



## PROGRAMA OFICIAL DE ASIGNATURA

Unidad Docente : Instituto de Ciencias Biomédicas  
Asignatura : Fundamentos Científicos de la Medicina II  
Códigos : MFCMED22  
Tipo de curso : Anual  
Carrera : Medicina  
Año : 2013  
Nivel : Segundo año  
Nº Alumnos : 250 (aprox.)

PROFESOR ENCARGADO DE CURSO: Dr. Sergio Villanueva B.

### PROFESORES COORDINADORES DE UNIDADES:

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Excitabilidad:                    | Dra. Jimena Sierralta                  |
| Neurociencias:                    | Dr. Paul Délano                        |
| Fisiología Endocrina:             | Dr. Sergio Villanueva                  |
| Fisiología Digestiva:             | Dr. Rodolfo Miralles                   |
| Bioenergética y Metabolismo:      | Dres. Luis Videla y Virginia Fernández |
| Fisiología Cardiovascular:        | Dr. Ricardo Bull                       |
| Fisiología Renal:                 | Dra. Miriam Alvo                       |
| Sangre y Fisiología Respiratoria: | Dr. Claus Behn                         |
| Inmunología:                      | Dra. Mercedes López                    |
| Trabajos Prácticos Autovalentes:  | Dres. Ricardo Bull y Jorge Hidalgo     |

## HORARIO

| Semestre                    | Actividad   | Día                | Hora               |
|-----------------------------|---|--------------------|--------------------|
| I                           | Clases y demostraciones (curso completo)  | Lunes              | 08:15 - 10:30 hrs. |
|                             |   | Martes             |                    |
|                             | Clases, seminarios, trabajos en computador y trabajos prácticos autovalentes (grupos) | Lunes              | 10:30 - 13:30 hrs. |
|                             |   | Miércoles          | 14:30 - 17:30 hrs. |
|                             |   | Viernes            | 8:15 - 13:30 hrs.  |
| Certámenes (curso completo) | Por definir   |                    |                    |
| II                          | Clases y demostraciones (curso completo)  | Lunes              | 08:15 - 10:30 hrs. |
|                             |   | Jueves             |                    |
|                             |   | Viernes            |                    |
|                             | Clases, seminarios, trabajos en computador y trabajos prácticos autovalentes (grupos) | Lunes              | 10:30 - 13:30 hrs. |
|                             |   | Martes             | 14:30 - 17:30 hrs. |
|                             |   | Jueves             | 10:30 - 13:30 hrs. |
|                             |   |                    | 14:30 - 17:30 hrs. |
|                             | Viernes   | 10:30 - 13:30 hrs. |                    |
| Certámenes (curso completo) | Por definir   |                    |                    |

## DURACIÓN

|  | Cantidad | Duración | Nº de grupos |
|--|----------|----------|--------------|
| <b>Clases Teóricas</b>                 | 59       | 2        | 1            |
|  | 1        | 2        | 2            |
|  | 14       | 1,5      | 6            |
|  | 11       | 1,5      | 8            |
|  | 2        | 2        | 12           |
| <b>Seminarios</b>                      | 49       | 2        | 12           |
| <b>Trabajos en computador</b>          | 2        | 1,5      | 4            |
| <b>Trabajos prácticos autovalentes</b> | 8        | 3        | 6            |
| <b>Evaluaciones</b>                    | 6        | 2        | 4            |
| <b>Total Horas Alumno</b>              | 299,5    |          |              |
| <b>Total Horas Docente</b>             | 2294     |          |              |

## DOCENTES PARTICIPANTES

| Nombre             | Programa Disciplinario |
|--------------------|------------------------|
| Alvo, Miriam       | Fisiología y Biofísica |
| Barrientos, Genaro |                        |
| Behn, Claus        |                        |
| Bull, Ricardo      |                        |
| Castellón, Enrique |                        |
| Couve, Andrés      |                        |

|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| Defilippi, Carlos     | Fisiología y Biofísica             |
| Délano, Paul          |                                    |
| Estrada, Manuel       |                                    |
| Goecke, Annelisse     |                                    |
| Guerrero, Julia       |                                    |
| Henríquez, Mauricio   |                                    |
| Hidalgo, Jorge        |                                    |
| Kukuljan, Manuel      |                                    |
| Lagos, Néstor         |                                    |
| Maldonado, Pedro      |                                    |
| Michea, Luis          |                                    |
| Miralles, Rodolfo     |                                    |
| Ocampo, Adrián        |                                    |
| Pedrozo, Zully        |                                    |
| Rodríguez, Alberto    |                                    |
| Sierralta, Jimena     |                                    |
| Suárez, Benjamín      |                                    |
| Valdés, Fernando      |                                    |
| Valdés, José Luis     |                                    |
| Villanueva, Sergio    |                                    |
| Vivaldi, Ennio        |                                    |
| White, Allan          |                                    |
| Caviedes, Pablo       | Farmacología Molecular y Clínica   |
| Fernández, Virginia   |                                    |
| Gaete, Leonardo       |                                    |
| Quiñones, Luis        |                                    |
| Rodrigo, Ramón        |                                    |
| Soto, Jorge           |                                    |
| Varela, Nelson        |                                    |
| Videla, Luis          |                                    |
| Aguillón, Juan Carlos | Inmunología                        |
| Ferreira, Arturo      |                                    |
| Hermoso, Marcela      |                                    |
| López, Mercedes       |                                    |
| Molina, María Carmen  |                                    |
| Salazar, Flavio       | Fisiopatología                     |
| Henríquez, Patricio   |                                    |
| Oyarzún, Manuel       |                                    |
| Sanhueza, Emilia      |                                    |
| Torres, Rubén         | Anatomía y Biología del Desarrollo |
| Rojas, Ximena         |                                    |
| Pacheco, Alejandro    | Hospital Clínico                   |

## **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

---

El propósito del curso es contribuir a que el estudiante adquiriera una visión de la vida humana desde el punto de vista de la biología contemporánea. Esta visión debe permitirle comprender la identidad y ubicación del ser humano en el mundo natural, y constituir el fundamento para la comprensión del estado de salud, de los mecanismos de enfermedad y de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

## **OBJETIVOS GENERALES**

---

- Comprender los fundamentos físicos y químicos que rigen el comportamiento de la materia constituyente de los sistemas vivos y adquirir las habilidades para su manejo formal básico.
- Apreciar los niveles de complejidad creciente en la organización y función de los seres vivos.
- Comprender cada nivel de organización de los sistemas biológicos sobre la base de las propiedades de sus elementos constituyentes y de las propiedades que surgen de su combinación; comprender la función de los elementos de menor complejidad en el contexto de los niveles de mayor complejidad.
- Aplicar estos principios fundamentales a la comprensión de los fenómenos biológicos en sus distintos niveles de complejidad y a la solución de problemas biológicos y médicos.
- Comprender las características del conocimiento científico en cuanto a la manera como se genera y a su evolución en el tiempo, lo que implica estar abierto al cambio del conocimiento actual y a la adquisición de nuevos conocimientos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

---

### **EXCITABILIDAD.**

Su objetivo es que el alumno comprenda y describa las propiedades eléctricas de las membranas biológicas.

- Excitabilidad eléctrica. Su objetivo es que el alumno comprenda y describa las propiedades eléctricas pasivas de las membranas biológicas; capacidad y resistencia; propiedades de cable de los axones; generación y mantenimiento del potencial de membrana de reposo; que explique el concepto de potencial de acción, su generación y propagación, y su origen a partir de cambios en la permeabilidad de la membrana a iones; comprenda y describa los mecanismos moleculares que permiten cambios rápidos de permeabilidad: canales iónicos activados por despolarización.
- Sinapsis. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura, las propiedades y la función de las sinapsis; comprenda y explique los mecanismos y el curso temporal de los eventos presinápticos y postsinápticos.
- Neurotransmisores. Su objetivo es que el alumno enumere los principales neurotransmisores y describa los mecanismos de su síntesis, almacenamiento, liberación, recaptación y destrucción y comprenda los mecanismos de acción postsináptica de ellos.

- Contracción muscular y acoplamiento excitación-contracción. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las bases estructurales y funcionales de la contracción en células musculares estriadas; el proceso de acoplamiento excitación-contracción en cada tipo de célula y las propiedades mecánicas de los músculos.

## NEUROCIENCIAS.

Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la organización funcional del sistema nervioso y su papel en la percepción del medio externo y del medio interno y en la elaboración de respuestas adecuadas a sus condiciones; y describa las bases estructurales y funcionales de funciones neurales complejas.

- Sistemas sensoriales. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las estructuras del sistema nervioso involucradas en la percepción somática y sensorial; explique la fisiología celular de los receptores a diversas modalidades sensoriales y el procesamiento de la información aferente y las bases neurales de la percepción.
- Conceptos generales de la percepción somática y sensorial. Su objetivo es que el alumno conozca y explique el concepto de campo receptivo, organización y función de vías aferentes y núcleos de relevo; función talámica y áreas de representación cortical.
- Tacto y temperatura. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura y explique la función de los receptores a presión, tacto, frío y calor; describa las vías y núcleos de relevo de la información táctil y la representación cortical de la información táctil.
- Dolor. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la función de los receptores de dolor y sus modalidades de estímulo; describa las vías y mensajeros involucrados en la transmisión de la información dolorosa; el procesamiento central del dolor y las formas de influencia cortical sobre éste y las bases fisiológicas de los procedimientos de analgesia y anestesia.
- Propiocepción visceral y somática. Su objetivo es que el alumno comprenda y describa la estructura y función de receptores viscerales y somáticos; vías aferentes y niveles de procesamiento central.
- Fototransducción y procesamiento de la información visual. Su objetivo es que el alumno comprenda y describa la estructura y función de fotorreceptores; la organización de la retina y las vías visuales aferentes; los mecanismos de procesamiento de la información de forma, movimiento y color.
- Transducción acústica y procesamiento central de las señales auditivas. Su objetivo es que el alumno comprenda y describa la estructura y función de la cadena ósea del oído medio y del órgano de Corti; vías aferentes y procesamiento central de la información auditiva.
- Equilibrio. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura y función de los canales semicirculares y del utrículo y sáculo; vías aferentes, conectividad y procesamiento de la información periférica.
- Transducción gustativa y olfatoria. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los mecanismos celulares y moleculares de reconocimiento en el epitelio gustativo y el epitelio olfatorio; vías aferentes y procesamiento central de la información.
- Sistema motor. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las estructuras involucradas en el control del movimiento, su función y los procesos de generación y regulación de la actividad motora.

- Control del movimiento. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los niveles de jerarquía en el control del movimiento; papel de la información aferente en el control del movimiento; las estructuras involucradas en cada nivel de control del movimiento.
- Reflejos motores simples. Coordinación medular del movimiento. Postura. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura y función del huso muscular, vía aferente, sinapsis medulares y función de las motoneuronas espinales; la función de interneuronas; el procesamiento de la información sensorial a nivel medular para la determinación de movimientos y posturas y los circuitos involucrados en la mantención de la postura.
- Control central del movimiento. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la organización y función de la corteza motora y premotora; la interrelación de las áreas motoras con otras áreas corticales; las modalidades de codificación de la información por las neuronas motoras corticales; la estructura y función del cerebelo; vías aferentes y eferentes del cerebelo; participación del cerebelo en el aprendizaje motor; la estructura, función y conexiones de los núcleos de la base.
- Funciones cerebrales superiores. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las bases estructurales y funcionales de las funciones cerebrales superiores.
- Funciones de la corteza de asociación. Su objetivo es que el alumno conozca y explique la participación de la corteza frontal, límbica y parietal en el origen de las funciones cognitivas y afectivas.
- Bases funcionales y estructurales del aprendizaje y memoria. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los modelos de estudio de aprendizaje y memoria; bases celulares y moleculares de aprendizaje; condicionamiento clásico y operante; formas complejas de aprendizaje.
- Fisiología del sueño y de los ritmos circadianos. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la arquitectura del sueño normal y las estructuras involucradas en su control y el control circadiano de funciones neurales y extraneurales en el hombre.
- Etapas del sueño. Bases estructurales y funcionales del sueño. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las características funcionales de las etapas del sueño y el significado fisiológico de las etapas del sueño; los circuitos involucrados en la mantención del estado de vigilia y de los circuitos de control del sueño.
- Otras conductas periódicas. Mecanismos celulares y moleculares de conductas periódicas. Su objetivo es que el alumno conozca y describa el origen estructural y significado de fenómenos fisiológicos circadianos y los ritmos de secreción hormonal.
- Control neural de la homeostasis. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las estructuras involucradas en el control de funciones viscerales y su función integradora de la homeostasis.
- Funciones del hipotálamo y del sistema límbico. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura del hipotálamo y del sistema límbico; los tipos y función de células hipotalámicas y los tipos de respuestas mediadas por ellas.
- Sistema nervioso autónomo. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los núcleos de origen de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático, sus aferencias y eferencias; explique el papel integrador del sistema nervioso autónomo; los efectos de la actividad del sistema nervioso autónomo sobre diferentes órganos y tejidos y los mecanismos que subyacen a éstos efectos.

## FISIOLOGÍA ENDOCRINA.

Su objetivo es que el alumno conozca y describa los sistemas hormonales que coordinan el metabolismo.

- Acción hormonal. Su objetivo es que el estudiante conozca y entienda los principios generales que gobiernan las acciones de las hormonas.
- Integración neuroendocrina. Su objetivo es que el estudiante conozca y entienda cómo ocurre la coordinación de las acciones de los sistemas endocrino y nervioso, particularmente del papel que juegan los núcleos hipotalámicos en aquello.
- Neurohipófisis. Su objetivo es que el estudiante comprenda y describa la actividad de esta glándula, sus mecanismos de control, las hormonas secretadas y sus acciones.
- Eje hipotálamo-hipófisis-glándulas periféricas. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los sistemas endocrinos regulados por el hipotálamo e hipófisis, identificando sus componentes, mediadores intercelulares y mecanismos de retroalimentación.
- Hormonas tiroideas. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura, síntesis, regulación de la síntesis, transporte y mecanismo de acción de las hormonas tiroideas y la función del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides.
- Glándulas suprarrenales. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura, vías de síntesis, regulación y mecanismos de acción de las hormonas suprarrenales y sus efectos fisiológicos.
- Hormona del crecimiento. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la regulación de la secreción, los mecanismos de acción y los efectos fisiológicos de la hormona del crecimiento.
- Hormonas sexuales. Su objetivo es que el estudiante conozca las acciones de estas hormonas y comprenda su relevancia para la fisiología humana, particularmente en lo que se refiere a expresión y maduración de la función sexual.
- Mecanismos de control de la concentración extracelular de calcio y fosfato. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la importancia de la mantención de la concentración extracelular de calcio y fosfato; los mecanismos renales y extrarrenales de regulación de la concentración extracelular de calcio y fosfato y la participación de la hormona paratiroidea, calcitonina y calcitriol en la mantención del balance de calcio y fosfato.
- Regulación de la glicemia y control endocrino del metabolismo. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los mecanismos de mantención de la glicemia: función de los islotes pancreáticos de Langerhans; regulación de la secreción de insulina y glucagón; mecanismos de acción de insulina, glucagón y otras hormonas involucradas en el control de la glicemia; regulación de la captación de glucosa, síntesis de glicógeno, glicogenólisis y gluconeogénesis.

## FISIOLOGÍA DIGESTIVA.

Su objetivo es que el alumno conozca y describa los mecanismos a través de los cuales el aparato digestivo procesa y transporta sustratos.

- Motilidad del tubo digestivo. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los mecanismos a través de los cuales el tubo digestivo transporta sustratos.
- Deglución y motilidad esofágica. Su objetivo es que el alumno conozca y describa el proceso de deglución y su control nervioso, y la motilidad esofágica.

- Función gástrica. Su objetivo es que el alumno aplique el conocimiento de la histología del epitelio gástrico para comprender la secreción ácida y péptica; conozca y describa los mecanismos celulares de secreción y los factores que la controlan, describa la motilidad gástrica normal y su control, y explique como se regula el vaciamiento gástrico de líquidos y sólidos.
- Función biliar y pancreática exocrina. Su objetivo es que el alumno conozca y explique las bases celulares de la función exocrina del hígado y describa los mecanismos de síntesis y secreción de bilis; la función de la bilis en el procesamiento de lípidos en el tubo digestivo; los mecanismos de regulación de la composición y secreción de bilis; la fisiología celular del epitelio pancreático acinar, la composición y actividad enzimática de su producto de secreción, y los mecanismos que regulan la secreción.
- Transporte de agua y solutos. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique los mecanismos celulares de absorción y secreción de solutos y agua a través del epitelio intestinal y describa la motilidad intestinal normal de los diversos segmentos y su regulación por factores intrínsecos y extrínsecos.

### BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO.

Su objetivo es que el alumno conozca el funcionamiento y la regulación de las vías metabólicas, la utilización e interconversión energética y las distintas fases del metabolismo celular a través de los siguientes contenidos:

- Origen, almacenamiento y flujos de energía en sistemas biológicos. Su objetivo es que el alumno obtenga una visión general de los flujos de energía en la célula, enfatizando la comprensión de los procesos de interconversión y acoplamiento, y conozca y explique los principios que permiten el almacenamiento de energía como energía química y cómo ésta puede utilizarse para realizar diferentes formas de trabajo.
- Glicólisis. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las etapas involucradas en la glicólisis anaeróbica, sus enzimas, sustratos y productos, y su regulación.
- Ciclo de Krebs. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las etapas involucradas en este proceso, sus enzimas, sustratos y productos y su regulación, como también los puntos de interrelación de este ciclo con otros procesos del metabolismo intermediario.
- Síntesis mitocondrial de ATP. Su objetivo es que el alumno comprenda la síntesis de trifosfato de adenosina de acuerdo al modelo quimioosmótico, considerando el origen de la energía que permite tal síntesis, la función de los componentes de la cadena de transporte de electrones presentes en la membrana mitocondrial interna, la generación del gradiente de protones a través de la membrana mitocondrial y como éste es utilizado para la síntesis de ATP (transducción de energía).
- Termorregulación. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los mecanismos de generación basal y estimulada de calor; los mecanismos de pérdida de calor y las estructuras involucradas en la regulación de la generación y pérdida de calor.
- Metabolismo de hidratos de carbono. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las vías del catabolismo de los hidratos de carbono, la síntesis de novo de glucosa y el metabolismo del glicógeno, todo ello aplicado a mecanismos que regulan la glicemia.
- Metabolismo de lípidos. Su objetivo es que el alumno conozca las vías catabólicas y anabólicas de los lípidos y su regulación (ácidos grasos, triacilglicéridos y



colesterol), las particularidades de este metabolismo en células especializadas, y la síntesis de cuerpos cetónicos.

- Metabolismo de lipoproteínas y transporte de lípidos. Su objetivo es que el alumno conozca y describa el transporte de lípidos mediante las lipoproteínas sanguíneas y la estructura y función de lipoproteínas, apolipoproteínas y sus receptores.
- Metabolismo de aminoácidos. Su objetivo es que el alumno conozca el concepto de aminoácidos esenciales y no esenciales; las vías de síntesis de aminoácidos no esenciales; las vías del catabolismo de los aminoácidos y las vías de conexión con el metabolismo de otras moléculas orgánicas.
- Metabolismo de ácidos nucleicos. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las vías y los puntos de control de la síntesis de nucleótidos, como también las vías de catabolismo y rescate de bases nitrogenadas.
- Estrés oxidativo celular. Su objetivo es que el alumno conozca las fuentes celulares de especies reactivas pro-oxidantes y los mecanismos de defensa antioxidante.
- Integración, regulación e interrelaciones metabólicas entre órganos. Su objetivo es que el alumno conozca y comprenda el acoplamiento de las vías metabólicas y los distintos niveles de regulación de éstas, como también los ciclos metabólicos que permiten las interrelaciones de órganos en el metabolismo.

## FISIOLOGÍA CARDIOVASCULAR.

Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la función cardiovascular humana desde la fisiología celular a la mecánica del conjunto.

- Electrofisiología celular cardíaca. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique el origen de los diferentes patrones de actividad eléctrica de diversos tipos celulares del sistema eléctrico-conductor y contráctil del miocardio y los mecanismos fisiológicos de regulación de estos patrones.
- Electrofisiología macroscópica cardíaca. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la generación y propagación del potencial de acción cardíaco; la génesis del registro electrocardiográfico de superficie y de cavidades a partir de lo anterior e identifique los patrones normales de registro electrocardiográfico.
- Función miocárdica y ciclo cardíaco. Su objetivo es que el alumno conozca y explique la función de bomba del corazón, el acoplamiento excitación-contracción en el músculo cardíaco y la mecánica de la contracción miocárdica; describa las curvas de presión y volumen durante el ciclo cardíaco y los determinantes de la función ventricular.
- Circulación arterial y venosa. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los elementos básicos de mecánica de fluidos: flujo, viscosidad, flujos laminares y turbulentos. Hemorreología: describa las propiedades mecánicas de la pared de diversos tipos de arterias y venas y su influencia en la determinación del patrón circulatorio en cada tejido.
- Presión arterial y su regulación. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los determinantes de la presión arterial: gasto cardíaco, resistencia periférica; y los mecanismos de regulación de la presión arterial: barorreceptores, vías aferentes, centros de procesamiento, vías eferentes.
- Fisiología de la microcirculación. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la fisiología celular del endotelio; los mecanismos de regulación del flujo sanguíneo en los territorios capilares y los mecanismos de intercambio a través de la pared capilar.

## FISIOLOGÍA RENAL.

Su objetivo es que el alumno conozca y describa el papel del riñón en la mantención de la composición y volumen del medio extracelular.

- Circulación renal y filtración glomerular. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura de la circulación renal y comprenda y explique la hemodinamia en este territorio; describa la estructura glomerular y explique la función de filtro glomerular; explique los principios de medición de la hemodinamia renal y filtración glomerular y describa los mecanismos fisiológicos de regulación de la función glomerular.
- Función tubular. Su objetivo es que el alumno conozca y explique las características estructurales y funcionales de los diferentes segmentos del sistema tubular renal y los principios de medición de la función tubular.
- Mecanismos de control del volumen y osmolaridad del medio extracelular. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los factores que determinan el volumen extracelular; los mecanismos renales de manejo del sodio y las formas de regulación de la excreción de sodio, considerando factores renales y extrarrenales; la función del eje renina-angiotensina-aldosterona y los factores que determinan la osmolaridad del medio extracelular e intracelular; los mecanismos renales de manejo del agua y las formas de regulación de la excreción agua, considerando factores renales y extrarrenales.
- Mecanismos de regulación de la concentración extracelular de potasio. Su objetivo es que el alumno conozca y describa los factores que determinan el balance externo e interno de potasio; comprenda y explique la función del riñón en el manejo del potasio y los factores extrarrenales que la influyen.
- Mecanismos de control del pH extracelular y equilibrio ácido-base. Su objetivo es que el alumno aplique el concepto de sistema tampón al control del pH del medio extracelular y conozca la función de los principales sistemas tampón fisiológicos; conozca y describa las fuentes fisiológicas de producción de  $H^+$ , los mecanismos renales de manejo del  $HCO_3^-$  y de  $H^+$ , y los mecanismos de regulación de la  $PCO_2$ .

## SANGRE Y FISIOLOGÍA RESPIRATORIA.

Su objetivo es que el alumno conozca y describa la composición de la sangre, la función pulmonar y el transporte de gases en la sangre.

- Eritropoyesis. Su objetivo es que el alumno conozca y describa el proceso de generación de eritrocitos a partir de células troncales; la morfología de las células en las distintas etapas del proceso y explique los mecanismos y las señales involucradas en la regulación de la eritropoyesis.
- Hemostasis. Su objetivo es que el alumno identifique los componentes, su función y vías de activación de las cascadas de coagulación; y conozca y describa los mecanismos de activación plaquetaria y su función.
- Mecánica respiratoria y ventilación alveolar. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique el concepto de ventilación alveolar; la función de la musculatura respiratoria y la mecánica de la ventilación; el concepto de elasticidad pulmonar y *compliance*; la función del árbol bronquial y los mecanismos de regulación de la secreción y contractibilidad bronquial.
- Fisiología de la vía aérea y sus mecanismos de protección. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la función del árbol bronquial y los mecanismos de

regulación de la secreción y contractibilidad bronquial; la función del sistema mucociliar y el reflejo tusígeno.

- Fisiología de la circulación pulmonar. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la organización funcional de la circulación pulmonar, los regímenes de presiones y las diferencias regionales en la distribución del flujo sanguíneo pulmonar; comprenda y explique el concepto de relación ventilación-perfusión y sus diferencias regionales en el pulmón.
- Difusión a través de la pared alveolar. Su objetivo es que el alumno conozca y describa la estructura de la pared alveolar y los mecanismos que gobiernan la difusión de  $O_2$  y  $CO_2$  a través de la pared alveolar.
- Transporte de gases en la sangre. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique los mecanismos de transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre; y describa la estructura y función de la hemoglobina.
- Regulación de la función respiratoria. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique los mecanismos integradores que permiten la mantención de la presión parcial de oxígeno y de dióxido de carbono constantes en el medio extracelular; describa los quimiorreceptores y su función, vías aferentes, centros de procesamientos y vías eferentes.

## INMUNOLOGÍA.

Su objetivo es que el alumno conozca y describa los elementos básicos del sistema inmunitario y de las respuestas inmunitarias.

- Visión panorámica del sistema inmune. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la organización funcional y estructural del sistema inmune y los mecanismos de generación de una respuesta específica de defensa.
- Respuesta inmune innata. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique los mecanismos inespecíficos constituidos por barreras físico-químicas, los patrones moleculares asociados a patógenos y sus receptores, las células y moléculas involucradas en el proceso inflamatorio, el sistema de complemento y sus vías de activación y su relación con la respuesta inmune adaptativa.
- Respuesta inmune normal. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique la génesis, organización y componentes celulares y moleculares involucrados en la respuesta inmune.
- Componentes celulares del sistema inmune. Su objetivo es que el alumno identifique las células participantes en la respuesta inmune específica, su ontogenia, función, activación y regulación: linfocitos T, linfocitos B, células presentadoras de antígenos y células NK.
- Citoquinas. Su objetivo es que el alumno conozca y describa las moléculas que participan en la comunicación intercelular en el sistema inmune y sus funciones.
- Estructura y función de receptores. Su objetivo es que el alumno conozca la estructura y función de moléculas de reconocimiento antigénico, tales como, anticuerpos, receptor de células T, moléculas MHC.
- Tolerancia inmunológica. Su objetivo es que el alumno comprenda y explique los mecanismos que regulan el reconocimiento de lo propio y de lo ajeno.
- Mecanismos de defensa contra microorganismos agresores. Su objetivo es que el alumno comprenda los mecanismos que permiten la respuesta contra microbios extracelulares e intracelulares.

- Inmunización. Su objetivo es entregar los enfoques tradicionales e innovadores en los procedimientos de inmunización.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

- Clases teóricas expositivas de curso completo (◆)
- Clases teóricas interactivas de grupos (❖)
- Seminarios programados en base a guías de ejercicios que comprenden cuestionarios y resolución de problemas (⌘) o análisis y discusión de artículos científicos (📖)
- Trabajos en computador (💻)
- Trabajos prácticos autovalentes (TPAs) (☑)

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

---

### EXCITABILIDAD

- ◆ Canales iónicos. Estructura y función de canales iónicos. Mecanismos de generación y transmisión de respuestas eléctricas.
- ❖ Potencial de membrana en células excitables. Bases iónicas. Conductancia de membrana. Ecuación de Goldman, Hodgkin y Katz. Circuito equivalente.
- ⌘ Propiedades eléctricas pasivas. Circuito equivalente y propiedades de cable.
- 💻 Simulación de potenciales de membrana.
- ◆ Propiedades eléctricas pasivas.
- ❖ Bases moleculares del potencial de acción.
- ⌘ Potencial de acción.
- ◆ Sinapsis.
- ⌘ Sinapsis.
- ◆ Bases moleculares de la contracción muscular.
- ◆ Mecánica muscular.
- ⌘ Contracción muscular.

### NEUROCIENCIAS

- ◆ Transducción sensorial.
- ◆ Fisiología coclear.
- ◆ Audición: componentes centrales.
- ◆ Sistema vestibular.
- ◆ Visión.
- ◆ Dolor y nocicepción.
- ◆ Corteza visual.
- ⌘ Fisiología sensorial.
- ⌘ Audición.
- ⌘ Visión.
- ◆ Somestesia.
- ⌘ Somestesia y Dolor.
- ◆ Sistema motor.
- ◆ Ganglios basales.
- ◆ Cerebelo.
- ⌘ Reflejos y Sistema motor.
- ◆ Homeostasis.

- 📖 Motivación y Adicción.
- ⌘ Homeostasis y caso clínico
- ◆ Ritmos circadianos.
- ◆ Ciclo sueño-vigilia.
- ◆ Emoción.
- ◆ Plasticidad cortical.
- ◆ Cortezas de Asociación.
- ◆ Aprendizaje.
- ◆ Memoria.
- ⌘ Aprendizaje y Memoria.
- ◆ Lenguaje y lateralización cortical.
- ◆ Funciones cerebrales superiores.
- ⌘ Resolución caso clínico

### FISIOLOGÍA ENDOCRINA

- ◆ Acción hormonal.
- ◆ Integración neuroendocrina.
- ❖ Glándulas suprarrenales.
- ◆ Tiroides.
- ⌘ Glándulas suprarrenales
- ◆ Calcemia y fosfemia.
- ❖ Hormona de crecimiento.
- ⌘ Tiroides.
- ◆ Hormonas sexuales.
- ⌘ Calcemia y fosfemia.
- ◆ Regulación de la glicemia y control endocrino del metabolismo.
- ⌘ Hormonas pancreáticas y regulación metabólica.

### FISIOLOGÍA DIGESTIVA.

- ◆ Introducción a la fisiología digestiva.
- ◆ Músculo liso.
- ◆ Motilidad gastrointestinal
- 📖 Regulación función esfínter gastroesofágico
- ◆ Secreción gástrica.
- ◆ Hormonas gastrointestinales.
- ◆ Circulación esplácnica.
- ◆ Función hepática.
- ⌘ Secreción gástrica.
- ◆ Secreción biliar.
- ◆ Secreción pancreática.
- 📖 Barrera mucosa.
- ◆ Digestión gastrointestinal.
- ◆ Absorción gastrointestinal.
- ⌘ Vaciamiento gástrico.
- ◆ Intestino delgado.
- ◆ Intestino grueso y defecación.
- ⌘ Secreción biliar.
- ◆ Sensibilidad gastrointestinal.
- ◆ Bacteriología e inmunología intestinal.

## BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO.

- ◆ Introducción al metabolismo.
- ❖ Glicólisis.
- ❖ Ciclo de Krebs.
- ⌘ Glicólisis y ciclo de Krebs.
- ◆ Cadena respiratoria mitocondrial.
- ❖ Fosforilación oxidativa.
- ◆ Termogénesis.
- 📖 Termogénesis
- ⌘ Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.
- ❖ Estrés Oxidativo
- 📖 Estrés oxidativo
- ❖ Generación y utilización de poder reductor (NADH, NADPH) y Gluconeogénesis.
- ❖ Metabolismo del glucógeno
- ❖ Regulación de la glicemia.
- ⌘ Gluconeogénesis y metabolismo de glucógeno.
- 📖 Regulación de la glicemia.
- ❖ Lipólisis
- ❖ Lipogénesis
- ❖ Colesterol y cuerpos cetónicos
- ⌘ Metabolismo de lípidos I
- ⌘ Metabolismo de Lípidos II
- ◆ Lipoproteínas
- ❖ Lipoproteínas.
- 📖 Metabolismo de lipoproteínas.
- ❖ Metabolismo de aminoácidos.
- ❖ Metabolismo de nucleótidos.
- ⌘ Metabolismo de aminoácidos.
- ⌘ Metabolismo de nucleótidos.
- ◆ Balance metabólico.
- ❖ Regulación del metabolismo intermediario celular.
- ❖ Interrelación de órganos en el metabolismo.
- 📖 Balance metabólico durante el ayuno prolongado.

## FISIOLOGÍA CARDIOVASCULAR.

- ◆ Músculo cardíaco.
- ◆ Electrofisiología cardíaca.
- ◆ Electrocardiografía
- ❖ Ciclo cardíaco.
- ❖ Hemodinamia 1.
- ❖ Hemodinamia 2.
- ⌘ Función de los vasos.
- ❖ Microcirculación.
- ◆ Función ventricular.
- 📖 Función ventricular.
- 📖 Función ventricular.
- ⌘ Función ventricular.
- ◆ Regulación cardiovascular.

- ❖ Regulación de la presión arterial.
- 📖 Función endotelial.
- ⌘ Regulación de la presión arterial.
- ◆ Regulación de la circulación regional.

#### FISIOLOGÍA RENAL.

- ◆ Anatomía funcional renal.
- ◆ Flujo sanguíneo renal.
- ⌘ Flujo sanguíneo renal y filtración glomerular.
- ◆ Filtración glomerular.
- ◆ Función tubular.
- ◆ Mecanismos de dilución y concentración de la orina.
- ◆ Regulación de la osmolaridad.
- ◆ Regulación de la volemia.
- ◆ Metabolismo del potasio.
- ⌘ Manejo renal de agua y sales.
- ◆ Equilibrio ácido-base.
- ⌘ Equilibrio ácido-base.
- ⌘ Seminario integrativo.

#### SANGRE Y FISIOLOGÍA RESPIRATORIA

- ◆ Hematopoyesis.
- ◆ Hemostasis.
- ⌘ Sangre.
- ◆ Estructura y función del sistema respiratorio.
- ◆ Mecánica respiratoria.
- ◆ Difusión alvéolo-capilar.
- ◆ Circulación pulmonar
- ◆ Transporte de gases en la sangre.
- ⌘ Ventilación alveolar.
- ◆ Regulación de la ventilación.
- ◆ Respiración en condiciones especiales.
- ⌘ Transporte gaseoso.

#### INMUNOLOGÍA

- ◆ Visión panorámica del sistema inmune.
- ◆ Inmunidad innata.
- ◆ Inflamación.
- 📖 Inmunidad innata e inflamación.
- ◆ Complemento.
- ◆ Células, tejidos y órganos linfoides.
- ◆ Dinámica de la respuesta inmune adaptativa. Antígenos, inmunogenicidad, receptores
- ◆ Complejos MHC
- ◆ Procesamiento y presentación antigénica.
- ❖ Respuesta inmune humoral: activación de linfocitos B y producción de anticuerpos.
- ❖ Respuesta inmune celular. Activación de LT, primera y segunda señal.
- ◆ Desarrollo linfocitario. Generación diversidad de receptores B y T.
- ❖ Mecanismos efectores de la respuesta inmune humoral. Funciones asociadas a su estructura. Aplicaciones terapéuticas.

- ◆ Tolerancia inmunológica.
- ◆ Regulación de la respuesta inmunológica.
- ❖ Mecanismos efectores de la respuesta inmune celular.
- ◆ Técnicas inmunológicas.
- ⌘ Seminario integrativo: Relación entre inmunidad innata y adaptativa
- ◆ Integración de la respuesta inmune.

## **EVALUACIÓN**

---

*Las normas de evaluación de la asignatura se ajustan al reglamento vigente (D.E. N° 0010109 del 27 de agosto de 1997 con las modificaciones aprobadas por D.E. N° 0015119 del 14 de Agosto del 2003)*

### **1.- La evaluación se realizará mediante:**

- Certámenes
  - Evaluaciones de actividades de grupo
  - Exámenes (primera y segunda oportunidad)
- Certámenes: son cuatro pruebas escritas acumulativas de las unidades inmediatamente precedentes.
  - Evaluaciones de actividades de grupo: son de naturaleza parcial y en cada unidad el Profesor Coordinador decidirá el número y la naturaleza de las evaluaciones que utilizará.
  - Exámenes: son acumulativos de toda la materia del año y pueden ser de naturaleza oral (frente a una comisión *ad hoc*) o escrita.

### **OBSERVACIONES:**

- *La escala de notas para todas las evaluaciones va desde 1,00 a 7,00. Las notas de los certámenes, del promedio de las evaluaciones de actividades de grupo y de los exámenes se expresan con dos decimales.*
- *Existirá un plazo máximo de cinco días hábiles, contados a partir de la fecha de publicación de la nota, para solicitar la revisión de la corrección de las evaluaciones escritas parciales. Cumplido dicho plazo la calificación será definitiva. Las notas de examen no son apelables.*

### **2.- Notas de presentación y final:**

- Nota de presentación a examen. La nota de presentación (NP) a examen se calculará de acuerdo con las siguientes ponderaciones:
  - Un 70% será aportado por el promedio de notas de los certámenes acumulativos
  - Un 30% será aportado por el promedio de notas de las evaluaciones parciales
- Nota Final (NF). La NF de los alumnos que aprueben la asignatura será el resultado de la suma de la NP, ponderada en un 70%, más la nota del examen (del último rendido) ponderada en un 30%. La nota mínima de aprobación es 4,00.
- Los exámenes son reprobatorios (vale decir, se necesita nota igual o superior a 4,00, para aprobar la asignatura). La NF de los estudiantes que no aprueben el o los exámenes, será la nota del último examen rendido.



### 3.- Normas de evaluación:

- Se podrán eximir del examen aquellos alumnos que cumplan con los requisitos de asistencia (ver sección siguiente) y se encuentren en alguna de las tres situaciones siguientes:
  - Tener nota de presentación igual o superior a 5,50.
  - Tener nota de presentación igual o superior a 5,30 y no tener nota bajo 4,00 en todos los certámenes y en el promedio de notas de pruebas de las actividades de grupo.
  - Tener nota de presentación igual o superior a 5,10, no tener nota bajo 4,00 en todos los certámenes y en el promedio de notas de pruebas de las actividades de grupo, haber rendido todas las evaluaciones (certámenes, seminarios, TPAs, etc.) en su fecha original, haber realizado todos los TPAs en su fecha original y tener una asistencia mayor o igual al 90% en las actividades de grupo.
- Los alumnos con NP igual o inferior a 3,49 reprueban la asignatura.
- La NF de los alumnos que se eximan o no tengan derecho a dar examen será igual a la NP.
- Los alumnos con NP entre 3,50 y 3,99 pierden la primera oportunidad de examen, aparecen en el acta correspondiente como “Reprobados”, pero tienen derecho a presentarse a examen de segunda oportunidad, siempre y cuando cumplan con los requisitos de asistencia (ver sección siguiente).
- Los alumnos que obtienen NP igual o superior a 4,00 tienen derecho a presentarse a examen de primera oportunidad, siempre y cuando cumplan con los requisitos de asistencia (ver sección siguiente).
- Los alumnos que no cumplan los requisitos adicionales para presentarse a examen fijados en este programa, no podrán hacerlo, por lo que reprobarán la asignatura, debiendo aparecer en el acta oficial con NP = 1,00 y NF = 1,00.
- Si la nota del examen de primera oportunidad es igual o inferior a 3,99, el alumno reprueba el examen y tiene derecho a examen de segunda oportunidad, siempre y cuando cumpla con los requisitos de asistencia (ver sección siguiente).
- La reprobación del examen de segunda oportunidad significará la reprobación de la asignatura, cualquiera sea la nota de presentación del año.

### 4.- Recuperación de pruebas:

- Los estudiantes que por causas justificadas oportunamente no pudieron rendir el examen en la fecha estipulada podrán rendir el examen de segunda oportunidad.
- Los certámenes recuperativos incluyen la materia comprendida en el certamen original respectivo y podrán ser orales.
- Las pruebas parciales recuperativas podrán incluir toda la materia del capítulo respectivo y serán escritos.
- En el caso específico de los trabajos prácticos autovalentes, éstos son considerados actividades obligatorias, por lo que el alumno que no haya asistido o que no haya aprobado alguno de ellos deberá recuperarlo en forma práctica para tener derecho a examen o eximición.
- No existen “recuperaciones de recuperaciones”, por lo que el alumno que deba una nota parcial o certamen y no se presente en la fecha y hora de recuperación respectiva, será calificado con nota mínima (1,00), independientemente de las causas de su inasistencia.

## **REGLAMENTO DE ASISTENCIA**

---

*Las normas de asistencia de la asignatura se ajustan a la “Norma operativa sobre inasistencia a actividades curriculares obligatorias de las carreras de pregrado de la Facultad de Medicina”, documento disponible en la Secretaría de Estudios de la Facultad de Medicina.*

La asistencia a las clases teóricas es libre, pero se exigirá puntualidad a quienes asistan, pudiéndose restringir el acceso a quienes no cumplan con dicha exigencia.

La asistencia a las actividades prácticas (seminarios programados en base a guías, seminarios bibliográficos, trabajos en computador, demostraciones experimentales, trabajos prácticos autovalentes) es controlada, aceptándose hasta un máximo de 20% de inasistencias a estas actividades para obtener el pase del curso. Sin embargo, el número de inasistencias a los trabajos prácticos autovalentes (TPAs) no podrá ser mayor a uno. Esto significa que si el alumno falta a más de un 20% de actividades grupales o a más de un TPA repite el curso automáticamente, independientemente de su nota de presentación y de las razones o posibles justificaciones para dichas inasistencias. En caso de ausentarse a un TPA, éste deberá ser recuperado al final del semestre, en la fecha indicada en el calendario, para poder ser promovido de curso.

El estudiante que llegue atrasado a una actividad práctica en la cual ya se haya realizado la prueba que se hace al inicio de dicha actividad, no podrá ingresar a la sala y quedará inasistente. El alumno que realice una actividad grupal en un grupo distinto al asignado también será considerado como inasistente a dicha actividad.

Toda inasistencia a actividades de evaluación deberá ser recuperada antes del término del curso, de acuerdo a lo descrito en la sección anterior. La inasistencia a una actividad de evaluación acumulativa (certámenes y examen) deberá ser comunicada a la secretaria (Oficina de Apoyo Docente del ICBM, Sector I, 1<sup>er</sup> piso), en un plazo máximo de 24 hrs. posteriores a la fecha de la actividad. Esta comunicación no exime realizar el trámite de justificación dentro de los cinco días hábiles siguientes al día de la inasistencia.

## **ADMINISTRACIÓN DEL CURSO**

---

**Profesor Encargado:** Dr. Sergio Villanueva      [svillanu@med.uchile.cl](mailto:svillanu@med.uchile.cl)

**Secretaria:** Sra. Ximena Toro      [xtoro@med.uchile.cl](mailto:xtoro@med.uchile.cl)

## **DELEGADOS DEL CURSO**

---

El curso deberá tener dos delegados para comunicarse con el Profesor Encargado.

## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

---

- Fisiología. Berne, R., Levy, M., Koeppen, B., Stanton, B. Ed. Mosby. Última Edición.
- Texto de Fisiología Médica. Guyton, W., Hall, J. Ed. Saunders. Última Edición.

- Fisiología Médica: una aproximación celular y molecular. Boron, W. y Boulpaep, E. Ed. Saunders. Última Edición.

## **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA**

---

- Invitación a las Neurociencias. Purves, D. Ed. Panamericana. Última Edición.
- Neurociencia y Conducta. Kandel, E., Jesell, T. y Schwartz, J. Ed. Prentice Hall. Última Edición.
- Endocrine Physiology. Porterfield, S. y White, B. Ed. Mosby. Última edición.
- Gastrointestinal Physiology. Johnson, L. Ed. Mosby. Última Edición.
- Principles of Biochemistry, A. L. Lehninger, D. L. Nelson, M. M. Cox. Última Edición.
- Harper's Review of Biochemistry, D. W. Martin, P. A. Mayes, V. W. Rodwell, D. K. Granner. Última Edición.
- Clinical Physiology of Acid Base and Electrolyte Disorders. Rose, B. y Post, T. Ed. McGraw-Hill. Última Edición.
- Fisiología Renal y Metabolismo Hidrosalino. Gallardo, Velarde, Vio, Alvo, Pacheco y Rodrigo. Ed. Universidad Católica de Chile. 2006.
- Fisiología Respiratoria. West, J. Ed. Mediterráneo. Última Edición.
- Inmunología Celular y Molecular. Abbas, A. Última Edición.
- Inmunobiology. Janeway, C. Última Edición.

*Nota: no existen apuntes propios de la asignatura ni apuntes de terceros que cuenten con revisión ni reconocimiento oficial.*