



## PROGRAMA OFICIAL DE ASIGNATURA

Unidad Docente	: Fisiología y Biofísica
Asignatura	: Biofísica-Fisiología
Código	: TOFISIN2
Tipo de curso	: Anual
Carrera	: <b>Terapia Ocupacional</b>
Nivel	: Segundo año
Año	: 2011

<b>ENCARGADA CURSO</b>	: Carmen Alcayaga U.
Teléfono	: 9786236
Fax	: 7776916
<b>e-mail</b>	: <a href="mailto:calcayag@med.uchile.cl">calcayag@med.uchile.cl</a>

### HORARIO Y LUGAR DE ACTIVIDADES

#### PRIMER SEMESTRE

<b>Actividades</b>	<b>Hora</b>	<b>Día</b>	<b>Lugar</b>
Clases teóricas	10:45 a 13:00	Lunes	Sala B. Escuela de Enfermería
Seminario y trabajo práctico	14:30 a 16:45	Jueves	
Evaluaciones	Ver Calendario de Actividades		

#### SEGUNDO SEMESTRE

<b>Actividades</b>	<b>Hora</b>	<b>Día</b>	<b>Lugar</b>
Clases teóricas	14:30 a 16:45 09:30 a 13:00	Lunes Jueves	Alfredo Dabancens
Seminario y trabajos prácticos	14:30 a 16:45	Miércoles	Salas de Fisiología
Evaluaciones	Ver Calendario de Actividades		

## DURACIÓN

<b>BIOFÍSICA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Nº de grupos simultáneos</b>
<b>Clase Teórica</b>	11	2	1
<b>Seminario</b>	8	2,5	3
<b>Trabajo Práctico</b>	1	0	3
<b>Evaluaciones</b>	2	2,5	1
<b>Total Horas Alumno</b>	52		
<b>Total Horas Docente</b>	72		

<b>FISIOLOGÍA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Nº grupos</b>
<b>Clase Teóricas</b>	30	2,6	1
<b>Seminarios</b>	13	2,25	2
<b>evaluaciones</b>	5	2,5	4
<b>*Total Horas Alumno</b>	90		
<b>**Total Horas Docentes</b>	243		

## DOCENTES PARTICIPANTES

<b>Nombre</b>	<b>Programa Disciplinario</b>
<b>Termodinámica</b>	
*Benjamín Suárez	Fisiología y Biofísica
Paulina Donoso	Fisiología y Biofísica
Néstor Lagos	Fisiología y Biofísica
Fernando Valdés	Fisiología y Biofísica
<b>Transporte, Sinapsis y Receptores</b>	
*Milton de la Fuente	Fisiología y Biofísica
Paulina Donoso	Fisiología y Biofísica
Jorge Hidalgo	Fisiología y Biofísica
Gina Sánchez	Fisiopatología
<b>Excitabilidad Celular</b>	
*Jorge Hidalgo	Fisiología y Biofísica
Andrés Couve	Fisiología y Biofísica
Paulina Donoso	Fisiología y Biofísica
José Luis Liberona	Fisiología y Biofísica
Gina Sánchez	Fisiopatología
<b>Neurociencias</b>	
*María de la Luz Aylwin	Fisiología y Biofísica
Pablo Caviedes	Fisiología y Biofísica
Pedro Maldonado	Fisiología y Biofísica
Rodolfo Miralles	Fisiología y Biofísica
Adrián Ocampo	Fisiología y Biofísica
Luis Robles	Fisiología y Biofísica

Jimena Sierralta	Fisiología y Biofísica
<b>Endocrino</b>	
*Manuel Estrada	Fisiología y Biofísica
Enrique Castellón	Fisiología y Biofísica
Hector Contreras	Fisiología y Biofísica
<b>Renal</b>	
*Luis Michea	Fisiología y Biofísica
Manuel Estrada	Fisiología y Biofísica
Allan White	Fisiología y Biofísica
<b>Digestivo</b>	
*Héctor Contreras	Fisiología y Biofísica
Rodolfo Miralles	Fisiología y Biofísica
Nestor Lagos	Fisiología y Biofísica
<b>Sangre-Respiratorio</b>	
*Allan White	Fisiología y Biofísica
Ana Maria Amaro	Fisiología y Biofísica
Manuel Estrada	Fisiología y Biofísica
Fernando Valdés	Fisiología y Biofísica
<b>Cardiovascular</b>	
*Paulina Donoso	Fisiología y Biofísica
Ana Maria Amaro	Fisiología y Biofísica
Fernando Valdés	Fisiología y Biofísica

\* Profesor Coordinador de Capítulo

## DESCRIPCIÓN DEL CURSO

**I.- BIOFÍSICA:** Curso básico de nivel formativo cuyo propósito es comprender los principios físicos aplicados a algunos fenómenos biológicos, conocer y entender las bases físicas de la comunicación intercelular y su relevancia en el funcionamiento del sistema nervioso. Este curso esta diseñado en forma integrada con el curso de Fisiología del segundo semestre.

**II.- FISIOLÓGÍA:** Este curso esta diseñado en forma integrada con el curso de Biofísica del primer semestre. Es así que una parte de los contenidos de Fisiología serán entregados en el primer semestre.

## OBJETIVOS GENERALES

### I.- BIOFISICA

- Conocer y comprender conceptos termodinámicos básicos y su aplicación a procesos biológicos.
- Comprender las bases moleculares de los movimientos de solutos a través de membranas biológicas.
- Comprender el mecanismo de comunicación eléctrica entre células
- Conocer el mecanismo de comunicación química entre células y su relevancia en el funcionamiento del sistema nervioso central.
- Correlacionar las bases Biofísicas y Bioquímicas del Sistema Nervioso con su organización estructural y funcional.

### II.- FISIOLÓGÍA

- Conocer y comprender los patrones de actividad normal en los diferentes sistemas funcionales y sus mecanismos de regulación.

- Observar hechos experimentales e inferir, a partir de ellos, principios básicos que explican el funcionamiento normal del organismo humano.
- Evaluar los conocimientos y métodos Fisiológicos y aplicarlos en la resolución de problemas concretos

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

---

### **I.- BIOFÍSICA:**

#### **UNIDAD DE TERMODINÁMICA Y FISICO-QUÍMICA DE SOLUCIONES**

Los alumnos serán capaces de:

- Describir y entender la teoría cinético-molecular de los gases
- Describir y definir sistemas, estados de equilibrio
- Describir y entender los procesos desde un punto de vista energético
- Conocer los conceptos de entropía y trabajo máximo
- Definir y entender energía libre y criterios de espontaneidad
- Comprender los procesos en soluciones. Describir y entender un potencial químico

#### **CONTENIDOS.-**

- Definición de la termodinámica, lenguaje de la termodinámica, Ley de los gases ideales, Teoría cinética-molecular, conceptos de Calor y Trabajo, Trabajo de expansión.
- Primera ley y sus consecuencias, concepto de Entalpía.
- Segunda ley, concepto termodinámico y estadístico de la Entropía, estudio de procesos reversibles e irreversibles, criterio de espontaneidad en sistemas aislados.
- Concepto de Energía libre, espontaneidad y equilibrio, potencial químico en soluciones ideales.

#### **UNIDAD DE TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS**

Los alumnos serán capaces de:

- Conocer la estructura y propiedades fisicoquímicas de la membrana biológica
- Conocer los mecanismos responsables de la difusión de solutos en bicapas de fosfolípidos
- Comprender las bases físicas del transporte mediado
- Explicar la mantención de gradientes de concentración usando conceptos termodinámicos
- Describir y aplicar el acoplamiento de energía en los procesos de transporte
- Comparar transporte de solutos por canales y transportadores

#### **CONTENIDOS.-**

- Estudio de la estructura de los componentes de la membrana biológica, estados físicos de las bicapas lipídicas, Interacción lípido-proteína, Dinámica de los componentes de la membrana.
- Transporte por Difusión y ley de Fick, Mecanismo de la difusión simple, Mecanismo del transporte mediado pasivo y activo.
- Fuentes de energías acopladas, bioenergética del transporte en función de los potenciales electroquímicos.

#### **UNIDAD DE EXCITABILIDAD CELULAR**

Los alumnos serán capaces de:

- Comprender y analizar los mecanismos físicos de generación de potenciales bioeléctricos a través de la membrana

- Analizar la propagación de impulsos eléctricos en un axón en base a un modelo eléctrico de cable conductor
- Comprender los dispositivos experimentales que permiten medir potencial y corriente en células y tejidos
- Analizar el comportamiento de los canales iónicos y explicar el potencial de acción en base a corrientes iónicas que fluyen a través de los canales
- Comprender la relación entre potenciales registrados en forma externa y potenciales de acción
- Conocer los mecanismos de comunicación rápida intercelular
- Conocer los mecanismos de propagación de señales eléctricas entre nervio y músculo
- Conocer la naturaleza interconectada del sistema nervioso central (redes neuronales) y la relevancia de esta configuración en su funcionamiento
- Conocer y comprender los mecanismos de comunicación química entre neuronas y entre neuronas y músculo.

#### **CONTENIDOS.-**

- Potenciales bioeléctricos, sistemas de medición, ecuación de Nerst, bases termodinámicas de la excitabilidad celular, propagación de impulsos nerviosos.
- Circuito eléctrico equivalente en una célula. Características del potencial de acción, corrientes iónicas. Concepto de conductancia. Modelo eléctrico de membranas excitables.
- Sinapsis química y sinapsis eléctrica.
- Neurotransmisores, diversidad y mecanismos de acción. Receptores a neurotransmisores. Liberación de neurotransmisores.
- Sinapsis, estructura y regulación de la transmisión sináptica.

## **II.- FISIOLOGÍA**

### **UNIDAD DE NEUROCIENCIAS**

Los alumnos serán capaces de:

- Conocer y comprender la organización del Sistema Nervioso.
- Conocer y comprender los mecanismos de los sistemas sensoriales que subyacen a los procesos de percepción.
- Conocer y comprender los distintos niveles de organización del sistema motor y la interrelación entre ellos.
- Conocer y comprender como el sistema nervioso puede cambiar por efecto de la experiencia durante el desarrollo y durante la etapa adulta.
- Conocer y comprender los mecanismos de control y regulación de las funciones homeostáticas.
- Conocer y comprender los mecanismos involucrados en las emociones y motivación.
- Conocer y comprender los mecanismos involucrados las funciones cognitivas y el lenguaje.

#### **CONTENIDOS.-**

- Organización general del Sistema Nervioso. Sistemas sensoriales, sistema motor. Componentes del sistema nervioso. Circuitos neuronales.
- Conceptos generales de los sistemas sensoriales.
- Visión. Formación de imágenes en la retina. Transducción. Especializaciones de bastones y conos. Estructura y función de la retina. Campos receptivos. Vías de conducción retino-corticales. Retinotopía cortical. Organización funcional de la corteza visual, funciones de las vías visuales dorsal y ventral.
- Audición y Equilibrio: Características de los sonidos. Conducción de la onda mecánica en el oído. Transducción en células ciliadas. Vías auditivas. Integración de ambos oídos.

- Organización de la corteza auditiva. Mecanismos de localización de sonidos. Organización del sistema vestibular. Receptores. Vías vestibulares. Reflejos vestibulares.
- Somestesia. Receptores cutáneos y subcutáneos. Transducción. Campos receptivos. Vías de conducción. Organización somatotópica en la corteza somatosensorial.
  - Dolor y mecanismos de analgesia. Nociceptores. Mecanismos de transducción del dolor. Percepción del dolor. Hiperalgnesia y sensibilización. Localización y ponderación del dolor. Vías de conducción. Regiones talámicas y corticales. Dolor referido y dolor irradiado. Regulación central de la percepción del dolor. Efecto placebo.
  - Sistema Motor. Componentes estructurales del sistema motor. Sinapsis neuromuscular. Mecanismos celulares y moleculares de la contracción muscular. Unidad motora. Conductas reflejas espinales. Circuitos de la médula espinal. Locomoción. Control descendente de la medula espinal. Núcleo vestibular y formación reticular. Organización de la corteza motora. Organización y función de ganglios basales y cerebelo. Mecanismos de modulación motora.
  - Desarrollo del sistema nervioso y plasticidad dependiente de la experiencia durante el desarrollo postnatal. Construcción de los circuitos encefálicos. Formación de sinapsis. Desarrollo de las columnas de dominancia ocular. Períodos críticos.
  - Aprendizaje, memoria y plasticidad en el adulto. Memoria humana. Sistemas encefálicos involucrados en la memoria y aprendizaje. Plasticidad sináptica de corto y largo plazo. Plasticidad cortical.
  - Integración y control de los mecanismos homeostáticos. Sistema sensorial y motor autónomo. Reflejos viscerales. Coordinación central e hipotálamo.
  - Emociones y Motivación. Cambios fisiológicos asociados con la emoción. Integración emocional. Sistema límbico. Función de la neocorteza.
  - Cognición y lenguaje. Cortezas de asociación. Corteza temporal y reconocimiento. Corteza frontal y planificación. Corteza parietal y atención. Areas de lenguaje y lateralización.

## **UNIDAD DE FISIOLÓGÍA ENDOCRINA**

Los alumnos deberán ser capaces de:

- Conocer la organización general del Sistema endocrino, la clasificación de las hormonas, las características fundamentales de la acción hormonal y sus mecanismos de regulación.
- Conocer y comprender el papel que desempeña el sistema endocrino y su relación con los otros sistemas implicados en la mantención de la homeostasis.

### **CONTENIDOS.-**

- Características generales de la Acción Hormonal y del Sistema Endocrino. Eje Hipotalámico-Hipofisiario. Clasificación de las hormonas. Síntesis, almacenamiento y mecanismos de liberación hormonal. Transporte, concentraciones plasmáticas, catabolismo y excreción de hormonas. Mecanismos moleculares de la acción hormonal. Regulación de la secreción hormonal: tipos de estímulos. Papel del hipotálamo en la integración neuroendocrina. Neurohipófisis. Hormonas neurohipofisarias, antidiurética (ADH) y ocitocina. Estímulos para la secreción de ADH. Tipos de receptores y efectos fisiológicos de la ADH. Secreción y acciones fisiológicas de la ocitocina. Adenohipófisis. Tipos celulares y hormonas producidas. Hormonas adenohipofisiotrópicas. Sistema portal hipotalámico-hipofisiario. Control de la secreción de la hormona del crecimiento (GH). Papel de las somatomedinas. Nivel de las acciones tróficas de la GH. Prolactina.
- Glándula Tiroides. Anatomía e histología de la tiroides. Síntesis de  $T_3$  y  $T_4$ . Importancia del yodo en la dieta. Mecanismos de almacenamiento y liberación de las hormonas tiroideas. Efectos fisiológicos de  $T_3$  y  $T_4$ . Control de la secreción de hormonas tiroideas.
- Regulación Hormonal de la Glicemia. Metabolismo intermediario, reservas energéticas y glicemia. Papel del páncreas endocrino: Insulina, Glucagón y sus acciones biológicas.

Factores que regulan la secreción de hormonas pancreáticas. Otras hormonas implicadas en el control de la glicemia. Control hormonal de los flujos metabólicos interórganos y su relación con la homeostasis de la glucosa plasmática.

- Control Hormonal de la Homeostasis del Calcio. Importancia del calcio. Fuentes de calcio corporal y órganos implicados en la regulación de la calcemia. Estímulos liberadores y efectos fisiológicos de la PTH. Metabolito activo de la vitamina D<sub>3</sub> (Calcitriol), regulación de su formación y acciones biológicas. Calcitonina.
- Glándula Suprarrenal. Características anatómicas e histológicas de la glándula suprarrenal. Hormonas de la corteza suprarrenal. Regulación de la secreción de cortisol: CRH y ACTH. Acciones de los glucocorticoides regulación de la secreción de aldosterona: papel de la Angiotensina II. Efectos de la aldosterona. Hormonas de la médula suprarrenal. Estímulos para la secreción de catecolaminas. Tipos de receptores y acciones fisiológicas de las catecolaminas. Acciones fisiológicas de las encefalinas.
- Regulación Hormonal de las Funciones Gonadales Masculina y Femenina. Espermatogénesis. Hormonas sexuales masculinas. Control de la liberación de andrógenos: GnRH, LH y FSH. Efectos fisiológicos de los andrógenos. Evaluación de la función masculina. Ovogénesis. Hormonas sexuales femeninas. Regulación de la secreción de estrógenos y progesterona: GnRh, LH y FSH. Ciclo menstrual: características y control hormonal. Efectos biológicos de los esteroides sexuales femeninos. Evaluación de la función gonadal femenina.

## **UNIDAD DE FISIOLOGÍA RENAL**

Los alumnos deberán ser capaces de:

- Conocer la participación del riñón en la homeostasis del agua y de los electrolitos orgánicos.
- Analizar los procesos de filtración glomerular, reabsorción y secreción a nivel de los túbulos renales.
- Destacar la importancia del riñón en la mantención de la osmolalidad plasmática y de la volemia.
- Conocer la función del riñón en la regulación del balance ácido base y mantención del pH del medio extracelular.
- Conocer la función endocrina del riñón.

### **CONTENIDOS.-**

- Generalidades. Morfología del riñón. El nefrón como unidad funcional. Participación del riñón en la homeostasis.
- Filtración glomerular. Características estructurales de la barrera glomerular. Dinámica de la ultrafiltración glomerular. Depuración o clearance renal de sustancias. Determinación de la velocidad de filtración glomerular (VFG), flujo plasmático renal (FPR) y flujo sanguíneo renal (FSR). Distribución del flujo sanguíneo renal. Autorregulación renal.
- Procesos de reabsorción y secreción tubular. Transporte tubular de solutos y agua.
- Mecanismo de concentración y dilución de la orina. Mecanismo multiplicador de contracorriente y mecanismo intercambiador de contracorriente. Distribución del agua y de los principales iones en los compartimientos biológicos Rol de la hormona antidiurética (ADH). Regulación de la osmolalidad plasmática.
- Balance de Sodio y Potasio. Regulación de la volemia. Rol de la aldosterona y de la hormona natriurética.
- Rol del riñón en la mantención del equilibrio ácido-base. Mecanismos de reabsorción de bicarbonato y excreción renal de ácido.

## **UNIDAD DE FISIOLOGÍA DIGESTIVA**

Los alumnos deberán ser capaces de:

- Conocer y comprender los mecanismos fisiológicos básicos del aparato digestivo.
- Conocer las estructuras y funciones generales del tubo digestivo y de las glándulas anexas y las relaciones con el medio interno y externo y las funciones básicas del aparato digestivo: motilidad, secreción, además de su regulación.

#### **CONTENIDOS.-**

- Generalidades del Sistema Digestivo. Estructuras y funciones generales. Esfínteres. Regulación de los mecanismos esfinterianos.
- Motilidad Gastro-Intestinal. Fenómenos mioeléctricos determinantes de la contracción (ritmo eléctrico basal, potencial de espiga). Factores neurohormonales que regulan la actividad mioeléctrica en ayunas (complejo motor migratorio) y post prandial. Motilidad del estómago proximal y distal. Vaciamiento gástrico de sólidos y líquidos. Factores que modifican el vaciamiento gástrico dependientes de la composición de las comidas. Regulación extrínseca, intrínseca hormonal y nerviosa. Motilidad del intestino delgado.
- Secreción Gástrica. Secreción Endocrina. Concepto de hormona gastrointestinal. Principales hormonas y péptidos gastrointestinales. Péptidos paracrinos y neuroendocrinos y su rol en la regulación de secreciones exocrinas especialmente de ácido, mucus y bicarbonato. Concepto de barrera mucosa gástrica. Secreción de ácido. Mecanismos de control de la secreción gástrica.
- Secreción Pancreática. Composición de la secreción pancreática. Clasificación de las enzimas según el sustrato. Regulación de la secreción pancreática.
- Secreción Biliar. Composición de la bilis. Concepto de micela. Rol de las micelas en la solubilización del colesterol y absorción de las grasas. Caracteres morfológicos de la vía biliar y su relación con la función secretora. Mecanismos de la secreción biliar. Circuito enterohepático. Pool de sales biliares. Función de la vesícula biliar.

## **UNIDAD DE SANGRE**

Los alumnos serán capaces de:

- Conocer y comprender las funciones del plasma y elementos figurados de la sangre y su relación con la homeostasis orgánica.
- Comprender los mecanismos de regulación de la producción de los elementos figurados de la sangre.
- Conocer y explicar los mecanismos hemostáticos.
- Interrelacionar las funciones de la sangre con las de otros sistemas.

#### **CONTENIDOS.-**

- Composición y funciones generales de la sangre: Plasma, elementos figurados, hematocrito. Glóbulos rojos, eritropoyesis y su regulación. Eritropoyetina. Hemoglobina y función. Biosíntesis (precursores y cofactores) y catabolismo de la hemoglobina. Metabolismo del hierro: distribución, transporte y absorción.
- Hemostasia. Funciones de las plaquetas. Hemostasia primaria, trombo plaquetario. Coagulación: factores vías intrínseca y final común. Algunos mecanismos limitantes de la coagulación y anticoagulantes fisiológicos. Fibrinolisis.
- Leucocitos: leucopoyesis y su regulación. Funciones generales de los leucocitos granulados (neutrófilos, basófilos, eosinófilos) y agranulosos, linfocitos y monocitos. Funciones de las células T y B. Inmunidad humoral y celular. Inmunoglobulinas. Sistema del complemento. Proteínas plasmáticas, propiedades generales y específicas.



## UNIDAD DE FISIOLOGÍA RESPIRATORIA

Los alumnos deberán ser capaces de:

- Conocer y comprender la funciones del sistema respiratorio
- Conocer y comprender la mecánica de la ventilación pulmonar y alveolar
- Conocer y comprender la difusión de los gases respiratorios a través de la barrera alvéolo-capilar
- Conocer y comprender los mecanismos de transporte de los gases respiratorios por la sangre.
- Conocer y comprender los mecanismos de regulación de la función respiratoria.
- Relacionar las funciones del sistema respiratorio con los otros sistemas.

### CONTENIDOS.-

- Morfometría del Pulmón Humano. Mecánica respiratoria: Funcionamiento de los músculos respiratorios. Presiones en los diferentes compartimientos del sistema respiratorio. Volúmenes y capacidades pulmonares. Trabajo respiratorio, resistencias estáticas y dinámicas.
- Ventilación y Difusión. Concepto de ventilación. Volumen corriente y frecuencia respiratoria. Ventilación pulmonar y alveolar. Espacio muerto. Composición de la mezcla de gases en el aire atmosférico, alveolar y espirado.
- Difusión: Ley de Fick. Difusión de los gases a través de la membrana alvéolo-capilar. Capacidad de difusión pulmonar. Gradiente alvéolo-arterial de gases. Relación ventilación/perfusión. Shunts arterio-venosos.
- Transporte de gase por la sangre: Transporte  $O_2$ : disuelto y unido a la hemoglobina. Curva de saturación de la hemoglobina. Concepto de  $P_{50}$ . Efectos de  $PCO_2$ ,  $T^0$ , pH y 2,3 DPG. Efecto Bohr. Transporte de  $CO_2$ : disuelto, como  $HCO_3$  y como compuesto carbamínico. Efecto Haldane. Hemoglobina como tampón. Difusión capilar-tisular de los gases.
- Regulación de la Respiración. Ritmo y amplitud respiratorios: Variables reguladas:  $PCO_2$ ,  $PO_2$ , pH. Aferencias periféricas a los centros respiratorios: Quimiorreceptores periféricos, tensoceptores pulmonares, Reflejo de Hering-Breuer, receptores somáticos. Aferencias centrales a los centros respiratorios: Quimiorreceptores centrales, centros respiratorios bulbo-protuberanciales, formación reticular, hipotálamo, sistema límbico, corteza cerebral.

## UNIDAD DE FISIOLOGÍA CARDIOVASCULAR

Los alumnos deberán ser capaces de:

- Conocer y comprender la función normal del corazón y del lecho vascular.
- Comprender y aplicar las leyes físicas a la circulación de la sangre.
- Observar hechos experimentales e inferir a partir de ellos algunos principios fisiológicos Básicos que rigen la circulación.
- Comprender y relacionar los mecanismos regulatorios del aparato circulatorio.
- Relacionar la función del aparato circulatorio con los otros sistemas.

### CONTENIDOS.-

- Descripción General del Sistema Circulatorio. Funciones que desempeña. Características morfofuncionales del corazón. Pericardio, miocardio, endocardio. Miocardio contráctil y específico. Organización del sistema excito-conductor. Sincicios funcionales auriculares y ventriculares. Contracción todo o nada.
- Electrofisiología cardíaca. Potenciales de reposo y de acción en células automáticas y no automáticas. Bases iónicas del potencial de acción. Actividad marcapaso. Factores que determinan la frecuencia de despolarización espontánea: potencial diastólico máximo,

potencial umbral, pendiente del prepotencial. Modulación de la frecuencia cardíaca por neurotransmisores, mecanismo de acción de acetilcolina y norepinefrina. Conducción de la despolarización. Vías de conducción y orden de despolarización. Descripción del ECG. Ondas intervalos y segmentos y su relación con los potenciales transmembrana.

- Ciclo Cardíaco. Sístole y diástole. Fases del ciclo cardíaco: llenado, contracción isovolumétrica, expulsión, relajación isovolumétrica. Funcionamiento valvular. Variación de las presiones ventriculares, auriculares y arteriales durante el ciclo cardíaco. Cambios del volumen ventricular. Explicación de las subdivisiones de las fases del ciclo. Generación de los ruidos cardíacos. Correlación entre, ECG, ruidos cardíacos y variaciones de presión y volumen.
- Hemodinamia. Características del flujo sanguíneo. Descripción morfométrica del árbol vascular. Ecuación de continuidad de flujo. Variación de la velocidad lineal de la sangre en el lecho vascular. Variación de la presión en el aparato circulatorio. Flujo laminar y turbulento. Predicción del tipo de flujo: número de Reynolds. Ley de Poiseuille, factores determinantes del flujo sanguíneo, importancia relativa de ellos. Distensibilidad vascular. Distribución de la sangre en los diferentes tipos de vasos. Ley de Laplace en los vasos. Equilibrio de fuerzas: presión transmural y tensión en la pared. Cambios de tensión (activos y pasivos). Relación presión-flujo, presión crítica de cierre. Transformación de energía en el aparato circulatorio. Teorema de Bernoulli: energías de presión, cinética y gravitacional. Importancia de cada una de ellas en la circulación e interconversión y sus consecuencias.
- Funciones de los Diferentes Tipos de Vasos. Funciones del lecho arterial. Conducción con poca pérdida de energía y alta velocidad. Presiones sistólica, diastólica, diferencial y media. Elasticidad arterial y amortiguación de los cambios de presión y flujo. Funciones de las arteriolas. Vasos de resistencia. Distribución del flujo entre los diferentes territorios vasculares. Determinación de la presión arterial. Funciones del lecho venoso. Vasos de capacitancia, distensibilidad pasiva, modulación de ella por el sistema simpático. Reservorio de sangre. Factores determinantes del retorno venoso. Gradientes de energía: energía cinética, gradiente de presiones (masaje muscular, presión auricular, presión intratorácica, aspiración ventricular). Resistencia baja. Microcirculación. Descripción morfofuncional de la unidad microcirculatoria. Características del flujo sanguíneo capilar. Regulación local del flujo. Factores moduladores. Intercambio transcápilar. Tipos de capilares. Barrera para el intercambio. Intercambio de agua. Fuerzas que intervienen: presión efectiva de filtración (presiones hidrostáticas y oncóticas capilares e intersticiales). Intercambio de solutos: difusión restringida y facilitada; pinocitosis.
- Función Ventricular. Trabajo cardíaco. Ley de Laplace en el corazón. Gasto cardíaco y factores que lo determinan. Variación del volumen expulsivo. Precarga. Regulación heterométrica: Ley de Starling. Explicación de sus bases morfofuncionales y moleculares. Condiciones en las que el organismo recurre a ella. Postcarga. Factores determinantes. Inotropismo. Regulación nerviosa y hormonal del inotropismo. Evaluación del inotropismo. Modulación de la frecuencia cardíaca. Relación entre frecuencia y gasto cardíaco.
- Regulación de la Presión Arterial. Carácter multifactorial. Efectores y variables manipuladas. Sistemas que modifican la actividad efectora: nerviosos (simpático, parasimpático), endocrinos, físicos y químicos (factores locales y generales). Detectores y sistemas reguladores en que participan. Barorreceptores. Quimiorreceptores. Reflejo de isquemia cerebral. Características de cada uno de ellos y rango de presión arterial dentro del cual actúan. Integración de algunos sistemas reguladores. Transporte de masa, energía e información. Principios generales de regulación circulatoria.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Los objetivos del curso serán desarrollados en clases teóricas, las cuales serán seguidas por actividades de grupo que en algunos casos empezarán por demostraciones televisadas. Se espera de los alumnos una participación activa en la discusión guiada, de los contenidos entregados en las clases teóricas.

El trabajo individual en computador será la simulación de procesos de transporte a través de membranas biológicas, generación de potenciales de membrana, producción de potenciales de acción y conducción de impulsos nerviosos. Este trabajo práctico es autovalente y el alumno lo desarrollara en el Capítulo de excitabilidad celular.

## EVALUACIÓN

---

Las evaluaciones de los **SEMINARIOS** se realizaran mediante una prueba corta de desarrollo, selecciona múltiple o verdadero-falso. Esta decisión depende del coordinador de capítulo.

Los **CERTAMENES, EXAMEN FINAL Y EXAMEN DE SEGUNDA OPORTUNIDAD** consistirá en preguntas de selección múltiple, con un tiempo promedio de 2 minutos por pregunta.

Las recuperación de seminarios, certámenes, examen final y examen de segunda oportunidad podrán ser oral, de desarrollo o selección múltiple.

## REGLAMENTO

---

Se ha hecho un extracto del reglamento vigente, que determina todas las decisiones docentes de pregrado (D. E., N° 0010109 del 27 de agosto de 1997) y que en sus puntos más importantes se refiere a los siguientes tópicos:

### REGLAMENTO DE ASISTENCIA

---

- **Asistencia actividades de grupo o seminarios:** La asistencia a las actividades de grupo o seminarios es **OBLIGATORIA**. Si un estudiante se retira antes de la hora de finalización de la actividad quedara ausente.

Se aceptará hasta un máximo de 20% de inasistencias **JUSTIFICADAS** a estas actividades para obtener el pase del curso. Esto significa que, si el porcentaje de inasistencia del alumno es mayor al 20%, aunque JUSTIFIQUE tales inasistencias, REPITE EL CURSO AUTOMÁTICAMENTE (Art. 18 y 19)

- **Asistencia a CERTAMENES Y EXAMENES:** La asistencia a los certámenes y exámenes es **OBLIGATORIA**. Las **INASISTENCIAS a CERTAMENES O EXAMENES** deben justificarse en la Secretaría de su respectiva Escuela dentro del plazo de 5 días hábiles, contados desde la fecha de certificación por los servicios autorizados de la Facultad de Medicina:

1.- Si se trata de una atención médica particular, se debe entregar en la Secretaría de su respectiva carrera una fotocopia del certificado médico **VISADO** por el **SEMDA**.

2.- Certificados o documentos referidos a causas no médicas, deberán ser presentados en la Secretaría de su respectiva carrera, dentro de las **48 horas siguientes a la inasistencia y quedará a criterio del PEC la aceptación o rechazo de dichas causas**.

- La inasistencia a una actividad deberá ser comunicada en un plazo máximo de 24 hrs., posterior a la fecha de programación de la actividad (art. 20).

### REGLAMENTO DE EVALUACIÓN

---

Las Normas de Evaluación presentes en este documento, se encuentran *in extenso* en el documento "Normas operativas para la evaluación y promoción en las carreras de la Facultad de Medicina", disponible en la Secretaría de Estudios de la Facultad de Medicina (regulado por D.E. N° 0010109 del 27 de Agosto de 1997).

## **B) EVALUACIÓN**

---

Las calificaciones se expresan en una escala del 1,0 a 7,0

La evaluación se realiza mediante:

### **1.- Certámenes**

Los certámenes son 5 y consisten en una prueba escrita de selección múltiple. Los certámenes tienen las siguientes ponderaciones correspondientes a certámenes:

Termodinámica, Membranas y Transporte:	18%
Excitabilidad y Sinapsis:	18%
Neurociencias:	28%
Endocrino-Renal-Digestivo:	18%
Sangre-Respiratorio-Cardiovascular:	18%

### **2.- Controles de actividades de grupo o seminarios**

Son controles escritos breves, a efectuarse antes del inicio de cada actividad. El promedio de estas notas de seminario constituirá el 30% de la nota de presentación a examen. **No existe recuperación de controles. El 30% se calculará con el número de notas que tenga cada estudiante.**

### **3.- Recuperación de certámenes (modalidad oral o escrita)**

La recuperación de cada certamen a los que el alumno no haya asistido por motivos **DEBIDAMENTE JUSTIFICADOS**, se realizará **SOLO UNA VEZ**. Esto significa que si el alumno falta a la recuperación del certamen AUTOMATICAMENTE TENDRA NOTA 1,0.

Esta recuperación de certámenes, **se hará en fecha única**, con un plazo máximo de **15 días** posterior a la fecha del certamen correspondiente.

**4.- Examen final acumulativo:** (primera oportunidad) Consiste en una prueba escrita de selección múltiple, que incluye todos los capítulos.

## **C) NOTA DE PRESENTACIÓN A EXAMEN**

---

**Las calificaciones parciales, nota de presentación a examen (NP), y nota de examen (NE), se expresan con dos decimales en la escala de 1.00 a 7.00.**

La nota de presentación a examen se obtiene de la siguiente manera:

Promedio de nota de los certámenes	70%
Promedio de nota de las pruebas de seminarios	30%

Para rendir examen de primera oportunidad el estudiante debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) **Obtener una NP (Nota de presentación) igual o superior a 4.00**

b) **Tener 80 % de asistencia a las actividades de grupo. Los alumnos que no cumplan este requisito, no tienen derecho a presentarse a examen y reprueban la asignatura debiendo figurar en el acta con NP 1.0 y NF 1.0**

Los alumnos que tengan **NP** entre 3.45 y 3.94, **no tendrán derecho a rendir el examen en la primera oportunidad**, pero pueden rendir el examen en segunda oportunidad.

**Los alumnos cuya nota de presentación sea inferior a 3.45 deben repetir la asignatura.**

Los alumnos que no se presenten a examen y **NO JUSTIFIQUEN la inasistencia de acuerdo a las normas vigentes, reprobarán la asignatura**

## **D) CALIFICACIÓN FINAL**

---

**La Nota Final (NF) se expresa con un solo decimal.** En este caso, la fracción 0.05 o mayor se aproximará al dígito superior y la fracción 0.04 o menor se aproximará al dígito inferior.

La NF de la asignatura será el resultado de la nota de presentación a examen, ponderada en un 70%, más la nota del examen ponderada en un 30%.

## **E) EXIMICIÓN**

---

Los alumnos tendrán la posibilidad de **eximirse** del examen final cuando su NP **sea igual o superior a 5,50 correspondiente a la** ponderación del promedio de los tres certámenes (70%) y promedio de las evaluaciones parciales (30%) **y no hayan obtenido calificación inferior a 4,00 en alguno de los 5 certámenes.**

## **G) EXAMEN DE REPETICIÓN (oral o escrito)**

---

Tienen derecho a rendir este examen:

- Los alumnos que han reprobado el examen en primera oportunidad
- Los alumnos que han obtenido nota de presentación a examen igual o mayor a 3.45 e igual o inferior a 3.94.
- Alumnos que por causas justificadas no pudieron rendir el examen final en la fecha estipulada.

**La no aprobación del examen de segunda oportunidad, significará que el alumno reprueba, sin apelación, la asignatura,** cualquiera sea la nota de presentación del año. (ART. 22-24 RCM)

El examen de segunda oportunidad es aprobatorio o reprobatorio y **no existe examen de tercera oportunidad.**

No existirá recuperación del examen de segunda oportunidad. En el caso extraordinario en que por motivos de **Emergencia DEBIDAMENTE JUSTIFICADOS** el Profesor encargado de curso en consulta con la Escuela decidirá si se hace la recuperación del examen de segunda oportunidad. Esto significa que si el alumno falta al examen de segunda oportunidad **AUTOMATICAMENTE TENDRA NOTA 1,0.**

## **ADMINISTRACION DEL CURSO**

---

**Secretaría Docencia** : Patricia Campos Salas  
Fono : 9786205  
E mail : [pcampos@med.uchile.cl](mailto:pcampos@med.uchile.cl)

## **BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO**

---

### **I.- BIOFISICA**

- Biología Molecular de la Célula. B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. D. Watson. Tercera Edición, 1994.
- Molecular Cell Biology, H. Lodish, D. Baltimore, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, J. Darnell. Scientific American Books, Freeman and Co. New York., 1995.
- The Physiology of Excitable cells. Aidley, D.J. 3<sup>rd</sup> ed. 1989, Cambridge University Press.

- Guías docentes del Depto. de Fisiología y Biofísica.

## **II.- FISIOLÓGÍA**

### **Neurociencias.**

- Invitación a la Neurociencia. Purves y Col.. 2001, Editorial Panamericana.
- Una version libre en ingles esta disponible en la pagina web:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=neurosci.TOC&depth=2>
- Principios de Neurociencia" de Erik Kandel et al., 4<sup>th</sup>. edition, 2000. Edit. Appleton & Lange.

### **Endocrino y Renal**

- Physiology. Robert M. Berne, Matthew N. Levy, Bruce M. Koeppen, Bruce A. Stanton Editors. Fifth edition. 2004. Mosby/Elsevier. Philadelphia. USA.
- Medical Physiology, Walter F. Boron and Emile L. Boulpaep. 2004. Elsevier. Philadelphia. USA

### **Otros:**

- Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. Dvorkin-Cardinali. 2003, 13<sup>ra</sup> edición en español. S.A., Montevideo, Uruguay.
- Physiology. Robert M. Berne, Matthew N. Levy, Bruce M. Koeppen, Bruce A. Stanton Editors. Fifth edition. 2004. Mosby/Elsevier. Philadelphia. USA.
- Fisiología Humana . Ganong, W. : Fisiología Médica. 18th ed. 2002.
- Tratado de Fisiología Médica de Arthur C. Guyton.

**CALENDARIO 2011**  
**CURSO BIOFÍSICA-FISIOLOGÍA**  
**TERAPIA OCUPACIONAL**

**PRIMER SEMESTRE**

<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>Cod</b>	<b>Actividad</b>	<b>Docente</b>	<b>Lugar</b>
Lunes 7 Marzo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Termodinámica I	B. Suárez	Sala B. Enfermería
Jueves 10 Marzo	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Lunes 14 Marzo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Termodinámica II	B. Suárez	Sala B. Enfermería
Jueves 17 Marzo	14:30-16:45	<b>S</b>	Termodinámica I	P. Donoso N. Lagos F. Valdés	(3 salas)
Lunes 21 Marzo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Termodinámica III	B. Suárez	Sala B. Enfermería
Jueves 24 Marzo	14:30-16:45	<b>S</b>	Termodinámica II	P. Donoso N. Lagos F. Valdés	(3 salas)
Lunes 28 Marzo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Membranas y Transporte I	M. de la Fuente	Sala B. Enfermería
Jueves 31 Marzo	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Lunes 4 Abril	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Membranas y Transporte II	M. de la Fuente	Sala B. Enfermería
Jueves 7 Abril	14:30-16:45	<b>S</b>	Membranas I	P. Donoso J. Hidalgo G. Sánchez	(3 salas)
Lunes 11 Abril	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Membranas y Transporte III	M. de la Fuente	Sala B. Enfermería
Jueves 14 Abril	14:30-16:45	<b>S</b>	Membranas II	P. Donoso J. Hidalgo G. Sánchez	(3 salas)
Lunes 18 Abril	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Excitabilidad I	J. Hidalgo	Sala B. Enfermería
Jueves 21 Abril	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Lunes 25 Abril	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Excitabilidad II	J. Hidalgo	Sala B. Enfermería
Jueves 28 Abril	14:30-16:45	<b>S</b>	Excitabilidad I	P. Donoso J. Hidalgo G. Sánchez	(3 salas)
<b>Lunes 2 Mayo</b>	<b>10:45-13:00</b>	<b>E</b>	<b>CERTAMEN I TERMODINAMICA MEMBRANAS Y TRANSPORTE</b>	<b>P. Donoso J. Hidalgo C. Alcayaga</b>	Sala B. Enfermería Auditorio
Jueves 5 Mayo	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Lunes 9 Mayo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Excitabilidad III	J. Hidalgo	Sala B. Enfermería
<b>Lunes 9 Mayo</b>	<b>17:00-19:00</b>	<b>E</b>	<b>RECUPERACIÓN CERTAMEN I TERMODINAMICA MEMBRANAS Y</b>	<b>C. Alcayaga</b>	<b>1 Sala</b>

<b>TRANSPORTE</b>					
Jueves 12 Mayo	14:30-16:45	<b>TP</b>	Excitabilidad II Computador Autovalente	J. Hidalgo J.L. Liberona	<b>Salas Computacion</b>
Lunes 16 Mayo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Sinapsis y Receptores Moleculares I	A. Couve	Sala B. Enfermería
Jueves 19 Mayo	14:30-16:45	<b>S</b>	Excitabilidad III	P. Donoso J. Hidalgo G. Sánchez	(3 salas)
Lunes 23 Mayo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Sinapsis y Receptores Moleculares II	A. Couve	Sala B. Enfermería
Jueves 26 Mayo	14:30-16:45	<b>S</b>	Comunicación Intercelular y Transmisión Sináptica	A. Couve J. Hidalgo J.L. Liberona	(3 salas)
Lunes 30 Mayo	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Introducción a la Neurociencias	M. Aylwin	Sala B. Enfermería
<b>Jueves 2 Junio</b>	<b>14:30-16:45</b>	<b>E</b>	<b>CERTAMEN II EXCITABILIDAD Y SINAPSIS</b>	<b>C. Alcayaga J. Hidalgo J.L. Liberona</b>	<b>2 Auditorios</b>
Lunes 6 Junio	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Sistemas Sensoriales: Visión	P. Maldonado	Sala B. Enfermería
Jueves 9 Junio	14:30-16:45	<b>E</b>	<b>RECUPERACIÓN CERTAMEN II EXCITABILIDAD Y SINAPSIS</b>	<b>C. Alcayaga</b>	<b>1 Sala</b>
Lunes 13 Junio	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Sistemas Sensoriales: Audición	L. Robles	Sala B. Enfermería
Jueves 16 Junio	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Lunes 20 Junio	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Sistemas Sensoriales: Somestesia	P. Maldonado	Sala B. Enfermería
Jueves 23 Junio	14:30-16:45	<b>S</b>	Sistemas Sensoriales: Visión y Audición	M. Aylwin P. Caviedes L. Robles	(3 salas)
<b>Lunes 27 Junio</b>	<b>FERIADO</b>				
Jueves 30 Junio	14:30-16:45	<b>CT</b>	Sistema Sensoriales: Dolor	A. Ocampo	<b>1 Auditorio</b>
Lunes 4 Julio	10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Contracción muscular: Mecánica	R. Miralles	Sala B. Enfermería
Jueves 7 Julio	14:30-16:45	<b>S</b>	Sistemas Sensoriales: Somestesia y Dolor	M. Aylwin P. Caviedes L. Robles	(3 salas)
<b>Lunes 11 a Viernes 22 Julio</b>	<b>VACACIONES DE INVIERNO</b>				



## SEGUNDO SEMESTRE

Lunes 25 Julio	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Contracción muscular: Mecanismos moleculares	R. Bull	Alfredo Dabancens
Miercoles 27 Julio	14:30-16:45	S	Sistemas Sensoriales: Dolor y Placebo	M. Aylwin P. Caviedes A. Ocampo	Salas de Fisiología
Jueves 28 Julio	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Sistema Motor: Control central	P. Caviedes	Alfredo Dabancens
Lunes 1 Agosto	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Sistema Motor: Reflejos	P. Caviedes	Alfredo Dabancens
Miércoles 3 Agosto	14:30-16:45	S	Sistema Motor: Mecánica y Aspectos Moleculares de la Contracción Muscular	M. Aylwin P. Caviedes J. Sierralta	Salas Fisiología
Jueves 4 Agosto	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Sistema Motor: Ganglios basales y Cerebelo	P. Caviedes	Alfredo Dabancens
Lunes 8 Agosto	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Miércoles 10 Agosto	14:30-16:45	S	Sistema Motor: Reflejos	M. Aylwin P. Caviedes P. Maldonado	Salas Fisiología
Jueves 11 Agosto	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Desarrollo del SN y Modificación por la Experiencia	M. Aylwin	Alfredo Dabancens
Lunes 15 Agosto			<b>FERIADO</b>		
Miércoles 17 Agosto	14:30-16:45	S	Sistema Motor: Control central Ganglios basales y Cerebelo	M. Aylwin P. Caviedes P. Maldonado	Salas Fisiología
Jueves 18 Agosto	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Aprendizaje, Memoria y Plasticidad en el adulto	M. Aylwin	Alfredo Dabancens
Lunes 22 Agosto	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Emociones y Motivación	A. Ocampo	Alfredo Dabancens
Miércoles 24 Agosto	14:30-16:45	S	Memoria, Aprendizaje y Plasticidad	M. Aylwin P. Caviedes P. Maldonado	Salas Fisiología
Jueves 25 Agosto	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Homeostasis	A. Ocampo	Alfredo Dabancens
Lunes 29 Agosto	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Funciones cerebrales complejas: atención, lenguaje y lateralización	M. Aylwin	Alfredo Dabancens
Miércoles 31 Agosto	14:30-16:45	S	Homeostasis y Emociones	M. Aylwin P. Caviedes A. Ocampo	Salas Fisiología
Jueves 1 Septiembre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Endocrino 1-2-3	M. Estrada	Alfredo Dabancens
Lunes 5 Septiembre	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Endocrino 4-5	M. Estrada	Alfredo Dabancens
Miércoles 7 Septiembre	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Endocrino 6-7	M. Estrada	Alfredo Dabancens
<b>Jueves 8 Septiembre</b>	<b>09:30-12:30</b>	<b>E</b>	<b>CERTAMEN III NEUROCIENCIAS</b>	<b>M. Aylwin P. Caviedes A. Ocampo</b>	<b>Alfredo Dabancens Auditorio</b>

<b>Lunes 13 a Viernes 17 Septiembre</b>	<b>VACACIONES FIESTAS PATRIAS</b>				
Lunes 19 de Septiembre	<b>FERIADO</b>				
Miércoles 21 Septiembre	14:30-16:45	<b>S</b>	Endocrino I	E. Castellón H. Contreras M. Estrada	Salas Fisiología
Jueves 22 Septiembre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Endocrino 8-9	M. Estrada	Alfredo Dabancens
Lunes 26 Septiembre	14:30-15:30 15:45-16:45	<b>CT</b>	Renal 1-2	L. Michea	Alfredo Dabancens
<b>Lunes 26 Septiembre</b>	<b>17:00-19:00</b>	<b>E</b>	<b>RECUPERACIÓN CERTAMEN III NEUROCIENCIAS</b>	<b>C. Alcayaga</b>	<b>1 Sala</b>
Miércoles 28 Septiembre	14:30-16:45	<b>S</b>	Endocrino II	E. Castellón H. Contreras M. Estrada	Salas Fisiología
Jueves 29 Septiembre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Renal 3-4-5	L. Michea	Alfredo Dabancens
Lunes 3 Octubre	14:30-15:30 15:45-16:45	<b>CT</b>	Renal 6-7-8	L. Michea	Alfredo Dabancens
Miércoles 5 Octubre	14:30-16:45	<b>S</b>	Renal	M. Estrada L. Michea A. White	Salas Fisiología
Jueves 6 Octubre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Digestivo 1-2-3	H. Contreras	Alfredo Dabancens
Lunes 10 Octubre	<b>FERIADO</b>				
Miércoles 12 Octubre	14:30-15:30 15:45-16:45	<b>CT</b>	Digestivo 4-5	H. Contreras	Alfredo Dabancens
Jueves 13 Octubre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Digestivo 6-7-8	H. Contreras	Alfredo Dabancens
Lunes 17 Octubre	14:30-15:30 15:45-16:45	<b>CT</b>	Sangre 1-2	F. Valdés	Alfredo Dabancens
Miércoles 19 Octubre	14:30-16:45	<b>S</b>	Digestivo	H. Contreras N. Lagos R. Miralles	Salas Fisiología
Jueves 20 Octubre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Sangre 3-4-5	F. Valdés	Alfredo Dabancens
Lunes 24 Octubre	14:30-15:30 15:45-16:45	<b>CT</b>	Respiratorio 1-2	A. White	Alfredo Dabancens
Miércoles 26 Octubre	14:30-16:45	<b>S</b>	Sangre	A.M. Amaro M. Estrada F. Valdés	Salas Fisiología
Jueves 27 Octubre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	<b>CT</b>	Respiratorio 3-4-5	A. White	Alfredo Dabancens
<b>Lunes 31 Octubre</b>	<b>FERIADO</b>				
Miércoles 2 Noviembre	14:30-16:45	<b>S</b>	Respiratorio I	M. Estrada B. Suarez A. White	Salas Fisiología

Lunes 7 Noviembre	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Respiratorio 6 Cardiovascular 1	A. White P. Donoso	Alfredo Dabancens
Miércoles 9 Noviembre	14:30-16:45	S	Respiratorio II	M. Estrada B. Suarez A. White	Salas Fisiología
<b>Jueves 10 Noviembre</b>	<b>09:30-12:00</b>	<b>E</b>	<b>CERTAMEN IV DIGESTIVO ENDOCRINO-RENAL</b>	<b>C. Alcayaga H. Contreras M. Estrada</b>	<b>Alfredo Dabancens Auditorio</b>
Lunes 14 Noviembre	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Cardiovascular 2-3	P. Donoso	Alfredo Dabancens
Miércoles 16 Noviembre	14:30-16:45	S	Cardiovascular I	A.M. Amaro P. Donoso F. Valdés	Salas Fisiología
Jueves 17 Noviembre	09:30-10:30 10:45-11:45 12:00-13:00	CT	Cardiovascular 4-5-6	P. Donoso	Alfredo Dabancens
Lunes 21 Noviembre	14:30-15:30 15:45-16:45	CT	Cardiovascular 7-8	P. Donoso	Alfredo Dabancens
<b>Lunes 21 Noviembre</b>	<b>17:00-19:00</b>	<b>E</b>	<b>RECUPERACIÓN CERTAMEN IV DIGESTIVO ENDOCRINO - RENAL</b>	<b>C. Alcayaga</b>	<b>1 Sala</b>
Miércoles 23 Noviembre	14:30-16:45	S	Cardiovascular II	A.M. Amaro P. Donoso F. Valdés	Salas Fisiología
Jueves 24 Noviembre	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
<b>Lunes 28 Noviembre</b>	<b>14:30-16:45</b>	<b>E</b>	<b>CERTAMEN V SANGRE CARDIOVASCULAR RESPIRATORIO</b>	<b>A.M. Amaro F. Valdés A. White</b>	<b>Alfredo Dabancens Auditorio</b>
Miércoles 30 Diciembre	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
Jueves 1 Diciembre	<b>HORARIO COMPLEMENTACION DOCENTE</b>				
<b>Lunes 5 Diciembre</b>	<b>14:30-16:45</b>	<b>E</b>	<b>RECUPERACIÓN CERTAMEN V SANGRE CARDIOVASCULAR RESPIRATORIO</b>	<b>C. Alcayaga</b>	Alfredo Dabancens
<b>Miércoles 7 Diciembre</b>	<b>14:30-16:45</b>	<b>E</b>	<b>EXAMEN 1<sup>a</sup> OPORTUNIDAD Toda la materia</b>	<b>C. Alcayaga</b>	<b>Auditorio</b>
<b>Miércoles 21 Diciembre</b>	<b>14:30-16:45</b>	<b>E</b>	<b>EXAMEN 2<sup>da</sup> OPORTUNIDAD Toda la materia</b>	<b>C. Alcayaga</b>	<b>Auditorio</b>

**Códigos**      **CT:** Clase Teórica  
**TP:** Trabajo Práctico  
**S:** Seminario  
**E:** Evaluación

**NOTA: EL HORARIO DE COMPLEMENTACION DOCENTE ES TIEMPO RESERVADO DE ESTUDIO PARA LOS ESTUDIANTES. NO DEBE OCUPARSE EN ACTIVIDADES AJENAS AL CURSO.**