

## PROGRAMA DE CURSO

**Unidad académica: Instituto de ciencias Biomédicas ICBM**

**Nombre del curso: Bioquímica**

**Código: OB02009**

**Carrera: Obstetricia y Puericultura**

**Tipo de curso: Obligatorio**

**Área de formación: Básica**

**Nivel: Primer Año**

**Semestre: Segundo**

**Año: 2015**

**Requisitos: Química General y Orgánica**

**Número de créditos: 3 créditos**

**Horas de trabajo presenciales y no presenciales: 42/39**

**Nº estudiantes estimado: 100**

**ENCARGADO DE CURSO: Patricia Varela Bunster**

**E-mail: ivarela@med.uchile.cl**

**COORDINADOR: Leonardo Gaete G**

**E-mail: lgaete@med.uchile.cl**

DOCENTES	UNIDAD ACADÉMICA	Nº HORAS DIRECTAS
Oscar Cerda A	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	26
Leonardo Gaete G	Programa de Farmacología Molecular y Clínica ICBM	32
Germaine Jacob A	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	7
Nevenka Juretic D	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	26
Nora Riveros K	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	24
Jorge Soto	Facultad de Medicina	5
Héctor Toledo A	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	4
Patricia Varela B	Programa de Biología Celular y Molecular ICBM	34

**PROPOSITO FORMATIVO:**

Este curso aporta a los estudiantes los conceptos y lenguaje bioquímico fundamentales: de estructura de las proteínas y propiedades de las enzimas, necesarios para la comprensión del metabolismo intermediario y su regulación. La integración de las vías metabólicas y las interrelaciones entre órganos

Es un curso que aporta los elementos básicos, para la comprensión de las disciplinas: Fisiología, Fisiopatología, y Farmacología.

**COMPETENCIAS DEL CURSO.**

**Dominio Clínico; Salud de la mujer y el recién nacido**

**COMPETENCIA DC 1**

Aplicar razonamiento clínico fundamentado en las ciencias biomédicas para formulación de diagnósticos y elaboración de un plan de acción individual o poblacional con la finalidad de resolver problemas de salud, en la red de atención abierta y cerrada.

**Subcompetencia DC 1.1** Explicando el funcionamiento del cuerpo humano asociando aspectos morfológicos y fisiológicos que se relacionan con el estado de salud.

**Subcompetencia DC 1.2** Analizando el funcionamiento del cuerpo humano integrando procesos celulares, genéticos y del desarrollo ontogénico humano en condiciones normales y patológica.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:**

1.- Explicar las características generales del metabolismo intermediario, a través del análisis de las vías metabólicas, que involucran a carbohidratos, lípidos, nucleótidos y aminoácidos, desde un punto de vista cinético y de su regulación.

2.- Analizar las rutas metabólicas en condiciones normales y fisiopatológicas a través de estudios de casos clínicos.

## PLAN DE TRABAJO

UNIDADES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO DE APRENDIZAJE	ACCIONES ASOCIADAS
<p><b>Unidad 1.</b></p> <p><b>1. Niveles estructurales de las proteínas</b></p> <p><b>2. Estructuras proteicas y funciones biológicas</b></p> <p><b>3. Características estructurales y funcionales de las enzimas, principios de la catálisis enzimática</b></p> <p><b>Horas Directas: 8</b> <b>Horas Indirectas: 7</b> <b>Horas totales: 15</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describe las propiedades ácido-base de los aminoácidos.</li> <li>▪ Analiza los niveles de organización de las proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria, concepto de dominio y las interacciones involucradas.</li> <li>▪ Explica la relación estructura con la función biológica de una proteína.</li> <li>▪ Explica alteraciones en la función de las proteínas producidas por cambios en su estructura: desnaturalización de proteínas.</li> <li>▪ Describe las enfermedades ocasionadas por alteraciones en la estructura de una proteína.</li> <li>▪ Explica las enzimas como catalizadores de naturaleza proteica</li> <li>▪ Comprende los modelos cinéticos que dan cuenta de la catálisis</li> <li>▪ Analiza la naturaleza química del sitio activo</li> <li>▪ Explica la interacción de cofactores metálicos y grupos orgánicos con la proteína y su efecto en la función de las enzimas.</li> <li>▪ Analiza los mecanismos de regulación de la actividad enzimática: alosterismo y modificación covalente</li> <li>▪ Explica la regulación a nivel de la concentración de enzima</li> </ul>	<p><b>Resuelve interrogantes planteadas en seminarios.</b></p> <p><b>Resuelve problemas planteados en seminarios.</b></p> <p><b>Resuelve guías de autoaprendizaje.</b></p> <p><b>Presentaciones en PowerPoint</b></p> <p><b>Resuelve problemas planteados en seminarios</b></p>

<p><b>Unidad 2</b></p> <p><b>Organización del metabolismo intermediario: carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos</b></p> <p><b>Horas Directas:34</b></p> <p><b>Horas Indirectas: 31</b></p> <p><b>HorasTotales: 67</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica las características generales del metabolismo intermediario.</li> <li>▪ Explica el metabolismo de carbohidratos: glicólisis, metabolismo del glicógeno vía de las pentosas y su regulación</li> <li>▪ Describe el Ciclo de los ácidos tricarboxílicos y lo relaciona con la gluconeogénesis y su regulación.</li> <li>▪ Describe la cadena respiratoria y su regulación y la relaciona con la fosforilación oxidativa</li> <li>▪ Analiza el metabolismo de ácidos grasos, triglicéridos, colesterol, cuerpos cetónicos y su regulación a nivel hepático y tejido adiposo.</li> <li>▪ Explica el metabolismo general de los aminoácidos y su regulación.</li> <li>▪ Relaciona el metabolismo carbohidratos con el metabolismo de los lípidos y la producción hepática de urea.</li> <li>▪ Explica el metabolismo de nucleótidos de purina y pirimidinas. Analiza su regulación.</li> <li>▪ Explica las interrelaciones metabólicas entre las diferentes vías metabólicas.</li> <li>▪ Explica el balance metabólico y su regulación en condiciones fisiológicas y en algunas situaciones patológicas.</li> </ul>	<p><b>Resuelve problemas planteados en seminarios.</b></p> <p><b>Realiza análisis de casos clínicos, presentaciones powerpoint, trabajo en equipo</b></p>
--	---	---

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases lectivas interactivas en presentación Power Point (formato pdf)
- Seminarios grupales de resolución de problemas y una presentación de un tema pertinente al seminario asignado previamente a dos alumnos.
- Realiza análisis de casos clínicos y presentaciones orales grupales
- Actividades de auto-aprendizaje: Eventualmente los alumnos realizarán actividades de auto-aprendizaje en base a guías de ejercicios.

### Clases Lectivas.

Clase lectiva 1 y 2:	Estructura de Proteínas I yII
Clase lectiva 3 y 4:	Enzimología I y II
Clase lectiva 5:	Introducción al Metabolismo
Clase lectiva 6:	Estructura de Carbohidratos
Clase lectiva 7:	Glicolisis I
Clase lectiva 8:	Glicolisis II
Clase lectiva 9:	Ciclo de Krebs
Clase lectiva10:	Metabolismo del Glicógeno
Clase lectiva 11	Gluconeogénesis
Clase lectiva 12:	Cadena Respiratoria y Fosforilación Oxidativa
Clase lectiva 13, 14, 15:	Metabolismo de Lípidos I, II, III
Clase lectiva 16, 17 :	Metabolismo de Amino .Ácidos I y II
Clase lectiva 18	Metabolismo de Nucleótidos
Clase lectiva 19, 20:	Integración Metabólica I, II.

### Seminarios grupales de resolución de problemas

<b>Seminario 1:</b>	Estructura de Proteínas
<b>Seminario 2:</b>	Enzimología
<b>Seminario 3:</b>	Glicolisis y Ciclo de Krebs
<b>Seminario4:</b>	Metabolismo del Glicógeno y Gluconeogénesis
<b>Seminario 5:</b>	Cadena Respiratoria y Fosforilación Oxidativa
<b>Seminario 6:</b>	Metabolismo de Lípidos
<b>Seminario 7:</b>	Metabolismo de Amino.Ácidos y de Nucleótidos
<b>Seminario 8:</b>	Integración Metabólica

### Discusión y análisis de casos clínicos:

Enfermedad de von Gierke.  
Diabetes  
Alcoholismo  
Ayuno.

## PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

**Certámenes:** Se realizarán dos certámenes. Estas pruebas serán acumulativas e incluirán la materia tratada en clases y seminarios. Tendrán igual ponderación y pueden ser cerradas o abiertas lo cual será informado a los alumnos oportunamente. Se ponderarán en un 30%

**Pruebas de seminario:** Se realizarán al término de cada seminario. Se evaluarán las materias a tratadas en cada actividad en particular. Ponderación : 20%

**Presentación orales:** en base a la discusión de un caso clínico y una prueba abierta donde se evalúan los contenidos de cada presentación. : Ponderación 10%

**Nota de presentación a examen:** Se obtiene al ponderar el promedio de las notas de seminario y presentaciones en un 30% y el promedio de las notas de los certámenes en un 70% .

**Examen de primera oportunidad:** Corresponde a un 30% de la nota final.

**Nota final:** Se obtiene al ponderar en un 70% la nota de presentación a examen y en un 30% la nota obtenida en el examen.

## BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS

- a. Nelson DL. Y Cox MM, "Lehninger, Principios de Bioquímica", 4ª edición, Ediciones Omega S.A., Barcelona (2006)
- b. Herrera E., Ramos M., Roca P., Viana M."Bioquímica Básica" 20014 Elsevier España, S.L.

## REQUISITOS DE APROBACIÓN Reglamentación de la Facultad

**Artículo 24.** El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será con aproximación.

Las calificaciones parciales, las de presentación a actividad final y la nota de actividad final se colocarán con centésima. La nota final de la actividad curricular se colocará con un decimal para las notas aprobatorias, en cuyo caso el 0,05 o mayor se aproximará al dígito superior y el menor a 0,05 al dígito inferior.

**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.

Reglamento general de planes de formación conducentes a licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, D.U. 003625, de 27 de enero del 2009.

**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.

1. En aquellos cursos que no contemplen una actividad de evaluación final o examen, la calificación del curso se obtendrá mediante la ponderación de las nota de cada Unidad de Aprendizaje.
2. 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%.
3. La evaluación final o examen tendrá carácter reprobatorio.

### **EXIMICIÓN:**

El reglamento de la Facultad contempla una nota de eximición, la que se calculará sobre el quintil superior de las notas de presentación a examen. Esta no puede ser inferior a **5.0**. Para acceder a este beneficio el alumno no puede tener notas inferiores a **4.0** en ninguna de las pruebas globales (certámenes).

Según el Decreto exento N° 0014852(27 de Septiembre de 2000): "Los alumnos tendrán la posibilidad de eximirse del examen final cuando así lo determine el Profesor encargado de curso, esté informado en el Programa de asignatura y la nota de presentación sea igual o supere la nota mínima determinada, la que no podrá ser inferior a **5.0**. Se excluirán las asignaturas profesionales e internados".

En el caso de esta asignatura, se podrán eximir los alumnos con nota igual o superior a **5.0**, siempre y cuando tengan **nota igual o superior a 4.0** en los dos certámenes teóricos y en el promedio de las actividades de seminario y trabajos prácticos.

## REGLAMENTO DE ASISTENCIA

Las clases teóricas son de asistencia libre; sin embargo, se recomienda a los estudiantes asistir regularmente.

Las actividades obligatorias requieren de un 100% de asistencia

Son consideradas actividades obligatorias, las evaluaciones y las actividades prácticas que se realizan en un laboratorio o en un campo clínico, además de actividades de seminarios y talleres.

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.

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)

**Artículo 16.** Los requisitos de asistencia y los mecanismos de justificación de inasistencia, en lo particular, se regirán por las disposiciones vigentes en la Facultad.

**Artículo 20.** La justificación de las inasistencias deberá ser presentada en la Secretaría de la Escuela dentro del plazo de 5 días hábiles, contados desde la fecha de certificación por los Servicios autorizados de la Facultad: Servicio médico y dental de los alumnos, Servicio de bienestar estudiantil y Dirección de la Escuela.

Es deber del alumno leer y conocer el **Reglamento General de Estudios de las Carreras de la Facultad de Medicina conducentes al grado de Licenciado y Título Profesional:**

[www.med.uchile.cl/normas/indice.html](http://www.med.uchile.cl/normas/indice.html)

### **NORMAS:**

1. Cada Programa de asignatura podrá fijar un porcentaje o número máximo permisible de inasistencias a actividades que no sean de evaluación (este porcentaje no debe superar el 20% de actividades obligatorias, artículo 18 D.E. N° 0010109/97) y que son susceptibles de recuperar, sin necesidad obligatoria de justificación ante el Profesor encargado de curso, PEC o a la Escuela respectiva.
2. Las fechas destinadas a actividades de recuperación deben ser previas al examen final de la asignatura, de tal manera, el estudiante tendrá derecho a presentarse al examen final sólo con sus inasistencias recuperadas.
3. 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 comunicar por la vía más expedita posible (telefónica, electrónica) dentro de las 24 horas siguientes.  
Si la justificación se realiza en los plazos estipulados y el PEC acoge la justificación, la actividad de evaluación deberá ser recuperada preferentemente en forma oral frente a comisión y de carácter acumulativo.  
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.
4. Las modalidades de recuperación de actividades deben quedar claramente expresadas en el Programa de asignatura.
5. Todas las actividades definidas como **obligatorias** deben ser recuperadas de acuerdo a la disponibilidad de tiempo, docentes y campo clínico. Si por su naturaleza y cuantía no pudieran recuperarse, el alumno debe cursar la asignatura en su totalidad en el próximo período académico en calidad de Pendiente o reprobado según corresponda (según lo señalado en los números 7 y 8 siguientes).
6. Si un estudiante se aproxima o sobrepasa el número máximo de inasistencias, el PEC deberá presentar el caso al Coordinador de nivel (quien verificará si las inasistencias se producen en las otras asignaturas del nivel) o al Coordinador de campo clínico respectivo. Este a su vez lo presentará en el Consejo de Escuela, instancia que, basada en los antecedentes, calificará y resolverá la situación.
7. El estudiante que sobrepase el máximo de inasistencias permitido, figurará como **Pendiente**, en el Acta de calificación final de la asignatura, siempre que a juicio del PEC o del Consejo de nivel o de escuela, las inasistencias con el debido fundamento, tengan causa justificada (Certificado médico, Informe del SEMDA, causas de tipo social o familiar acreditadas por el Servicio de bienestar estudiantil).
8. El estudiante que sobrepase el máximo de inasistencias permitido, y no aportó elementos de juicio razonables y suficientes que justificaran el volumen de inasistencias, figurará como **Reprobado** en el Acta de calificación final de la asignatura **con nota final 3.4.**

**DISPOSICIONES FINALES:**

Los Consejos de Escuela deberán conocer y actuar en aquellos casos de estudiantes en situación de reprobación por causales de inasistencia y que merezcan alguna duda a juicio del PEC o Consejo de nivel. Del mismo modo, resolverá frente a situaciones no contempladas en esta normativa, siempre y cuando no se contravenga con disposiciones de reglamentación universitaria vigente.

En esta asignatura se exigirá un 100% de asistencia a seminarios (6) y trabajos prácticos (3) y una presentación oral. Se aceptará un máximo de 20% de inasistencias justificadas, lo que equivale a **dos** actividades.

La recuperación de los certámenes será escrita, en fecha y hora señalada en el Plan de clases

No es posible la recuperación de seminarios y trabajos prácticos. 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 y trabajos prácticos. Esta prueba será **escrita** y se recuperará en la fecha que se señala en el Plan de Clases.

### PLAN DE CLASES

Clases Lectivas: Lunes: 10:45 horas a 13.00 horas y de 14:30- 16:45 horas  
 Tiempo no presencial: 17.00-18.00 horas  
 Seminarios: Lunes de 10:45 a 13:00 horas

Lunes 24:08	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas  14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 1: Estructura de Proteínas I Clase lectiva 2: Estructura de Proteínas II  Clase lectiva 3: Enzimología I Clase lectiva 4: Enzimología II	P. Varela P.Varela  P.Varela P.Varela
Lunes 31:08	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas  14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	<b>Seminario 1:</b> Estructura de Proteínas  Clase lectiva 5: Introducción al Metabolismo Clase lectiva 6: Estructura de Carbohidratos	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela  G.Jacob G.Jacob
Lunes 07:09	10.45-11.45 horas 12.00-13.00horas  14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 7: Glicolisis I Clase lectiva 8: Glicolisis II  Clase lectiva 9: Ciclo de Krebs Tiempo no presencial	G.Jacob G.Jacob  G.Jacob
Lunes 21:09	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas  14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	<b>Seminario 2:</b> Enzimología  Clase lectiva 10: Metabolismo del Glicógeno Clase lectiva 11: Gluconeogénesis	O. Cerda L.Gaete N.Juretic H.Toledo P.Varela  G.Jacob G.Jacob

Lunes 28.09	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Seminario 3:</b> Glicolisis Ciclo de Krebs	O.Cerda L.Gaete N.Juretic P.Varela H.Toledo
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 12: Cadena Respiratoria y Fosforilación Oxidativa Tiempo no presencial	L.Gaete
Lunes 05.10	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Seminario 4:</b> Metabolismo del Glicógeno Gluconeogénesis	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 13: Metabolismo de Lípidos I Tiempo no presencial	J.Soto
Lunes 19.10	10.45-11.45 horas 12.00	<b>Seminario 5:</b> Cadena Respiratoria Fosforilación Oxidativa	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 14: Metabolismo de Lípidos II Recapitulación	J.Soto
Lunes 26.10	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Certamen 1</b>	L.Gaete O.Cerda N.Juretic P.Varela
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 15: Metabolismo de Lípidos III Tiempo no presencial	J.Soto

Lunes 02.11	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Seminario 6:</b> Metabolismo de Lípidos	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 16: Metabolismo de Amino .Ácidos I <b>Revisión certamen I</b>	N.Riveros P. Varela
Lunes 09.11	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	Clase lectiva 17: Metabolismo de Amino .Ácidos II Clase lectiva 18: Metabolismo de Nucleótidos	N.Riveros L.Gaete
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 19: Integración Metabólica I Tiempo no presencial	J.Soto
Lunes 16.11	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Seminario:7</b> Metabolismo de Amino .Ácidos y Nucleótidos	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela
	14:30-15:30 horas 15:45-16:45 horas	Clase lectiva 20 Integración Metabólica II Tiempo no presencial	J.Soto
Lunes 23.11	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Seminario 8:</b> Integración Metabólica	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela
	14:30-16.45 horas	<b>Presentación: Caso Clínico:</b> 1.Enfermedad de von Gierke 2.Diabetes 3.Alcoholismo 4. Ayuno	O. Cerda L.Gaete N.Juretic N.Riveros P.Varela
Lunes 30.11	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Certamen 2</b>	L.Gaete O.Cerda N.Riveros P.Varela
	14:30-16.45 horas	<b>Recuperaciones</b>	P.Varela

Lunes 14.12	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Examen Primera oportunidad</b>	L.Gaete N.Riveros P.Varela
Lunes 21.12	10.45-11.45 horas 12.00-13.00 horas	<b>Examen Segunda Oportunidad</b>	L.Gaete P.Varela