



PROGRAMA DE CURSO

Unidad académica: ICBM

Nombre del curso: Bioquímica

Código: ME03016-1

Carrera: Medicina

Tipo de curso: Obligatorio

Área de formación: Básica

Nivel: Segundo año

Semestre: Tercer Semestre

Año: 2014

Requisitos: Biología Celular y Molecular

Número de créditos: 4

Horas de trabajo presenciales y no presenciales: 63 horas presenciales y 45 no presenciales

Nº Estudiantes estimado: 220

ENCARGADO DE CURSO: Dr. Marcelo Antonelli

COORDINADORES de unidades de aprendizaje:

UA1: Dr. Marcelo Antonelli

UA2: Dra. Nora Riveros

UA3: Dra. Virginia Fernández

Docentes	Unidad Académica	Nº horas directas
Virginia Fernández	Programa de Farmacología ICBM	39 horas
Germaine Jacob	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	39 horas
Gladys Tapia	Programa de Farmacología ICBM	10 horas
Luis Videla	Programa de Farmacología ICBM	37 horas
Marcelo Antonelli	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	40,5 horas
Nora Riveros	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	34 horas
Hector Toledo	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	9,5 horas
Omar Orellana	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	36 horas
Sandra Moreira	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	30 horas



Diego Rojas	Programa de Microbiología ICBM	30 horas
Gina Sánchez	Programa de Fisiopatología ICBM	33 horas
Patricia Varela	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	30 horas
Paula Bustamante	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	4 horas

PROPÓSITO FORMATIVO

El curso aporta los elementos básicos de estructura y función de proteínas, enzimología y de estructura de vías metabólicas para la comprensión de la organización celular del metabolismo intermediario y su regulación.

Es necesario para la comprensión de disciplinas como Fisiología, Fisiopatología, Farmacología e Inmunología.

COMPETENCIAS DEL CURSO (De la ficha)

Este curso aporta a la formación del estudiante de medicina en las siguientes competencias:

Dominio Científico:

C1. Aplicar conocimientos biomédicos en el proceso de razonamiento clínico conducente a resolver problemas de salud para la formulación de un diagnóstico y un plan de acción individual y poblacional.

1.1. Explicando el funcionamiento normal del cuerpo humano en el estado de salud mediante las bases del conocimiento biomédico.

1.2. Explicando las alteraciones del funcionamiento del cuerpo humano en el estado de enfermedad mediante las bases del conocimiento biomédico.

1.3. Seleccionando pertinentemente el conocimiento biomédico para formular una hipótesis diagnóstica individual y poblacional.

C2. Proponer estrategias fundamentadas de solución a problemas de salud, utilizando el método científico y la evidencia científica biomédica disponible.

2.1. Utilizando el método científico para identificar problemas biomédicos.

2.2. Formulando estrategias de solución a problemas de salud utilizando la evidencia científica.

2.3. Seleccionando pertinentemente el conocimiento biomédico para formular una hipótesis diagnóstica individual y poblacional.

Dominio Clínico

C2: Formula hipótesis diagnósticas fundamentadas, en pacientes que presentan patologías relevantes, ya sea por frecuencia o gravedad, a través de una comunicación efectiva y acorde a las normas éticas establecidas, haciendo un uso racional de los recursos de apoyo diagnóstico disponibles, basado en un razonamiento clínico y según estándares consensuados de acuerdo a normas establecidas (MINSAL, ASOFAMECH).

2.7 Plantea diagnósticos diferenciales con fundamento clínico, científico y epidemiológico.

C4 Registra la información clínica y médico-administrativa del paciente en los documentos pertinentes, según corresponda a la situación clínica, con lenguaje médico, en forma veraz, clara, precisa, completa y acorde a la normativa vigente y respetando los principios éticos y legales pertinentes.

4.1 Registra información relevante incorporando juicios científicos, clínicos y humanísticos que respaldan sus decisiones y accionar profesional frente al individuo sano o enfermo



Adicionalmente, este curso aporta al logro de las siguientes competencias genéricas:

2. Capacidad crítica.
7. Capacidad de comunicación oral.
8. Capacidad de comunicación escrita.
11. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:

1. Explica cómo las enzimas regulan las vías metabólicas en el metabolismo intermediario del ser humano.
2. Explica las características fundamentales de las rutas metabólicas que involucran a carbohidratos, lípidos, nucleótidos y aminoácidos y las bases moleculares de la regulación de las vías metabólicas del ser humano.
3. Analiza diversas condiciones normales y/o patológicas en relación a las alteraciones de la actividad de las enzimas en el metabolismo intermediario del ser humano.
4. Aplica las bases moleculares del metabolismo intermediario y los analiza a la luz de los avances en la bioquímica humana de relevancia en el área de la Salud.



PLAN DE TRABAJO

Unidades de Aprendizaje	Logros de Aprendizaje	Acciones Asociadas
Unidad de Aprendizaje 1: A. Estructura y Función de aminoácidos y proteínas. B. Estructura y Función de Enzimas. Catálisis enzimática aplicada al metabolismo intermediario.	<p>Explica las propiedades químicas de los aminoácidos y su capacidad de organizarse en péptidos y proteínas;</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analiza a las enzimas como catalizadores biológicos.2. Explica modelos cinéticos para la catálisis enzimática, la naturaleza química del sitio activo y algunos mecanismos químicos de catálisis.3. Analiza mecanismos de regulación enzimática: inhibición competitiva y no competitiva, mecanismos de inactivación enzimática, modelos de cooperatividad y alosterismo, regulación covalente reversible, inducción y represión enzimática.	<p>Participa en clases teóricas (CT).</p> <p>Realiza lecturas dirigidas y resuelve interrogantes planteadas en seminarios.</p> <p>Resuelve problemas planteados en seminarios.</p>
Unidad de Aprendizaje 2: Metabolismo	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza las características generales del metabolismo intermediario y su regulación.2. Analiza el metabolismo de carbohidratos: glicólisis, gluconeogénesis, glicogénesis, glicogenolisis y vía de las pentosas y su regulación.3. Analiza el ciclo de los ácidos tricarboxílicos, su regulación y su relación con la cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa. Analiza las bases moleculares del estrés oxidativo.4. Analiza el metabolismo de ácidos grasos, triglicéridos, colesterol y cuerpos cetónicos a nivel hepático y tejido adiposo y su regulación.5. Analiza el metabolismo de las lipoproteínas plasmáticas de importancia clínica.6. Analiza el metabolismo de aminoácidos, su regulación y su relación con el metabolismo de lípidos y carbohidratos.7. Analiza el metabolismo de nucleótidos de purinas y pirimidinas y su regulación.	<p>Participa en clases teóricas.</p> <p>Realiza lecturas dirigidas y resuelve interrogantes planteadas en seminarios.</p> <p>Resuelve problemas planteados en seminarios.</p> <p>Resuelve guías de autoaprendizaje.</p>



Unidad de Aprendizaje 3: A. Balance e integración metabólica B. Alteraciones metabólicas de importancia en la bioquímica clínica: Obesidad: Resistencia a la insulina, Esteatosis, Síndrome Metabólico C. Ayuno y alteraciones bioquímicas derivadas de él	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza en forma integrada la regulación hormonal del metabolismo intermediario de hidratos de carbono, lípidos y amino ácidos y su distorsión en estados patológicos.2. Analiza las interrelaciones metabólicas que se establecen entre distintos órganos.3. Analiza el balance metabólico y la homeostasis sistémica y su distorsión en algunos estados fisiológicos y patológicos.4. Explica las bases moleculares del síndrome metabólico y su relación con el estrés oxidativo y lo relaciona con el metabolismo intermediario.5. Analiza y Explica las alteraciones bioquímicas derivadas del ayuno.	Participa en clases teóricas. Realiza lecturas dirigidas y resuelve interrogantes planteadas en seminarios. Resuelve casos clínicos planteados en seminarios.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Clases lectivas.

Seminarios grupales y retroalimentación mediante pautas subidas a U-curso.

Actividades de autoaprendizaje guiadas no presenciales.

PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

A. 3 pruebas globales, escritas, con preguntas de selección múltiple y acumulativas. Su promedio pondera un 70% de la nota de presentación al examen. Incluyen toda la materia tratada en clases y seminarios. Cada prueba global será revisada en una sesión de retroalimentación para todo el curso.

B. 10 pruebas de Seminario (al inicio o al final de cada actividad). Su promedio pondera un 30% de la nota de presentación al examen. La retroalimentación se realizará subiendo a U-Curso la pauta de corrección de cada una de estas pruebas.

BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS

-Guía de ejercicios de seminario

-Guía de autoaprendizaje de metabolismo intermediario

Bibliografía:

1. Nelson, DL & Cox, MN, "Lehninger: Principios de Bioquímica", Worth Publishers, 5ª Edición, 2008. Texto guía del curso.



2. Stryer, LW., Berg, JM., Tymoczko, JL. & Gatto, GJ., "Bioquímica con aplicaciones de clínica", Editorial Reverté, Barcelona :7ª Edición. (versión española por: Prof. Dr. Miguel Ángel Trueba)

3. Murray, RK., Granner, DK., Mayes, PA., & Rodwell. V.W. "Bioquímica de Harper, Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, 15ª Edición, 2001.

REQUISITOS DE APROBACIÓN

Las normas de evaluación y aprobación que se han detallado están de acuerdo con el Reglamento general de los planes de formación conducentes a las licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, D.E. 003625, del 27 de enero del 2009

A continuación se reproducen algunos de los artículos del Reglamento que los alumnos del curso tienen la obligación de conocer:

Artículo 26

La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el estudiante en las competencias establecidas en ellos.

La calificación final de los diversos cursos y actividades curriculares se obtendrá a partir de la ponderación de las calificaciones de cada unidad de aprendizaje y de la actividad final del curso si la hubiera.

La nota de aprobación mínima es de 4,0 y cada programa de curso deberá explicitar los requisitos y condiciones de aprobación previa aceptación del Consejo de Escuela.

Artículo 27

Los profesores o profesoras responsables de evaluar actividades parciales dentro de un curso deberán entregar los resultados a los estudiantes y al Profesor(a) Encargado(a) en un plazo que no exceda los 15 días hábiles después de la evaluación y antes de la siguiente evaluación.

En aquellos cursos que contemplan examen final, la nota de presentación a éste deberá estar publicada como mínimo 3 días hábiles antes del examen y efectuarlo será responsabilidad del Profesor(a) Encargado(a) del Curso.

Artículo 28

Al finalizar el curso, o unidad de aprendizaje podrán existir hasta dos instancias para evaluar los logros de aprendizaje esperados en el estudiante, debiendo completarse el proceso de calificación en un plazo no superior a 15 días continuos desde la fecha de rendición del examen de primera oportunidad.

Artículo 29

Aquellos cursos que contemplan una actividad de evaluación final, el programa deberá establecer claramente las condiciones de presentación a esta.

1. Será de carácter obligatoria y reprobatoria.
2. Si la nota es igual o mayor a 4.0 el estudiante tendrá derecho a dos oportunidades de evaluación final.
3. Si la nota de presentación a evaluación final está entre 3.50 y 3.94 (ambas incluidas), el estudiante sólo tendrá una oportunidad de evaluación final.
4. Si la nota de presentación es igual o inferior a 3.44, el estudiante pierde el derecho a evaluación final, reprobando el curso. En este caso la calificación final del curso será igual a la nota de presentación.
5. Para eximirse de la evaluación final, la nota de presentación no debe ser inferior a 5,0 y debe estar especificado en el programa cuando exista la eximición del curso.

Artículo 30

La nota final del curso se obtendrá mediante uno de los siguientes procedimientos que deben ser explicitados en cada programa de curso y aprobados por el Consejo de la Escuela.

- a) En aquellos cursos que no contemplen una actividad de evaluación final o examen, la calificación del curso se obtendrá mediante la ponderación de las notas de cada Unidad de Aprendizaje.
- b) En el caso de los cursos que contemplan evaluación final o examen, se obtendrá del siguiente modo: nota de presentación al examen 70% y nota de examen 30%.
- c) La evaluación final o examen tendrá carácter reprobatorio.



Artículo 31

Los profesores o profesoras encargados(as) de Curso, deberán hacer llegar el original del acta de calificación final a la Secretaría de Estudios y simultáneamente una copia a la Dirección de la Escuela respectiva, en un plazo no superior a los ocho (8) días hábiles, luego de la evaluación final de primera oportunidad y cinco (5) días hábiles de la evaluación o examen de segunda oportunidad.

Este curso comprende la realización de tres Unidades de Aprendizaje (UAs). La evaluación del curso se realiza mediante tres certámenes y diez pruebas parciales al inicio o al final de cada actividad de seminario. Además, este curso contempla la realización de un examen que tiene el carácter de obligatorio y debe ser rendido al final de éste por todos los alumnos del curso.

La nota de presentación al examen se obtiene del promedio de los tres certámenes cuya nota se pondera en un 70% y del promedio de las notas de pruebas de seminarios que pondera en un 30%. La nota final del curso se obtiene al ponderar en un 70% la nota de presentación y en un 30% la nota del examen.

Para tener derecho a examen al término del curso, los estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Haber obtenido nota de presentación igual o superior a 4.0.
2. Tener un 100% de asistencia a las actividades de seminarios, las cuales son obligatorias.

Los alumnos con nota de presentación igual o superior a 4.0 darán examen de primera oportunidad.

Los alumnos con nota de presentación entre 3.5 y 3.94 no tiene derecho al examen de primera oportunidad, pero sí al examen de segunda oportunidad, con su nota de presentación que se pondera también en un 70%.

Los alumnos con nota de presentación igual o inferior a 3.44 reprobaban el curso.

El examen es reprobatorio. Esto significa que el alumno debe obtener en el examen nota igual o superior a 4.0 cualquiera sea su nota de presentación. Si el alumno obtiene nota inferior a 4.0 en el primer examen, debe rendir examen de segunda oportunidad, al cual se presenta nuevamente con su nota de presentación, que se pondera en un 70%. Este examen también tiene carácter de reprobatorio.

Eximición:

En el caso de esta asignatura, se podrán eximir los alumnos con nota igual o superior a 5.5, siempre y cuando tengan nota igual o superior a 4.0 en los tres certámenes teóricos y en el promedio de las actividades de seminario.

REGLAMENTO DE ASISTENCIA

Las clases teóricas son de asistencia libre, considerándose obligatoria la asistencia a las evaluaciones y las actividades de seminarios.

Las actividades obligatorias requieren de un 100% de asistencia. En este curso el estudiante podrá faltar a una actividad obligatoria, que no sea certamen o examen, sin presentar justificación.

En el caso que la inasistencia se produjese a una actividad de evaluación, la presentación de justificación de inasistencia debe realizarse en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia.

El estudiante deberá avisar por la vía más expedita posible (telefónica - electrónica) dentro de las 24 horas siguientes su inasistencia a una evaluación. La justificación debe realizarse ante la dirección de escuela de medicina y ante el PEC del curso, mediante justificativo médico o justificación de la asistente social.

Si no se realiza esta justificación en los plazos estipulados, el estudiante debe ser calificado con la nota mínima (1.0) en esa actividad de evaluación.

Resolución N° 14 66 "Norma operativa sobre inasistencia a actividades curriculares obligatorias para los estudiantes de pregrado de las Carreras de la Facultad de Medicina

Normas de recuperación de actividades operativas en este curso:

En esta asignatura se exigirá un 100% de asistencia a los seminarios (10). Esta asistencia implica la presencia del alumno durante toda la realización del seminario. Se aceptará un máximo de 10% de inasistencias, lo



que equivale a una actividad de las 10 realizadas.

La recuperación de los certámenes se realizará mediante una prueba de desarrollo, en fecha y hora acordadas entre el alumno y el PEC.

No es posible la recuperación de los seminarios. El alumno que haya faltado a una de estas actividades deberá recuperar la prueba correspondiente, para lo cual dispondrá de las clases, guías de seminario, bibliografía, etc. Esta prueba será escrita y única para todos los alumnos del curso que deban pruebas de seminario, sin importar el seminario al que el alumno haya faltado. Ésta se tomará al final del curso una vez realizados todos los seminarios. En esta prueba se evaluarán todos los contenidos tratados en los 10 seminarios del curso.



PLAN DE CLASES

FECHA	HORARIO	LUGAR	ACTIVIDADES PRINCIPALES	PROFESOR
Unidad de Aprendizaje 1				
Lunes 10 de marzo	8.15-8.45		Recepción de estudiantes (todo el curso).	Marcelo Antonelli
	9.00-10.30		CT1: Estructura y propiedades químicas de los aminoácidos. Niveles estructurales de proteínas y estructura y función de proteínas	Héctor Toledo Omar Orellana
Martes 11 de marzo	8.15-9.15		CT1: Enzimología I y II	Héctor Toledo
	9.30-10.30			Omar Orellana
Lunes 17 de marzo	8.15-9.15		CT2: Enzimología III y IV	Héctor Toledo
	9.30-10.30			Omar Orellana
Unidad de Aprendizaje 2				
Martes 18 de marzo	8.15-9.15		CT3: Introducción al metabolismo intermediario I y II	Luis Videla
	9.30-10.30			Germaine Jacob
Lunes 24 de marzo	8.15-9.15		CT4: Metabolismo de hidratos de carbono I y II: Glicolisis y ciclo de Krebs	Virginia Fernández
	9.30-10.30			Germaine Jacob
Martes 25 de marzo	8.15-9.15		Seminario 1: Estructura y función de proteínas y enzimas	Equipo docente
	9.30-10.30			
Lunes 31	8.15-9.15		CT5: Metabolismo de hidratos de carbono III y IV: vía de las pentosas, metabolismo del glicogeno y gluconeogénesis	Virginia Fernández
	9.30-10.30			Germaine Jacob
Martes 1 de abril	8.15-9.15		Seminario 2: Carbohidratos I	Equipo Docente
	9.30-10.30			
Lunes 7 de abril	8.15-9.15		CT6: Metabolismo de hidratos de carbono V: gluconeogenesis	Virginia Fernández Germaine Jacob



	9.30-10.30		CT7: Oxidaciones Biológicas y estrés oxidativo I y II	Luis Videla Gina Sánchez
Martes 8 de abril	8.15-9.15		CT8: Oxidaciones Biológicas y estrés oxidativo III y IV	Luis Videla
	9.30-10.30			Gina Sánchez
Lunes 14 de abril	8.15-9.15		CT9: Estructura y función de lípidos y lipoproteínas I y II	Marcelo Antonelli
	9.30-10.30			Gladys Tapia
Martes 15 de abril	8.15-9.15		Seminario 3: Carbohidratos 2, control de la glicemia	Equipo Docente
	9.30-10.30			
Lunes 21 de abril	8.15-10.15		Primer Certamen	Equipo Docente
Martes 22 de abril	8.15-9.15		CT10: Lípolisis en tejido adiposo, β -oxidación en hígado y tejido adiposo	Marcelo Antonelli Gladys Tapia
	9.30-10.30		CT11: metabolismo hepático de cuerpos cetónicos	Marcelo Antonelli Gladys Tapia
Lunes 28 de abril	8.15-9.15		CT12: síntesis de ácidos grasos y TAG	Marcelo Antonelli
	9.30-10.30		CT13: metabolismo de colesterol	Gladys Tapia
Martes 29 de abril	8.15-9.15		Seminario 4: Oxidaciones Biológicas y estrés oxidativo	Equipo Docente
	9.30-10.30			
Lunes 5 de mayo	8.15-9.15		CT14: Metabolismo nitrogenado: balance nitrogenado y metabolismo de aminoácidos I y II	Nora Riveros Héctor Toledo
	9.30-10.30			
Martes 6 de mayo	8.15-9.15		Seminario 5: Lípidos I	Equipo Docente
	9.30-10.30			
Lunes 12 de mayo	8.15-9.15		CT15: Metabolismo de aminoácidos III y IV	Nora Riveros Héctor Toledo
	9.30-10.30			
Martes 13 de mayo	8.15-9.15		CT16: Metabolismo de nucleótidos I y II	Germaine Jacob Marcelo Antonelli
	9.30-10.30			



Unidad de Aprendizaje 3				
Lunes 19 de mayo	8.15-9.15 9.30-10.30		CT17: Balance metabólico I y II	Luis Videla Marcelo Antonelli
Martes 20 de mayo	8.15-9.15 9.30-10.30		Seminario 6: Lípidos II	Equipo Docente
Lunes 26 de Mayo	8.15-10.15		Segundo certamen	Equipo Docente
Martes 27 de mayo	8.15-9.15 9.30-10.30		Seminario 7: Aminoácidos y nucleótidos	Equipo Docente
Lunes 2 de junio	8.15-9.15 9.30-10.30		CT18: Obesidad: Resistencia a la insulina, esteatosis y síndrome metabólico	Virginia Fernández Gladys Tapia
Martes 3 de junio	8.15-9.15 9.30-10.30		CT19: Bioquímica del ayuno I y II	Virginia Fernández Gladys Tapia
Lunes 9 de junio	8.15-9.15 9.30-10.30		Seminario 8: Balance metabólico	Equipo Docente
Martes 10 de Junio	8.15-9.15 9.30-10.30		Seminario 9, caso clínico: estrés oxidativo	Equipo Docente
Lunes 16 de junio	8.15-9.15 9.30-10.30		Seminario 10, caso clínico: síndrome metabólico y ayuno	Equipo Docente
Martes 17 de junio	Libre			
Lunes 23 de Junio	8.15-10.15		Tercer certamen	Equipo Docente
Martes 24 de Junio	Libre			
Lunes 30 de Junio	Libre			
Martes 1 de Julio	8.15-10.15		Examen de primera oportunidad	Equipo Docente
Lunes 7 de Julio	Libre			
Martes 8 de julio	8.15-10.15		Examen de segunda oportunidad	Equipo Docente

Actividades no presenciales: Los estudiantes del curso deben utilizar el tiempo no presencial en el estudio sistemático y clase a clase de las clases teóricas (CT), en la preparación de seminarios, preparación de evaluaciones y actividades de autoaprendizaje.



ANEXO 1
Recursos para el curso
uso interno de escuelas

1. Salas y auditorios

División en grupos (n°)	N° de estudiantes/grupo	Tipo de sala	Cantidad de salas	Capacidad	Requerimientos*

*data, micrófono, proyección de videos, etc.

2. Bibliografía

Titulo	Autor	Edición	Idioma	Tipo*

- Libro, revista, acceso electrónico

3. Materiales de Escritorio

Deberá indicar el tipo de material requerido, sus especificaciones técnicas en caso que lo amerite y la cantidad.

Tabla N°1: Materiales de Escritorio necesarios para el programa

Material	Cantidad	Especificación Técnica

4. Recursos Humanos

Se solicita indicar el RRHH básicos y necesarios para la ejecución del programa, él cual deberá clasificarse en base a horas de docencia directa y horas de docencia indirecta, pero considerando aquellos RRHH **aún no contratados**, se deberá indicar el nombre genérico.

Tabla N°2: Recurso humano necesario para el programa "X":

RRHH	Profesión	Tipo de docencia	Función	Hrs. requeridas
	Profesor 1			