

Asignatura: **Transporte e Intercambio**

**Carrera:** Medicina

**Ciclo Lectivo:** Año 2018

Docentes: Coordinador: Sebastián Maristany Bastida. Docentes: Silvana Martínez y Luciano Cognigni

Carga horaria semanal: 6 horas

**Tipo de asignatura:** Teórico/Práctica

#### **Fundamentación:**

El aparato cardiovascular tiene funciones esenciales para la vida y se relaciona con todos los sistemas del cuerpo mediante el transporte de la sangre. Por otro lado, a través del sistema respiratorio y renal se encarga del intercambio de sustancias entre el medio interno y el exterior. El conocimiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio es indispensable para interpretar la actividad del ser humano en su entorno social.

#### **Objetivos Generales:**

El aparato cardiovascular tiene funciones esenciales para la vida y se relaciona con todos los sistemas del cuerpo mediante el transporte de la sangre. Por otro lado, a través del sistema respiratorio y renal se encarga del intercambio de sustancias entre el medio interno y el exterior. El conocimiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio es indispensable para interpretar la actividad del ser humano en su entorno social. Esta asignatura tiene como propósito que los alumnos comprendan los mecanismos anatómicos y fisiológicos involucrados en el transporte e intercambio de oxígeno, nutrientes y desechos entre la sangre y las células de los tejidos a través de los sistemas respiratorio y cardiovascular.

#### **Objetivos Específicos:**

Que el estudiante:

- Conozca los elementos histológicos, ontogenéticos, anatómicos y fisiológicos del aparato cardiovascular, respiratorio y hematopoyético necesarios para la práctica médica.
- Conozca la relación con la administración del tiempo y la actividad física sea laboral y/o recreativa, según los grupos etarios y en condiciones especiales.

- Desarrolle habilidades y destrezas destinadas a estudiar e interpretar el normal funcionamiento del aparato cardiovascular, respiratorio y hematopoyético en los diferentes ciclos de la vida.

#### **Contenidos mínimos:**

Sistema Respiratorio: Embriología, biología celular y molecular. Bioquímica de los componentes. Estructura macro y microscópica. Bases anatómicas. Anatomía macroscópica, de superficie, topográfica e imagenológica. Relación estructura función. Fisiología de la respiración. Regulación del medio interno. Física de los gases. Bases fisiológicas del ejercicio. Metabolismo. Semiología e historia clínica cardio pulmonar. Interpretación fisiopatológica. Hábitos tóxicos. Irrigación e inervación. Semiología.

Sistema Cardiovascular: Desarrollo embrionario y fetal. Biología celular y molecular. Estructura macro y microscópica. Bases anatómicas. Anatomía macroscópica, de superficie, topográfica e imagenológica. Circulación mayor y menor. Relación estructura función. Fisiología circulatoria, curva presión-volumen. Fisiología fetal. Semiología. Interpretación fisiopatológica. Registro electrocardiográfico. Irrigación e inervación. Control endocrino. Semiología. Principales malformaciones. Factores de riesgo cardiovascular. Sedentarismo y tiempo libre.

Hematopoyesis, sistemas linfáticos, series eritrocitaria y serie blanca. Plasma sanguíneo: composición, propiedades y funciones. Elementos figurados de la sangre: glóbulos rojos, blancos y plaquetas. Constantes hematimétricas. Hemoglobina: propiedades, concentración, síntesis, catabolismo y funciones. Hematopoyesis en el feto y en el adulto. Hemostasia: mecanismos tendientes a evitar la pérdida sanguínea; función plaquetaria. Formación del coágulo. Mecanismos que limitan la progresión del coágulo. Anticoagulantes. Fibrinólisis

#### **Contenidos Temáticos o Unidades:**

##### **UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN**

Anatomía del Tórax. Desarrollo embrionario y fetal. Biología celular y molecular. Fundamentos del aparato cardiopulmonar. Introducción a la función ventilatoria y respiratoria pulmonar. Introducción al funcionamiento cardíaco, circulación sanguínea arterio venosa.

## **UNIDAD 2: CIRCULACIÓN SANGUÍNEA**

Embriología cardiovascular: componentes derivados del tubo cardiaco, aportes del endodermo, ectodermo y tejidos extra tubulares. Embriología de los arcos aórticos y los grandes troncos venosos. Concepto de vasculogénesis y angiogénesis. Anatomía macroscópica, de superficie, topográfica e imagenológica cardiovascular. Relación estructura función. Histología del músculo cardiaco, del tejido de conducción, de las arterias coronarias del aparato valvular y del pericardio. Circulación mayor y menor. Relación estructura función. Fisiología circulatoria, curva presión-volumen. Fisiología fetal. Anatomía de los troncos arteriales y venosos: venas cavas, y sus principales afluentes, venas pulmonares. Arteria pulmonar (hilio pulmonar). Arteria aorta y sus principales ramas. Histología venosa, arterial, linfática y sanguínea.

## **UNIDAD 3: RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN**

Embriología pulmonar como esbozo del intestino anterior. Biología celular y molecular Estructura macro y microscópica. Bases anatómicas. Anatomía macroscópica, de superficie, topográfica e imagenológica. Relación estructura función. Fisiología de la respiración. Vías aéreas superiores. Tráquea. Bronquios. Histología traqueal y bronquial. Mediastino: división topográfica. Anatomía de la cavidad pleural. Histología pleural.

## **UNIDAD 4: BIOQUÍMICA, FISIOLOGÍA Y BIOFÍSICA CARDIOPULMONAR:**

Cinética de gases. Gases de la atmosfera. O<sub>2</sub> mecanismos de difusión y transporte. CO<sub>2</sub> difusión y metabolismo. Hemoglobina: metabolismo, curvas de disociación. Eritrocito, fisiología en el transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. Ventilación, capacidades pulmonares, fisiología ventilatoria, espirometría valores normales. Control nervioso de la ventilación, baro y quimio receptores.

Células excitables potencial de acción, canales iónicos. Fisiología y propiedades del músculo cardiaco. Mecanismos de excitación/contracción. Fibras de Purkinje. Registro electrocardiográfico. Ley de Laplace. Principio de Frank-Starling (pre y poscarga). Bucle presión/volumen. Ca<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup> en la fisiología de la contracción. Metabolismo cardiaco, consumo miocárdico de O<sub>2</sub>. Fisiología coronaria, reserva coronaria, mediadores de la vasodilatación, rol del endotelio. Mecánica valvular, ciclo cardiaco, tensión arterial, vasos de

conducción, de resistencia, capilares. Bases fisiológicas de la presión sanguínea, sistólica, diastólica, media.

#### **UNIDAD 5: Sangre**

Estructura histológica y función de la línea roja, plaquetas y línea blanca. Plasma sanguíneo: composición, propiedades y funciones. Ganglios y vasos linfáticos bazo. Constantes hematimétricas. Hemoglobina: propiedades, concentración, síntesis, catabolismo y funciones. Hematopoyesis en el feto y en el adulto. Hemostasia: mecanismos tendientes a evitar la pérdida sanguínea; función plaquetaria. Formación del coágulo. Mecanismos que limitan la progresión del coágulo. Anticoagulantes. Fibrinólisis. Principales alteraciones.

#### **UNIDAD 6: Estudios de imágenes para sistema cardiopulmonar**

Fundamentos de los rayos X para estudiar el aparato cardio pulmonar. Radiología simple de tórax normal (cambios según la edad). Tomografía computada de alta resolución. Anatomía de las estructuras del aparato cardiovascular y respiratorio. Angio resonancia normal. Fundamentos básicos del uso del ultrasonido. Anatomía ecocardiografica. Anatomía endoscópica broncopulmonar. Estudios complementarios utilizados para el estudio de la función hematopoyetica.

#### **UNIDAD 7: Introducción a la semiología cardiorrespiratoria**

Anatomía de superficie. Conceptos de inspección palpación, percusión y auscultación. Reparos anatómicos escápula, anatomía funcional de la pared torácica ángulo esternal, focos valvulares, latido apexiano. Pulsos, periféricos y centrales. Medición indirecta de la presión sanguínea. Semiología e historia clínica cardiopulmonar. Interpretación fisiopatológica. Principales malformaciones. Factores de riesgo cardiovascular. Sedentarismo y tiempo libre. Hábitos tóxicos. Tabaco.

Bibliografía:

UNIDAD 1:

Guyton y Hall (2011). Tratado de Fisiología Médica (12° ed). México Interamericana

Larsen y Larsen (2003). Embriología humana (3ra Ed.). España Elsevier

Ross MH, Pawlina W. Histología. Texto y atlas color con Biología celular y molecular. Editorial Médica Panamericana 6ª edición 2013

San Mauro (2013) Anatomía Cardíaca Argentina EDULP disponible en:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

Torrent Guasp (1998). Estructura y función del corazón. Rev Esp Cardiol. Vol 51 pags 91-102

Webster S, Wreede R. Embriología. Lo esencial de un vistazo. Editorial Médica Panamericana 2013

#### UNIDAD 2:

Drake, Vogl, Mitchell (2010) Gray, Anatomía humana para Estudiantes. España Elsevier 2da edición

Feduchi, Blasco, Romero, Yañez (2011). Bioquímica, conceptos esenciales. Buenos Aires Panamericana.

Latarjet Ruiz Liard (2004) Anatomía Humana. Buenos Aires Panamericana 4ª edición.

Moore KL, Agur AM. (2007) Fundamentos de Anatomía con orientación clínica. Editorial Médica Panamericana 2ª edición.

Pro E. Anatomía clínica. Editorial Médica Panamericana 2ª edición 2014

Ross MH, Pawlina W. (2013) Histología. Texto y atlas color con Biología celular y molecular. Editorial Médica Panamericana 6ª edición.

San Mauro (2013) Anatomía Cardíaca Argentina EDULP disponible en:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

Webster S, Wreede R. (2013) Embriología. Lo esencial de un vistazo. Editorial Médica Panamericana.

#### UNIDAD 3:

Larsen y Larsen (2003). Embriología humana. España Elsevier 3era.

edición.

Drake, Vogl, Mitchell (2010) Gray, Anatomía humana para Estudiantes. España Elsevier. 2da edición.

UNIDAD 4:

Guyton y Hall (2011). Tratado de Fisiología Médica. México Interamericana (12° ed)

Feduchi, Blasco, Romero, Yañez (2011). Bioquímica, conceptos esenciales. Buenos Aires Panamericana.

San Mauro (2013) Anatomía Cardíaca Argentina EDULP disponible en:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

Atkins P, De Paula J. Atkins (2008) Química Física. Editorial Médica Panamericana 8ª edición.

Reporte de la 57ª Asamblea mundial de la Salud. (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud (pp. 1–22).

UNIDAD 5:

Guyton y Hall (2011). Tratado de Fisiología Médica (12° ed). México Interamericana

Eynard, Valentich, Rovasio (2008). Histología y Embriología del Ser Humano. Buenos Aires Panamericana 4ta edición.

UNIDAD 6:

Claussen CD, Miller S, Fenchel M, Kramer U, Riessen R. (2011) Diagnóstico por la imagen del corazón. Editorial Médica Panamericana.

Fleckenstein, P., (2001) Bases anatómicas del diagnóstico por imagen. Ed. Elsevier, 2ª edición

Ketai, L; Lofgren, R.; (2007) Principios de Radiología torácica. 2ª Ed. Buenos Aires: de. Médica Panamericana.

Wolf K-J, Grozdanovic Z, Albrecht T, Heidenreich JO, Schilling A, Wacker F. (2011) Diagnóstico por la imagen del sistema vascular. Editorial Médica Panamericana.

#### UNIDAD 7:

Argente, H. (2008) Semiología Médica: fisiopatología, semiotecnia y propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. 1ªEd. 3ª Reimp. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.

Eynard, Valentich, Rovasio (2008). Histología y Embriología del Ser Humano. Buenos Aires Panamericana 4ta edición.

Guyton y Hall. (2011) Tratado de fisiología médica. Elsevier Saunders 12º ed.

Kumar, Abbas, Fausto, Mitchel. Robbins Patología humana. Elsevier Saunders 8º edición.

Mc Graw Hill. (2013) Valencia. Patología. 1º edición.

San Mauro (2013). Anatomía Cardíaca Argentina EDULP disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

#### **Bibliografía de consulta:**

Argente Álvarez (2005). Semiología (1era Ed.) Buenos Aires Panamericana

Geneser (2000). Histología. Buenos Aires Panamericana 3era edición.

#### **Instancias de aprendizajes:**

Estos contenidos y competencias serán abordadas en diferentes instancias de aprendizaje: talleres, laboratorios y seminarios. Los talleres y seminarios se consideran actividades teóricas, mientras que las actividades de laboratorios, prácticas.

Actividades teóricas: talleres y seminarios

Los seminarios están destinados a grupos numerosos de estudiantes con el espíritu de diseminación de conceptos, modelos teóricos y sistematización de conocimientos del sistema Respiratorio, Cardiovascular y Hematopoyético. En el espacio de los seminarios se desarrollarán contenidos relativos a los principios y conceptos teóricos introductorios de cada unidad temática, que posibiliten vincular el aprendizaje basado en problemas y situaciones de los talleres y las

actividades prácticas realizadas en los laboratorios. Los docentes, con experticia en el tema brindarán las condiciones que permitan a los alumnos una mejor comprensión de aspectos estructurantes de la asignatura, enriqueciendo su forma de pensar y activando la curiosidad hacia un nuevo recorrido por la espiral teórica y práctica en la resolución de problemas. Estos contenidos son: a. del sistema Respiratorio: Embriología, biología celular y molecular Bases anatómicas Relación estructura función. Fisiología de la respiración Metabolismo Hábitos tóxicos. b. Sistema cardiovascular: Desarrollo embrionario y fetal Estructura macro y microscópica. Bases anatómicas Circulación mayor y menor. Relación estructura función Fisiología circulatoria Registro electrocardiográfico Factores de riesgo cardiovascular. c. Sistema Hematopoyético: Hematopoyesis, sistemas linfáticos, series eritrocitaria y serie blanca Elementos figurados de la sangre Constantes hematimétricas Hemostasia Formación del coágulo. En los talleres, con un docente y grupo reducido de estudiantes, serán tratados todos los contenidos de la asignatura desde la perspectiva del análisis de situaciones simuladas que involucren al sistema Respiratorio, Cardiovascular y hematopoyético y que requieran por parte del alumno una búsqueda de bibliografía actualizada. Los temas se desarrollarán de forma tal que abarquen conocimientos provenientes de diferentes disciplinas, lo que obligará a docente y alumnos a responder preguntas desde diversas perspectivas. Esta instancia de aprendizaje posibilita poner en discusión la producción y comunicación del conocimiento, cotejar diversas fuentes y una puesta en común aplicando una metodología consensuada de crítica. Los alumnos podrán así valorar la generación de evidencias. Los contenidos reservados a los talleres serán: a. Sistema respiratorio: Bioquímica de los componentes. Estructura macro y microscópica Regulación del medio interno. Física de los gases Interpretación fisiopatológica. Hábitos tóxicos. Irrigación e inervación. Semiología. b. Sistema cardiovascular: Biología celular y molecular; curva presión-volumen. Fisiología fetal. Semiología. Interpretación fisiopatológica; Sedentarismo y tiempo libre. En cuanto a sistema Hematopoyético: Plasma sanguíneo: composición, propiedades y funciones glóbulos rojos, blancos y plaquetas; Hemoglobina: propiedades, concentración, síntesis, catabolismo y funciones. Actividades prácticas: Las actividades prácticas se realizarán en los laboratorios. Se prevé tres instancias de laboratorio: microscopía, macroscopía y habilidades clínicas. El docente a cargo del laboratorio monitoreará que cada alumno realice las prácticas necesarias y supervisará su proceder para garantizar el aprendizaje. En el laboratorio de microscopía se desarrollarán los contenidos relativos a biología celular, desarrollo embriológico, estructura microscópica de tejidos que forman parte del endotelio vascular, histología del músculo cardíaco, del tejido de conducción, de las arterias coronarias del aparato valvular y del pericardio, histología traqueal,

bronquial y pleural de y células de la sangre. Se realizarán actividades prácticas en el manejo de microscopio con análisis de distintos tipos de tejidos y descripción en imágenes previamente digitalizadas de microscopía óptica y electrónica, familiarizando al estudiante con el reconocimiento de tejidos relativos al aparato cardiovascular, respiratorio y hematopoyético. En el laboratorio de morfología se desarrollarán los contenidos de las unidades relativos a la anatomía y fisiología del sistema cardiovascular, irrigación e inervación del corazón y los grandes vasos, anatomía y fisiología del aparato respiratorio, proyección de órganos y relieves en imágenes, entre otros. Se desarrollarán con el apoyo de material cadavérico, muñecos y estudios de imágenes. Las actividades prácticas consistirán en el reconocimiento de las estructuras anatómicas en muñecos, piezas cadavéricas e imágenes previamente digitalizadas de estudios complementarios imagenológicos (radiografías, tomografías axiales computadas y resonancia magnéticas principalmente). En el laboratorio de habilidades clínicas se desarrollarán los contenidos relativos al interrogatorio, habilidades comunicacionales y semiología del aparato cardiovascular, respiratorio y hematopoyético, a la valoración de los signos vitales (TA, FC, FR), valoración del hematocrito, glóbulos rojos, blancos y plaquetas. Semiología cardiopulmonar, auscultación de soplos cardíacos, toma de pulsos periféricos y centrales. Las habilidades de la práctica clínica se desarrollarán mediante la simulación de situaciones, ya sea con material (muñecos) o entre los propios compañeros. En estas instancias de trabajo en laboratorio también se desarrollarán actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupo de pares y/o con otros miembros del equipo de salud. Evaluación: Atendiendo a la diversidad y múltiples articulaciones que se establecen entre las mencionadas instancias y escenarios, la evaluación tendrá diversos objetivos, en principio servirá para certificar la adquisición de los contenidos mínimos y las competencias que estipula la asignatura por parte de los estudiantes, pero a la vez será una instancia de más de aprendizaje. Las competencias relacionadas con la práctica clínica se evaluarán en los ámbitos de los laboratorios de manera individualizada y en forma continua, cada alumno/a tendrá un formulario en el que figuran las prácticas que deberá acreditar en la asignatura, el docente del laboratorio es quien deberá consignar en el mismo la fecha en que el alumno/a certificó debidamente la adquisición de dicha competencia. El resto de las competencias y contenidos de la asignatura se incorporarán a las evaluaciones parciales sumativas que se realizarán al finalizar cada unidad, la misma combinará instancias de resolución de problemas y acreditación de saberes. Las modalidades de resolución pueden ser mediante examen tipo oral o escrito. Las instancias escritas serán uniformes para todos los alumnos y permitirán tener una evaluación global de adquisición de saberes con un

mismo instrumento, lo que termina resultando también una evaluación del dictado de la asignatura y el grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. La evaluación sumativa constará de cuatro parciales en los que se evaluarán los contenidos de las unidades, cada una con su correspondiente recuperatorio.

La asignatura se puede aprobar de dos formas:

**1. Promoción:** Asistencia del 75 % de las actividades y aprobación de las evaluaciones parciales con promedio igual o mayor a 7 (siete) sin ninguna nota menor a 6 (seis).

**2. Examen final:** Asistencia del 75 % de las actividades y aprobación de las evaluaciones parciales con 4 (cuatro) o más sin llegar al promedio necesario para promocionar, y aprobación de un examen final con 4 (cuatro) o más.

Competencias: Es objetivo de la asignatura desarrollar en los estudiantes durante la cursada las siguientes competencias:

| Competencia   | Grado de satisfacción                                     |
|---|---|
| Confecciona la historia clínica.  | Se explica teóricamente la forma en que se realiza        |
| Selecciona, indica e interpreta los métodos diagnósticos.   | Se explica teóricamente la forma en que se realiza        |
| Utiliza el pensamiento crítico, razonamiento clínico, medicina basada en la evidencia y la metodología de investigación científica en el manejo de la información y abordaje de los problemas médicos y sanitarios. | El alumno realiza las actividades/tareas al menos una vez |
| Busca información en fuentes confiables.  | El alumno realiza las actividades/tareas al menos una vez |
| Analiza críticamente la literatura científica.  | El alumno realiza las actividades/tareas al menos una vez |
| Planifica e indica los estudios complementarios   | El alumno realiza las actividades/ tareas al              |

|   |   |
|---|---|
| <p>teniendo en cuenta la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de las pruebas.</p>                                     | <p>menos una vez</p>  |
| <p>Desarrolla actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupo de pares y/o con otros miembros del equipo de salud.</p> | <p>El alumno realiza las actividades/ tareas al menos una vez</p> |
| <p>Asume una actitud positiva hacia la docencia colaborando en la enseñanza de grado y posgrado</p>   | <p>El alumno realiza las actividades/ tareas al menos una vez</p> |