

**Asignatura: Biomecánica**

**Carrera:** Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

**Ciclo lectivo:** 2017

**Docentes:** Lic. Marina Agostini (coordinadora); Lic. Jimena Genovese; Lic. Néstor Troiano; Lic. Karina Hardenack

**Tipo de Cursada:** Anual

**Carga horaria semanal:** 3 hs semanales

**Modalidad de la Asignatura:** Teórico-práctica.

FUNDAMENTACION DE LA IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO DE LA CARRERA

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.

La biomecánica es una asignatura anual del segundo año de la Lic. Kinesiología y Fisiatría, la cual se estudia a partir de los conocimientos adquiridos de anatomía descriptiva, y de biofísica.

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

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

OBJETIVOS CONCEPTUALES:

Que el estudiante sea capaz de:

- Introducir los conceptos básicos de la biomecánica, aplicados al análisis de estudio del cuerpo humano, empleando en su expresión la terminología científica adecuada.
- Adquirir la terminología adecuada en las descripciones biomecánicas.
- Identificar la adaptación funcional de los componentes estructurales del aparato locomotor considerando el desarrollo filogenético y ontogenético.
- Dominar el análisis de cada unidad biomecánica integrada como un sistema en su cadena cinemática desde su comportamiento osteocinémico y artrocinémico.
- Dominar el análisis de cada unidad biomecánica integrada como un sistema en su cadena cinemática desde su comportamiento miocinético.

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES:

Que el estudiante sea capaz de:

- Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos de anatomía descriptiva y biofísica como anclaje de los conceptos biomecánicos.
- Utilizar como elementos de orientación espacial la posición anatómica, planos, ejes, reparos óseos y articulares e interrelacionar estructuras estudiadas con la anatomía descriptiva.
- Interiorizarse en el manejo de la bibliografía correspondiente a cada tema.
- Afianzar los conocimientos adquiridos en la clase anterior y despejar dudas al respecto.
- Relacionar las características mecánicas de los distintos materiales biológicos que conforman el aparato locomotor con la función de optimizar su rendimiento.

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

### OBJETIVOS ACTITUDINALES:

Que el estudiante sea capaz de:

- Aplicar el análisis biomecánico global, relacionándolo con otras asignaturas de la carrera de kinesiología y con el futuro ejercicio de la profesión.
- Aplicar las ventajas del manejo óptimo del propio cuerpo para la actividad profesional, desde la física aplicada y la biomecánica.
- Observar 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.
- Trabajar 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.
- Comprometerse 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 MINIMOS:

#### MODULO I

TEMAS:

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

#### MODULO II

TEMAS:

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

#### MODULO III

TEMAS:

La cadena cinemática superior, análisis osteo-artro-miocinético

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

#### MODULO IV

##### TEMAS:

La cadena cinemática inferior, análisis osteo-artro-miocrinético  
Biomecánica lumbo-pelvica  
Biomecánica de la cadera  
Biomecánica de la rodilla  
Biomecánica del tobillo y pie  
Biomecánica de la bipedestación y de la marcha

#### CONTENIDOS TEMÁTICOS POR UNIDADES:

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

Tiempo Requerido: 3hs cátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Comprender y adquirir los conceptos de la biomecánica.  
Aplicar los conceptos de biomecánica al análisis del movimiento.  
Relacionar 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 y división de su estudio en instantes y secuencia. Sistema multifactorial. Sistemas gráficos. Estudio funcional: definiciones del análisis osteocinemático, artrocinemático y miocrinético. 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
- Blazevich, Anthony; Biomecánica Deportiva; Ed. Paidotribo; Badalona España; 2011; Cap. 4

##### 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 el alumno sea capaz de:

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

Buscar 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) y pares de fuerzas. Angulo de tracción: definición, componentes. Operaciones gráficas 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.

-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 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Definir los conceptos relacionados con la estática y resistencia de los materiales. Analizar el comportamiento de los materiales biológicos ante las sollicitudes mecánicas a partir de su resistencia y estática.

#### Contenidos:

Concepto de cuerpo rígido ideal, de cuerpo homogéneo y heterogéneo. Definición de anisotropía. Sollicitudes 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 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Correlacionarla estructura macroscópica y microscópica del tejido óseo con su función biomecánica.

Comprender las propiedades mecánicas de los huesos, y las correlaciones 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 fisiario, eje mecánico y eje de movimiento.

Mecánica animal: máquinas simples. Palancas: tipos, acción, combinación y 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-

ralles 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 osteocinemático y artrocinemático de las unidades biomecánicas.

Tiempo Requerido: 3 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Comprender los conceptos relacionados con la artrocinemática y la osteocinemática. Correlacionar el análisis osteocinemático y artrocinemático 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 ovoides 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-cóncavo y cóncavo-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 biocinemáticas: definición y tipos (abiertas y cerradas). Ejemplos de cadenas cinemáticas humanas y su aplicación al análisis del movimiento.

#### Bibliografía obligatoria:

-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

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

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

#### Unidad 6. Dinámica de las articulaciones

Tiempo Requerido: 3hs cátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

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

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

Aplicar 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.

Capsulayligamentosestructura-función.Propiedadesmecánicas.Adaptación funcional,zonasde inserción.

Accesoriosintrarticularesmeniscos,rodetycojinetes.Relación estructura función.Bolsasserosas:estructuraymecanismo de acción.

Bibliografíaobligatoria:

- Bordoli,Pablo Daniel;Manualpara elanálisisde losmovimientos;Ed.cea;Bs. As.1995 Cap.4.
- Fitzgerald,Kaufer,Malkani;Ortopedia;Editorial Panamericana;Tomo IyII;Buenos Aires,Argentina; 2004.Tomo I,Sección II Cap.3
- Owen,Goodfellow &Bullough:Fundamentoscientíficosde la ortopediay traumatología Ed.Salvat..Barcelona1984. Cap.2,3 y12
- MirallesyMiralles; Biomecánica Clínica de los tejidosylasarticulacionesdel aparato locomotor;Ed.Masson;2005;2da edición Cap.3

Unidad 7.Miocinética-Biomecánica del sistema muscular

Tiempo Requerido:6hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capazde:

Comprenderlascaracterísticasestructuralesdel sistemamiofascial que determinan su función. Relacionarlosmecanismosde contracciónmuscularysuspropiedades físicasen el análisisdel movimiento.Aplicándolosa ejemplosconcretosde gestosmotores. Analizarla acciónmuscularen los tresplanosdel espacio ycorrelacionarla con el estudiode lamiocinética.

Contenidos:

Clasificación de losmúsculos:esquelético,visceral ycardíaco. Estructura histológicade losmúsculosesqueléticos.Estructura macroscópica del musculo esquelético.Mecánica muscular:disposición de las fibrasmusculares. Componentes elásticosyno elásticosdelmúsculo.Unión miotendinosa e inserciónmuscular. Inervación muscular:puntomotor,unidadmotora, placa neuromuscular, propioceptores.Nutriciónyvascularización.Contractilidad ytono muscular. Contracción estática y dinámica.Contractión concéntrica,excéntrica e isométrica.

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

Clasificación biomecánica de la acción muscular:músculos agonistas,antagonistas, sinergistas,neutralizadoresyfijadores.

Clasificaciónde losmovimientosproducidosporel trabajo muscular:movimientosde tensión rápido,lento ybalístico.

Acciónmuscularde losmúsculosmonoarticulares,biarticularesypluriarticulares. Fuerza muscularyvelocidad de contracción:factoresque influyen en su desarrollo.

Conceptosgeneralesde la miocinética:Propiedadesmecánicasdel músculo:trabajo mecánico.Longitudyvelocidad de contracción Aspectosbiomecánicos: ángulo de inserción:definiciónycomponentes.Adaptación funcional del tejidomuscular.

Clasificación de las fascias superficialesyprofundas.Correlación de su estructura con su función específica en el sistema miofascial.Cadenasmiofasciales: estáticasy dinámicas,rectasycruzadas

Bibliografíaobligatoria:

- Bordoli,Pablo Daniel;Manual para elanálisisde losmovimientos;Ed.cea;Bs. As.1995 Cap.6
- Fitzgerald,Kaufer,Malkani;Ortopedia;Editorial Panamericana;Tomo IyII;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. McGraw Hill Interamericana; Madrid; 2003; cap. Consideraciones Biomecánicas; pg 103-162

#### 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 el alumno sea capaz de:

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

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

Analizar biomecánicamente los movimientos posibles del raquis, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo 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.

Parcinemático, 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 René – Anatomía funcional, biomecánica - Ed. Marbán; 2006; Cap. 2

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

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

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

#### 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 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

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

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

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

#### Contenidos:

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

Raquis occipital: 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, intersomáticas, interapofisiarias, occipitoatloidea, atloidoaxoidea, atloidoodontoides, y las sinde smosis intervertebrales.

Biomecánica del raquis occipital 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 René – Anatomía funcional, biomecánica - Ed. Marbán; 2006, Cap. 3

-Kapandji, I - Fisiología articular - Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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 - 4ª edición - Ed. Elsevier, Madrid 2008. Segunda parte.

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

Tiempo Requerido: 3 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

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

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

Analizar biomecánicamente los movimientos posibles de la ATM, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo 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 retro pulsión, diducción, intrusión y extrusión, retrusión y protrusión. Mecánica de los movimientos articulares. Análisis osteo cinemático, artrocinemático y miocinético de los movimientos de la ATM.

Constitución del sistema estomatognático. Anatomía comparada del aparato masticatorio. Ciclomasticatorio. 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, 6ª 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 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del raquis dorsal, tórax y todas las estructuras relacionadas con ella.  
Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la columna dorsal y el tórax, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.  
Analizar biomecánicamente los movimientos posibles del raquis dorsal y tórax, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo 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. Sistema costal 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:

- Kapandji, I - Fisiología articular - Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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: 3 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del raquis lumbar, pelvis y todas las estructuras relacionadas con ella.  
Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la columna lumbar y pelvis, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.  
Analizar biomecánicamente los movimientos posibles del raquis lumbar y pelvis, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

Contenidos:

Descripción de la estructura ósea de la vértebralumbar, 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. sacrociático 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
- Kapandji, I—Fisiología articular—Tomo 3 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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 el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas de la cintura escapular.

Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la cintura escapular, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

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

#### Contenidos:

Objetivos funcionales y grados de movilidad, de la cadena cinemática del miembro superior. Función biomecánica del cíngulo del hombro. Factores del desarrollo filogenético de la morfología estructural del cíngulo 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 cíngulo 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 acromioclavicular (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-deltaidea.

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
- 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, 6ª 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 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica del codo. Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la unidad biomecánica del codo, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analizar biomecánicamente los movimientos posibles de todas las articulaciones que componen la unidad biomecánica del codo, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo 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 epitrócleares y epicóndileos. Sinergias musculares

#### Bibliografía obligatoria:

- Cailliet Rene – Anatomía funcional, biomecánica - Ed. Marbán; 2006, Cap. 5
- Kapandji, I - Fisiología articular - Tomo 1 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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: 6 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica de la muñeca y de la mano. Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de las unidades biomecánicas de muñeca y mano, ante los diferentes esfuerzos mecánicos. Analizar biomecánicamente los movimientos posibles de todas las unidades biomecánicas de muñeca y mano, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

Contenidos:

Descripción anatómica de la Muñeca: articulación radio carpiana, mediocarpiana. 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). Osteoartrocinemática. Miocinética: músculos motores primarios y accesorios. Eficacia de los diversos grupos musculares. Sinergias musculares. Corredores y vainas de los músculos flexores. Aparato flexor y extensor de los dedos. Músculos interóseos y lumbricales. Músculos intrínsecos de la eminencia 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
- Kapandji, I-Fisiología articular-Tomo 1 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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 hscátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas de la pelvis y la cadera. Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de las unidades biomecánicas de pelvis y cadera, ante los diferentes esfuerzos mecánicos. Analizar biomecánicamente los movimientos posibles de todas las unidades biomecánicas de la pelvis y cadera, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

### Contenidos:

Relación estructura función de la cadena cinemática inferior. Biomecánica de la región lombo-pélvica. 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 retro pulsión, ante y retro versión, inclinación y rotación, nutación y contranutación.

Aparato motor de los movimientos pélvicos. Cupla musculares que equilibran la ubicación de la pelvis en el espacio. Su acción muscular hipere y hipolordosantes.

Descripción anatómica de la cadera: Tipo de articulación. Características de las superficies articulares. Bolsas sinoviales. Orientación, ángulo de recubrimiento de Wiberg. Características de la cabeza femoral, ángulo de inclinación y declinación. Vascularización. Papel funcional del ligamento redondo. Ejecución y fisiología del fémur. Cierre del parcinemático: 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 tornillo en la hiperextensión. Abducción unilateral y bilateral, participación del raquis. Aducción pura y combinada. Movimientos de rotación. Sinergia e inversiones de las acciones musculares.

### Bibliografía obligatoria:

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

-Kapandji, I – Fisiología articular – Tomo 2 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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 h cátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman la unidad biomecánica de la rodilla. Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de la unidad biomecánica de la rodilla, ante los diferentes esfuerzos mecánicos.

Analizar biomecánicamente los movimientos posibles de la unidad biomecánica de la rodilla, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo 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
- Kapandji, I—Fisiología articular—Tomo 2 Ed. Panamericana 2008, 6ª edición, Cap. 2
- Miralles y Miralles; Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor; Ed. Masson; 2005; 2da edición Cap. 14
- Insally Scott; Rodilla; Ed. Marbán Libros; 2006; Cap. 8 y 10.

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

Tiempo Requerido: 3 h cátedra

Objetivos: Que el alumno sea capaz de:

Describir todas las estructuras que conforman las unidades biomecánicas del tobillo y el pie. Comprender el comportamiento de los diferentes componentes estructurales de las unidades biomecánicas del tobillo y el pie, ante los diferentes esfuerzos mecánicos. Analizar biomecánicamente los movimientos posibles de las unidades biomecánicas del tobillo y el pie, desde un análisis osteo-artrocinemático y miocinético. Aplicarlo a ejemplos prácticos concretos de gestos motores.

#### Contenidos:

Tobillo: características osteoarticulares. Descripción anatómica de la articulación tibioperóneoastragalina: tipo, superficies articulares, ligamentos, movimientos, ejes, grados y límites. Factores de coaptación articular. Análisis osteoartrocinemático. Estabilidad del tobillo: mecánica de los ligamentos laterales. Díástasis 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 pronación y supinación del pie, inversión y evasión. 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
- Kapandji, I—Fisiología articular—Tomo 2 Ed. Panamericana 2008, 6ª 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 hscátedra

Objetivos: que el alumno sea capaz de:

Analizar el comportamiento de las cadenas miofasciales tónicas durante la bipedestación.

Comprender las diferentes fases de la marcha y sus determinantes.

Analizar biomecánicamente los movimientos que realizan las unidades biomecánicas de las diferentes cadenas cinemáticas durante la marcha, desde un análisis osteocinémico y miocinético. Aplicarlo 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 osteocinémico 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

-Insally 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

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

MODALIDAD DE DICTADO:

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 abordará a través de un cuestionario. Se utilizará proyección de presentaciones, pizarrón, tizas, huesos y maquetas.

Clases prácticas:

Con la guía del docente, los alumnos abordarán actividades con material óseo, gráfico, bibliográfico, con el compañero y en pequeños grupos para la aplicación práctica del análisis de los movimientos. Presentación de situaciones— problema aplicado al análisis funcional y biomecánico para resolver en grupo.

Recursos didácticos:

Pizarrón, marcadores, huesos y maquetas. Algún sistema de proyecciones (conector PC a cañón).

Evaluación:

Los alumnos deberán cumplir con por lo menos el 75% de asistencias, podrán faltar a 7 clases durante el año de lo contrario deberán recurrir a la asignatura.

Evaluación formativa constante y autoevaluación:

En cada clase, se realizará a través de evaluaciones escritas breves, con el objetivo de afianzar e integrar los contenidos de la clase anterior. Buscando especialmente evaluar el proceso de integración, relación de conceptos que 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.

Evaluación:

Se tomarán cuatro parciales, habiendo culminado cada módulo, se realizará en forma escrita. La aprobación de los mismos se con una puntuación de 4 (cuatro). El examen escrito consta de 20 preguntas, a desarrollar. El criterio de aprobación será según las respuestas correctas se detallará la nota y la condición en la siguiente tabla. Para aprobarse necesitan el 50 % de las respuestas correctas.

Las notas de cada módulo resultarán 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 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	APROBADO
12 - 13	5	
14 - 15	6	
16 - 17	7	
18	8	
19	9	
20	10	

Evaluaciones recuperatorias:

Para aquellos que desaprobados 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.

Evaluación final:

La modalidad será escrita y oral, de similares características a los parciales. En la modalidad escrita se evaluará con 40 preguntas a desarrollarse y se aprobará con 4 (cuatro) cuando se obtenga el 50 % de las respuestas correctas. La proporción de respuestas correctas abarcará los 4 módulos de contenidos. El criterio de aprobación será según las respuestas correctas se detalla la nota y la condición en la siguiente tabla. Aquellos alumnos que aprueban la evaluación escrita pasan a la modalidad oral. La calificación de la evaluación final resultará del promedio de las calificaciones obtenidas en ambas modalidades de exámenes.

Los parciales o recuperatorios se aprobarán con 4 (cuatro). Para promocionar la asignatura deben cumplir con un examen final que se considerará aprobado con 4 (cuatro) o más.

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

Tabla de conversión de notas:

RESPUESTAS CORRECTAS	NOTA	CONDICION
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	Introducción a la Biomecánica	Conceptos básicos de la biomecánica, áreas de acción, Cpo. como sistema, gesto motor.
2	2	2	Bases de la mecánica aplicadas al movimiento	Fuerza, trabajo, potencia y energía
3	3	3	Estática y resistencia de materiales	Propiedades y solitudes mecánicas
4	4	4	Tejido óseo	Correlación de la estructura interna y externa en funcional mov.
5	5	5	Osteocinemática y Artrocinemática	Tipos de movimientos, planos, ejes. Calidad y cantidad de

				movimiento.
6	6	6	Dinámica de las articulaciones	Comportamiento del cartílago articular, desgaste, fricción y lubricación.
7	7	7	Miocrinética y Fascias	Estructura, componentes. Clasificación fisiológica y biomecánica.
8	8	7	Miocrinética y Fascias	Componentes musculares, gráficos. Sistema miofascial
9	9	1-2-3-4-5-6-7	Clase integradora práctica	Actividades grupales de resolución de problemas prácticos.
10	1° EXAMEN PARCIAL			
11	10	8	Cadena Cinemática Axial	Estructura-Función Propiedades y solicitudes mecánicas.
12	11	8	Cadena Cinemática Axial	Osteocinemática, artrocinemática y Miocrinética.
13	12	9	Columna Cervical	Estructura-Función Osteocinemática, artrocinemática y miocrinética

14	13	10	Articulación Temporomandibular	Estructura-Función Osteocinemática, artrocinemática y miocinética
15	14	11	Columna Dorsal	Mecánica Respiratoria Estructura-Función, Osteo-artrocinemática y miocinética
16	15	12	Columna Lumbar y Pelvis	Estructura-Función, Osteo-artrocinemática y miocinética

Segundo cuatrimestre:

1	16	8-9-10-11-12	Recuperatorio 1º parcial Clase integradora práctica	Actividades grupales de resolución de problemas.
2	2º EXAMEN PARCIAL			
3	17	13	Cadena cinemática superior. Cintura Escapular	Estructura y Función Osteo-artrocinemática

4	18	13	Cadena cinemática superior. Cintura Escapular	Miocinética
5	19	14	UBM Codoy Radiocubital sup.e inf.	Estructura-Función, Osteo-artrocinemática y miocinética
6	20	15	UBM Muñecaymano	Estructura y Función Osteo-artrocinemática
7	21	15	UBM Muñecaymano	Miocinética
8	22	13-14 - 15	RECUPERATORIO 2° PARCIAL Clase integradora práctica	Actividades grupales de resolución de problemas.
9	3er EXAMEN PARCIAL			
10	23	16	Región Lumbo-pelvicay UBM de Cadera	Estructura-Función, Osteo-artrocinemática y miocinética
11	24	17	UBM de Rodilla	Estructura-Función, Osteo-artrocinemática y miocinética
12	25	18	UBM de Tobillo y Pie	Estructura-Función, Osteo-artrocinemática y miocinética
13	26	19	Bipedestación y Marcha	Cadenas musculares tónicas. Fases de la marcha. Osteocinemática y miocinética

14	27	16-17- 18-19	RECUPERATORIO 3°PARCIAL  Clase integradora práctica	Actividades grupales de resolución de problemas.
15	4 °EXAMEN PARCIAL			
16	RECUPERATORIO4°PARCIAL			