemático, y miocinético del raquis lumbar.

Pasaje lumbo-sacro-ilíaco. Orientación de la pelvis en el espacio. Parámetros de referencia. Mecanismo del parto: movimientos de nutación y contranutación. Sinergias y cuplas musculares que estabilizan la pelvis.

Comportamiento estático y dinámico de la pelvis ante los esfuerzos en los tres planos del espacio.

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006 Cap. 2

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.7

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 3

-Owen, Goodfellow & Bullough: Fundamentos científicos de la ortopedia y traumatología Ed. Salvat. Barcelona 1984 Cap. 14

-Viladot Voegeli, Antonio.- Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor- Ed. Springer, Barcelona 2001, Cap. 7

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición; Cap. 12

***Unidad 13. La cadena cinemática del miembro superior. Biomecánica de cintura escapular.***

**Tiempo Requerido:** 6hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas de la cintura escapular. Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la cintura escapular, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles todas las unidades biomecánicas de la cintura escapular, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Objetivos funcionales y grados de movilidad, de la cadena cinemática del miembro superior. Función biomecánica del cingulo del hombro. Factores del desarrollo filogenético de la morfología estructural del cingulo del hombro.

Descripción de la estructura ósea, de la clavícula, de la escapula, del esternón, y el humero. Constitución estructural de las Unidades Biomecánicas, que componen el cingulo del hombro. Articulaciones falsas y verdaderas. Análisis osteocinemático y artrocinemático en general de cada articulación en particular.

Articulación escapulo-humeral (EHU). Introducción anatómica: superficies articulares, ángulos, ligamentos y músculos periarticulares. Anatomía funcional y biomecánica de la EHU. Ejes y planos Posición funcional de la EHU.

Articulación esterno-costoclavicular (ECC): movimientos en el eje anteroposterior, vertical y longitudinal lateral. Circunducción.

Articulación acromio-clavicular (ACL): movimientos en el eje anteroposterior, vertical, longitudinal lateral.

Articulación escapulo-torácica (ET): descripción de los espacios, interserrato-torácica e interserrato-escapular. Movimientos en los tres ejes del espacio. Biomecánica de las sinergias en las acciones musculares, que actúan en la articulación ET.

Articulación subacromial: planos musculares de deslizamiento. Fisiología de la bolsa serosa subacromio-deltoidea.

Articulación coracoclavicular: movimientos en los tres planos.

Análisis Miocinético de los movimientos del cingulo del hombro, analizando los siguientes movimientos:

-Movimientos combinados de las articulaciones del cinturón escapular.

-Movimientos de elevación, depresión, antepulsión y retropulsión. Músculos motores de la cintura escapular.

-Movimiento de abducción: tiempo, par de fuerzas, teoría sobre la función del deltoides, papel del supraespinoso durante la abducción; Límites de la abducción.

-Movimiento de aducción. Amplitud, mecanismo muscular, par de fuerzas, paradoja del supraespinoso. Límites de la aducción.

-Movimiento de flexión: tiempos, par de fuerzas. Límites de la flexión.

-Movimiento de extensión: límites, músculos que actúan.

-Movimientos de rotación interna y externa: límites. Músculos que actúan.

-Movimiento de circunducción. Movimientos de rotación conjunta, paradoja de Codman.

### **Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006, Cap. 4

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.4

-Kaltenborn, F. -Movilización manual de las articulaciones de las extremidades- Ed. Olaf Norlis Bokhandel. Noruega 1986

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 1 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 1

-Viladot Voegeli, Antonio.- Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Ed. Springer. Barcelona 2001, Cap. 8

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición; Cap. 6

## ***Unidad 14. Biomecánica de las unidades biomecánicas del codo y de las radiocubitales.***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

### **Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica del codo.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la unidad biomecánica del codo, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles todas las articulaciones que componen la unidad biomecánica del codo, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

### **Contenidos:**

Descripción anatómica de la unidad biomecánica del codo. Bolsas serosas. Biomecánica del codo,

factores de coaptación articular. Análisis osteo y artrocinemático. Movimientos de flexo- extensión y pronosupinación. Límites de movimiento, membrana interósea. Aparato muscular.

Relaciones neurovasculares importantes. Miocinética: músculos motores primarios y accesorios. Eficacia de los diversos grupos musculares. Ventajas y desventajas mecánicas de las inserciones de los grupos musculares epitrocleares y epicondileos. Sinergias musculares

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006, Cap. 5

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.5

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 1 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 2 y 3

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición Cap. 7 y 8

***Unidad 15. Biomecánica de las unidades biomecánicas de muñeca y mano***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica de la muñeca y de la mano. Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de las unidades biomecánicas de muñeca y mano, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles todas las unidades biomecánicas de muñeca y mano, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Descripción anatómica de la Muñeca: articulación radio carpiana, medio carpiana.

Biomecánica de la articulación de la muñeca, análisis osteo-artrocinemático.

Análisis miocinético de los movimientos de flexo-extensión: frenos de movimiento, mecanismos comunes de flexo-extensión. Movimiento de aducción: frenos de movimiento. Movimiento de abducción: frenos de movimiento, mecanismos comunes a la aducto-abducción.

Mecanismo de Henke. Sinergias concurrentes de muñeca

Acción sinérgica y estabilizadora de los músculos de la muñeca. Sinergia verdadera. Posición funcional de la muñeca. Mano: estructuras osteoarticulares. Arquitectura de la mano. Macizo carpiano (arcos y

columnas que lo componen).Osteo artrocinemática. Miocinética: músculos motores primarios y accesorios. Eficacia de los diversos grupos musculares. Sinergias musculares. Correderas y vainas de los músculos flexores. Aparato flexor y extensor de los dedos. Músculos interóseos y lumbricales. Músculos intrínsecos de las eminencias tenar e hipotenar.

Articulación trapecio-metacarpiana: movimientos. Articulación metacarpo-falángica del pulgar: músculos. Funciones de la mano: prensión, pinzas y presas. Diferentes tipos. Posición funcional de la mano.

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006 Cap. 5

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.6

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 1 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 4 y 5

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición Cap. 9 y 10

-Zancolli; Base estructural y dinámica de la mano Cap.1 y 3

***Unidad 16. La cadena cinemática del miembro inferior.***

***Biomecánica de la región lumbo- pélvica y de la unidad biomecánica de la cadera***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas de la pelvis y la cadera. Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de las unidades biomecánicas de pelvis y cadera, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles todas las unidades biomecánicas de la pelvis y cadera, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Relación estructura función de la cadena cinemática inferior. Biomecánica de la región lumbo-pelvica. Estática y dinámica de la pelvis: movimientos en los tres planos. Arquitectura interna del cinturón pélvico. Transmisión de fuerzas en diferentes posiciones (apoyo bípedo y monopodal).

Movimientos de la pelvis: antepulsión y retropulsión, ante y retroversión, inclinación y rotación,

nutación y contranutación.

Aparato motor de los movimientos pélvicos. Cuplas musculares que equilibran la ubicación de la pelvis en el espacio. Su acción muscular hiper e hipolordosantes.

Descripción anatómica de la cadera: Tipo de articulación. Características de las superficies articulares. Bolsas serosas. Orientación, ángulo de recubrimiento de Wiberg. Características de la cabeza femoral, ángulo de inclinación y declinación. Vascularización. Papel funcional del ligamento redondo. Eje mecánico y diafisiario del fémur. Cierre del par cinemático: cápsula, frénula capsular, papel funcional del ligamento redondo. Ligamentos como límites de movimiento. Factores de coaptación articular. Análisis osteo y artrocinemático. Miocinética: músculos motores primarios y accesorios. Eficacia de los diversos grupos musculares. Movimientos de la articulación de la cadera. Paradoja del psoas, función de los glúteos en el equilibrio de la pelvis. Mecanismo de tornillos en la hiperextensión. Abducción unilateral y bilateral, participación del raquis. Aducción pura y combinada. Movimientos de rotación. Sinergias e inversiones de las acciones musculares.

#### **Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006, Cap.7

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.8

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 2 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 1

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición Cap. 13

#### **Bibliografía de consulta:**

-Busquet Leopold; Las cadenas musculares, Ed. Paidotribo, España. Tomo IV, Cap. 3

### ***Unidad 17. Biomecánica de la unidad biomecánica de la rodilla***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

#### **Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica de la rodilla.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la unidad biomecánica de la rodilla, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles de la unidad biomecánica de la rodilla, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Integren y apliquen a ejemplos prácticos concretos de

gestos motores.

**Contenidos:**

Rodilla: Generalidades. Recuerdo anatómico de la articulación.

Biomecánica y anatomía funcional: ejes, arquitectura general del miembro inferior, orientación de las superficies articulares. Meniscos: anatomía y función. Vascularización.

Análisis osteo y artrocinemático. Movimientos de los cóndilos sobre las glenas en la flexoextensión.

Desplazamiento de los meniscos. Desplazamiento de la rótula sobre el fémur.

Movimientos de rotación axial de la rodilla: movimiento de los cóndilos sobre las glenas, desplazamiento de la rótula y los meniscos.

Estabilidad de la rodilla: estabilidad transversal: ligamentos lateral externo e interno. Estabilidad anteroposterior: ligamentos cruzados. Relación de la cápsula con los ligamentos cruzados. Papel biomecánico de los ligamentos cruzados.

Estabilidad rotatoria. Posición funcional de la rodilla.

Genu valgo fisiológico. Tibia vara. Importancia mecánica. Miocinética: acción de los músculos motores primarios y accesorios. Movimientos de flexoextensión: frenos, músculos extensores y flexores. Fisiología del recto anterior, paradoja de Lombard. Eficacia de los diversos grupos musculares en los diferentes planos de movimiento. Fisiología del recto anterior. Papel del TFL y Pata de Ganso. Músculos rotadores de la rodilla.

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006, Cap. 6

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1º edición, Cap.9

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 2 Ed. Panamericana 2008, 6º edición, Cap. 2

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor ; Ed Masson ; 2005 ; 2da edición Cap. 14

-Insall y Scott; Rodilla; Ed Marbán Libros; 2006; Cap. 8 y 10.

***Unidad 18. Biomecánica de las unidades biomecánicas del tobillo y pie***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

Describan todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del tobillo y el pie.

Comprendan el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de las unidades biomecánicas del tobillo y el pie, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analicen biomecánicamente los movimientos posibles de las unidades biomecánicas del tobillo y el pie, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

**Contenidos:**

Tobillo: características osteoarticulares. Descripción anatómica de la articulación tibioperóneoas-tragalina: tipo, superficies articulares, ligamentos, movimientos, ejes, grados y límites. Factores de coaptación articular.

Análisis osteo y artrocinemático. Estabilidad del tobillo: mecánica de los ligamentos laterales. Diástasis tibioperónea.

Miocinética: músculos motores primarios y accesorios. Eficacia de los diversos grupos musculares. Movimientos de la articulación del tobillo: flexoextensión.

Biomecánica de los movimientos de pronosupinación del pie, inversión y eversión. Vainas de los tendones de los músculos largos: fisiología. Sistema calcáneo- aquileo- plantar.

Pie: Descripción anatómica de las articulaciones propias del pie: tipos, ligamentos, movimientos. Importancia funcional. Análisis Osteo y artrocinemático de las articulaciones del pie.

Biomecánica de la articulación subastragalina. Tarso anterior y mediotarsiana. Eje de Henke. Sistema amortiguador, bóveda plantar, arcos del pie: formación, ventaja de los arcos. Factores de mantenimiento de la bóveda plantar (óseo, ligamentario y muscular). Tipos de pie y distribución de los apoyos plantares.

**Bibliografía obligatoria:**

-Cailliet Rene –Anatomía funcional, biomecánica- Ed. Marbán; 2006, Cap. 8

-Hochschild Jutta-Anatomía funcional para fisioterapeutas-Ed. Manual Moderno, 2017, 1° edición, Cap.10

-Kapandji, I- Fisiología articular- Tomo 2 Ed. Panamericana 2008, 6° edición, Cap. 3 y 4

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición Cap. 15 y 16

***Unidad 19. Biomecánica de la bipedestación y de la marcha***

**Tiempo Requerido:** 3 hs cátedra

**Objetivos**

*Que los estudiantes:*

*Analicen el comportamiento de las cadenas miofasciales tónicas durante la bipedestación. Comprendan las diferentes fases de la marcha y sus determinantes.*

*Analicen biomecánicamente los movimientos que realizan las unidades biomecánicas de las diferentes cadenas cinemáticas durante la marcha, desde un análisis osteocinemático y miocinético. Apliquen a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.*

**Contenidos:**

Bipedestación: concepto y generalidades. Tipos de equilibrio.

Línea y centro de gravedad: ubicación en el ser humano, desplazamiento del centro de gravedad. Aplicación a la bipedestación y sedestación.

Marcha: Definición, paso. Fases de la marcha. Estudio analítico. Paso pelviano. El paso y sus valores.

Características del paso longitud, duración, velocidad, anchura.

Movimientos del tronco y de la pelvis durante la marcha. La marcha según la edad: niño, adolescente, adulto y anciano. Regulación fisiológica de la marcha.

Análisis osteocinemático y miocinético en cada una de las fases de la marcha. Comprendiendo los cambios en los tipos de contracción muscular concéntrica, excéntrica, e isométrica de los diferentes grupos musculares.

**Bibliografía obligatoria:**

- Fitzgerald, Kaufer, Malkani; Ortopedia; Editorial Panamericana; Tomo I y II; Buenos Aires, Argentina; 2004. Tomo I, Sección I, Cap. 11

-Insall y Scott; Rodilla; Ed. Marbán Libros; 2006; Cap. 9

-Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición; Cap. 18 y 19

-Miralles Marrero R. y Miralles Rull I.; Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor; Ed. Masson; Barcelona España; 2007, Cap. 2

-Video de laboratorio de marcha normal Dr. Gage; Hospital Gilette. USA

***Propuesta pedagógico-Didáctica:***

### **Modalidad de dictado:**

#### Clases Prácticas:

Con la guía del docente, los estudiantes realizarán una exposición oral en pequeños grupos para la aplicación práctica del análisis de los movimientos. Sobre los temas correspondientes a cada unidad, abordarán los mismos con imágenes, gráficos, material óseo, basándose en la bibliografía obligatoria, de consulta y en los cuestionarios de los trabajos prácticos. El docente desarrollará la presentación de situaciones problema aplicado al análisis funcional y biomecánico para resolver en grupo.

#### Clases Teóricas:

Constarán de conceptos introductorios teóricos a la temática de los trabajos prácticos. Con la modalidad de exposición del docente con participación e intercambio con el alumno, basándose en la lectura previa de la bibliografía recomendada para esa unidad, la cual se abordara a través de un cuestionario.

#### Recursos didácticos:

Se utilizará como recursos didácticos, proyección de presentaciones, pizarrón, marcadores, huesos y maquetas.

*Se trabajará según una propuesta de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*

#### Presentación de Trabajo Grupal

#### Objetivos:

*Que los estudiantes:*

Implementen la investigación como metodología permanente de búsqueda de información, actualización y profundización de contenidos, promoviendo la producción personal, el espíritu crítico y la controversia o divergencia de opinión como disparadores o generadoras de nuevas hipótesis o problemas de investigación

Lleven a la Biomecánica al campo de aplicación y de observación, para extraer de la realidad inferencias lógicas y válidas científicamente.

#### Pautas Generales:

- ☐ Elegir según tema de interés un ABP del programa, a modo de integrar conocimientos de las unidades temáticas.
- ☐ Todos los alumnos deben formar grupos de 3 o 4 integrantes
- ☐ El trabajo de grupo será guiado por el docente.
- ☐ Deben abordar solo una parte del problema de algún ABP, acotar el problema para que no se haga inmanejable en los tiempos.

☐ El trabajo debe tener: Introducción, Presentación del problema (ABP delimitado), Objetivos e Hipótesis, Marco teórico (sintético), Población y muestra (donde, quienes, cuando son los elegidos para la aplicación de la investigación de campo, no es necesaria una muestra estadísticamente válida porque no se va a llegar a generalizaciones), Material y métodos (planillas de observación, acompañadas de la correspondiente fotografía, fichas clínicas de análisis biomecánico, entrevistas, encuestas relacionadas con el problema a estudiar y de elaboración personal), Resultados y Conclusiones. Bibliografía científica aceptada

☐ No se aceptarán trabajos basados en encuestas que no se acompañen cada una con el análisis biomecánico correspondiente a cada una de las unidades de observación (sea fotográfico, video, o el sistema que se utilice para objetivar el gesto)

☐ La aprobación del trabajo es necesaria para la regularidad de la materia, aunque aprueben los parciales, si no se aprueba el ABP, no se está en condiciones de rendir el final. El ABP reprobado se rendirá en fechas de finales de diciembre para regularizar y en otra fecha podrá presentarse al examen final de la materia

☐ Se debe entregar con la planilla de autoevaluación completa por el grupo.

☐ Los tiempos deben cumplirse en los plazos de entrega que se detallan a continuación:

- Mayo: conformación de grupos y entrega de temas elegidos
- Junio: presentación por escrito de objetivos del trabajo, hipótesis o delimitación del problema, búsqueda bibliografía y marco teórico que lo fundamente
- Agosto: definir muestra, material y métodos (determinar instrumentos de observación y análisis biomecánico), ejecución del proyecto
- Octubre: resultados y conclusiones
- Noviembre: Exposición oral por grupos entrega del trabajo por escrito

***Régimen de aprobación:***

***Porcentaje de asistencias a clase:***

Los alumnos deberán cumplir un mínimo del 75% de asistencias, podrán faltar un máximo de siete clases durante el año, si exceden esta cantidad de inasistencias deberán recurrir a la asignatura.

***Instancias de evaluación:***

***Evaluación formativa constante y autoevaluación:***

Al inicio de cada clase, se realizará a través de evaluaciones escritas y/o orales breves, individuales o

en grupos pequeños de estudiantes. Con el objetivo de afianzar e integrar los contenidos de cada unidad, relacionándola con los saberes previos. Buscando especialmente evaluar si el proceso de integración, relación de conceptos se va alcanzando.

El puntaje obtenido en dichas evaluaciones se promediará con la nota obtenida de los trabajos prácticos obligatorios manuscritos, los cuales deben ser presentados en forma individual (correspondientes a cada unidad) basados en cuestionarios de preguntas sobre la bibliografía obligatoria, los cuales deben ser entregados al finalizar cada clase al docente para su corrección. y con las obtenidas en los parciales de cada unidad temática. Siempre que se alcance una calificación de cuatro o más en los parciales.

Evaluaciones parciales:

Se tomarán cuatro parciales escritos. La aprobación de los mismos es con una puntuación de 4 (cuatro). Para aprobar se necesitan el 50 % de las respuestas correctas.

Las notas de cada unidad temática resultaran del promedio de las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales y una nota parcial que se obtiene de los trabajos prácticos y de las evaluaciones escritas u orales de cada clase.

Tabla de conversión de notas:

RESPUESTAS CORRECTAS	NOTA	CONDICION
1 - 2 - 3	1	DESAPROBADO
4- 5 - 6	2	
7 -8 - 9	3	

10 -11	4	
12- 13	5	
14 - 15	6	
16 - 17	7	
18	8	

19	9	APROBADO
20	10	

Evaluaciones recuperatorios:

Para aquellos que desapruében los exámenes parciales (menos de 4 puntos) podrán recuperar la totalidad de parciales adeudados, en las fechas previstas y antes de la fecha de final para poder incorporarse a la misma si aprueban lo adeudado. La modalidad será similar al parcial adeudado.

Modalidades de aprobación:

Aprobación con examen final:

Para lograr la condición de regular el estudiante deberá aprobar los parciales o recuperatorios con 4 (cuatro) o más y el ABP. Para aprobar la asignatura deben cumplir con un examen final que se considerará aprobado con 4 (cuatro) o más.

Promoción directa:

Los estudiantes que hubieran aprobado todos los parciales y el ABP con promedio igual o superior a 7 (siete) y ninguna calificación por debajo de 6 (seis), promocionarán sin examen final.

Evaluación final:

La modalidad será escrita y oral, de similares características a los parciales. En la modalidad escrita se evaluará con 40 preguntas a desarrollar y se aprobará con un puntaje de 4 (cuatro) cuando se obtenga el 50 % de las respuestas correctas. La proporción de respuestas correctas deben abarcar las 4 unidades temáticas de contenidos. El criterio de aprobación será según el número de las respuestas

correctas, en la siguiente tabla se detalla la nota y la condición. Aquellos alumnos que aprueban la evaluación escrita pasan a la modalidad oral.

La composición de la nota de evaluación final resultara del promedio de las calificaciones obtenidas en los parciales, en el ABP y en ambas modalidades de exámenes finales.

Tabla de conversión de notas:

RESPUESTAS	NOTA	CONDICION
CORRECTAS		
1 - 6	1	DESAPROBADO
7- 12	2	
13 – 19	3	
20	4	APROBADO
21-24	5	
25-28	6	
29-31	7	
32-35	8	
35-38	9	
39-40	10	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Primer cuatrimestre:

Semana	Clase	Unidad	Tema	Contenidos
1	1	1-2	Introducción a la Biomecánica	Conceptos básicos de la biomecánica, áreas de acción, Cpo. como sistema, gesto motor.  Fuerza, maquinas simples, poleas y palancas
2	2	2-3	Bases de la mecánica aplicadas al movimiento	Trabajo, potencia y energía  Propiedades y solicitudes
3	3	4	Tejido óseo	Correlación de la estructura interna y externa en función al mov.
4	4	5	Osteocinemática y Artrocinemática	Tipos de movimientos, planos, y ejes. Calidad y cantidad de movimiento.
5	5	6	Dinámica de las articulaciones	Comportamiento del cartílago articular, desgaste, fricción y lubricación.
6	6	7	Miocinética y Fascias	Estructura, componentes. Clasificación fisiológica y biomecánica.

7	7	7	Miocinética y Fascias	Componentes musculares, gráficos. Sistema miofascial
8				
1° EXAMEN PARCIAL				
9	8	8	Cadena Cinemática Axial	Estructura-Función Propiedades y solicitudes mecánicas.
	9	8	Cadena Cinemática Axial	Osteocinemática,
11	EXAMEN RECUPERATORIO 1° PARCIAL PRESENTACION DE PRE-PROYECTOS DE ABP			
12	10	9	Columna Cervical	Estructura-Función Osteocinemática, artrocinemática
13	11	10	Articulación Temporomandibular	Estructura-Función Osteocinemática, artrocinemática
14	12	11	Columna Dorsal	Mecánica Respiratoria Estructura-Función, Osteo- artrocinemática y miocinética

15	13	12	Columna Lumbar y Pelvis	Estructura-Función, Osteo- artrocinemática y miocinética
16	2° EXAMEN PARCIAL			

<u>Segundo cuatrimestre:</u>				
1	EXAMEN RECUPERATORIO 2° PARCIAL			
2	14	13	Cadena cinemática superior. Cintura Escapular	Estructura y Función
3	15	13	Cadena cinemática superior. Cintura Escapular	Miocinética
4	16	14	UBM Codo y Radiocubitales sup. e inf.	Estructura-Función, Osteo- artrocinemática v miocinética
5	17	15	UBM Muñeca y mano	Estructura y Función Osteo-artrocinemática
7	3° EXAMEN PARCIAL			
8	20	16	Región Lumbo-pelvica y UBM	Estructura-Función, Osteo- artrocinemática v miocinética
9	EXAMEN RECUPERATORIO 3° PARCIAL TUTORIAL DE PROYECTOS DE ABP			
10	SEMANA DE LA SALUD			

11	21	17	UBM de Rodilla	Estructura-Función, Osteo- artrocinemática v miocinética
12	22	18	UBM de Tobillo y Pie	Estructura-Función, Osteo- artrocinemática y miocinética
13	23	19	Bipedestación y Marcha	Cadenas musculares tónicas. Fases de la marcha. Osteocinemática v miocinética
14	4 ° EXAMEN PARCIAL			
15	EXAMEN RECUPERATORIO 4° PARCIAL			
16	5° PRESENTACION ORAL Y ESCRITA DEL ABP			

***Actividades de vinculación y extensión***

***Jornadas de difusión de conocimiento de la Biomecánica a la comunidad con una frecuencia anual***

***Acciones de transferencia derivadas de los trabajos de campo ABP***

***Tema posibles de desarrollar***

Análisis biomecánico – ergonómico de los gestos laborales en empresas o instituciones visitadas.  
Análisis ergonómico- técnico en el ámbito deportivo. Análisis biomecánico – ergonómico de los gestos de la actividad de la vida diaria ciertas poblaciones específicamente definidas.

***Objetivos***

Que los alumnos al presentar los trabajos de campo ABP, busquen aplicar las conclusiones del trabajo a la promoción, prevención y educación de la salud. Presentar un programa, acciones y/o recomendaciones a la comunidad observada que tiendan a la mejoría de la calidad de vida/salud en el ámbito laboral, deportivo, de la vida diaria

***Lugar de realización***

Dependiendo de los temas abordados por los ABP, los alumnos realizarán las acciones de extensión en:  
-Instituciones o empresas a designar con distintas actividades laborales donde concurrirán los alumnos. - Instituciones y clubes a designar con distintas actividades deportivas donde concurrirán los alumnos.- Comunidad en general según las distintas actividades de la vida diaria, donde concurrirán los alumnos a realizar las evaluaciones.

***Destinatarios***

La comunidad en general y focalizándose a aquella que afecte las muestras a las que se refieran los trabajos observacionales de campo ABP

***Participantes***

Los grupos constituidos por 4 alumnos de 3° año de la Carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

Los docentes de la cátedra de Biomecánica

***Objetivos pedagógicos***

- Responsabilidad manifiesta en la tarea encomendada
- Manejo conceptual del tema sobre el que se realizara la observación
- Claridad y pertinencia de los aspectos relevados
- Calidad de las propuestas o alternativas de solución elaboradas