

## PROGRAMA DE CURSO

**Unidad académica.** Programa de Biología Celular y Molecular, ICBM y Escuela de Medicina

**Nombre del curso.** Biología Celular y Molecular

**Código.** ME01021106008

**Carrera.** Medicina

**Tipo de curso.** Obligatorio

**Área de formación.** Básica

**Nivel.** I

**Semestre.** II

**Año.** 2016

**Requisitos.** Química

**Número de créditos.** 6

**Horas de trabajo presenciales y no presenciales.** 79 presenciales y 83 no presenciales

**Nº Estudiantes estimado.** 200

**ENCARGADO DE CURSO.:**Valeria Sabaj Díez. ([vsabaj@med.uchile.cl](mailto:vsabaj@med.uchile.cl), fono 229786731)

**COORDINADOR DEL CURSO:** Sergio Cabrera ([scabrera@med.chile.cl](mailto:scabrera@med.chile.cl), fono 229786476)

Docentes	Unidad Académica	Nº horas Directas
<b>UNIDAD 1</b>		
R. Acuña	Biblioteca Central, Facultad de Medicina	6
María José Barrera	Doctorado en Ciencias Biomédicas. Escuela de Postgrado	30
Sonja Buvinic	Facultad de Odontología	2
Sergio Cabrera	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	34
Mónica Cáceres	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	2
Enrique Castellón V.	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	2
Jonás Chnaiderman	Programa de Virología, ICBM.	32
Héctor Contreras	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	32
Andrés Couve	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	2
Héctor Díaz	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	30
María Julieta González	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	36
Claudio Hetz	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10
Nevenka Juretic	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10
Remigio López	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	32
Sandra Moreira	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	6
Gonzalo Osorio	Programa Microbiología, ICBM.	30

Andrew Quest	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	2
Marcela Reyes	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos.	2
Fernando Rodríguez	Instituto de Investigaciones Materno Infantil	30
Valeria Sabaj	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	40
Héctor Toledo	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	2

Docentes	Unidad Académica	N° horas
<b>UNIDAD 2</b>		
Mónica Ahumada	Hospital Clínico, Universidad de Chile	10
Ligia Aranibar	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
Paula Barcos	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
María José Barrera	Doctorado en Ciencias Biomédicas. Escuela de Postgrado	5
Mónica Cáceres	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10
Enzo Castiglioni	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
Jonás Chnaiderman	Programa de Virología, ICBM.	5
Héctor Contreras	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	10
Andrea Del Campo	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	5
Paul Délano	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	5
Mario Galindo	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10
María Julieta González	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	5
Carolina Hernández	Programa Inmunología- Escuela Tecnología Médica	10
Claudio Hetz	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	15
Nevenka Juretic	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10
Laura Mendoza	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
Gonzalo Osorio	Programa Microbiología, ICBM.	10
Omar Orellana	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	5
Zully Pedrozo	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	5
Juan Carlos Prieto	Programa Farmacología, ICBM.	5
Felipe Rivera	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
Fernando Rodríguez	Instituto de Investigaciones Materno Infantil	10
Mauricio Ruiz	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
Iván Solís	Hospital Clínico, Universidad de Chile	5
Ramiro Zepeda	Programa Farmacología, ICBM.	5

Docentes	Evaluaciones	N° horas
María José Barrera	Doctorado en Ciencias Biomédicas. Escuela de Postgrado	2
Sergio Cabrera	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10
Jonás Chnaiderman	Programa de Virología, ICBM.	6
Héctor Contreras	Programa Fisiología Celular y Molecular, ICBM.	2
Héctor Díaz	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	6
María Julieta González	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	4
Remigio López	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	4
Gonzalo Osorio	Programa Microbiología, ICBM.	4
Fernando Rodríguez	Instituto de Investigaciones Materno Infantil	4
Valeria Sabaj	Programa Biología Celular y Molecular, ICBM.	10

Este curso cuenta con un importante apoyo de ayudantes alumnos de 2do a 4to año de Medicina, que participan tanto como tutores de los grupos de estudiantes de la Unidad 2, como en talleres de repastos, y de apoyo a seminarios. Adicionalmente, los equipos de ayudantes alumnos de los años previos, 2013 y 2014, elaboraron un material de apoyo escrito, en un compilado denominado “Apuntes sinópticos”, dirigido a todos los estudiantes del curso.

## PROPÓSITO FORMATIVO

Este curso de Biología Molecular de la Célula eucarionte aborda no solo aspectos clásicos y bien fundados de estructura y función celular, sino además, avances relevantes de Biología Molecular, de particular importancia para el área de la salud. Este curso pretende que los estudiantes de Medicina puedan proyectar aspectos fundamentales del funcionamiento de la célula hacia la salud de los individuos, técnicas diagnósticas y tratamiento de patologías.

Este curso es fundamental para comprender los mecanismos de funcionamiento de la unidad básica de los seres vivos, que deben respaldar y dar sustento a las decisiones clínicas en el área de diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades. En lo inmediato, este curso es necesario para comprender fisiología celular y genética, entre otros.

## APORTES DEL CURSO A LAS COMPETENCIAS DE EGRESO

Este curso aporta elementos iniciales pero necesarios para el logro de competencias del **dominio clínico** en la siguiente competencia y subcompetencia.

### Dominio Clínico.

**Competencia 2.** 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).

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

Este curso aporta elementos para el logro de competencias del **dominio científico** en las siguientes competencias y subcompetencias.

### Dominio Científico.

#### Competencias

1. 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.
2. Proponer estrategias fundamentadas de solución a problemas de salud, utilizando el método científico y la evidencia científica biomédica disponible. (Unidades de Investigación)
  - 2.1. Utilizando el método científico para identificar problemas biomédicos.
  - 2.2. Formulando estrategias de solución a problemas de salud utilizando la evidencia científica.

Finalmente, este curso aporta al logro de las siguientes **competencias genéricas**.

3. Capacidad crítica.
4. Capacidad autocrítica.
5. Capacidad de comunicación oral.
6. Capacidad de comunicación escrita.
7. Capacidad de investigación.

8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
9. Capacidad de trabajo en equipo.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO.

Resuelve problemas relacionando e integrando las propiedades de las moléculas con procesos celulares, mediante un razonamiento científico.

Elabora informes y da a conocer resultados, basándose en una adecuada investigación bibliográfica y empleando el lenguaje científico-técnico apropiado, proyectando a la salud humana los mecanismos moleculares que subyacen a las respuestas celulares.

Explica fundamentos celulares y moleculares de patologías que afectan al ser humano dando cuenta de su relevancia para la salud.

## PLAN DE TRABAJO

Unidades de Aprendizaje	Logros de Aprendizaje	Acciones Asociadas
<b>Unidad 1</b> Biología molecular de la célula	<p>Describe las bases moleculares y termodinámicas de la Biología celular, reconociendo la relevancia de las características de las macromoléculas y sus asociaciones en la célula, así como las principales características de la bioenergética.</p> <p>Asocia procesos celulares con estructura y función del citoesqueleto, biogénesis de membrana, vías exo y endocítica, peroxisomas y mitocondrias.</p> <p>Asocia características del núcleo y el DNA con mecanismos de regulación de la expresión de los genes que conducen a respuestas celulares.</p> <p>Reconoce señales intra y extracelulares y sus principales vías y las asocia a respuestas con o sin cambios en la expresión génica.</p> <p>Describe procesos celulares complejos como el ciclo proliferativo, sus mecanismos de control, bases generales de la diferenciación celular y apoptosis, reconociendo esta última como un tipo de muerte celular.</p>	<p><b>Preparación previa a las clases mediante lectura de apuntes sinópticos.</b></p> <p><b>Estudio y resolución de los problemas planteados en trabajos prácticos y seminarios</b></p> <p><b>Análisis de problemas, proposición de hipótesis y registro de observaciones en seminarios y trabajos prácticos.</b></p> <p><b>Actividades de autoformación no presenciales como estudio de clases, textos y artículos especializados.</b></p>

	Propone hipótesis y estrategias experimentales simples y describe e interpreta resultados para la resolución de problemas celulares-moleculares.	
<b>Unidad 2</b>  Bases celulares y moleculares de la biomedicina	Realiza búsquedas bibliográficas en fuentes confiables. Sistematiza y sintetiza información.  Aplica conceptos moleculares, subcelulares y celulares a patologías, diagnóstico y tratamiento de patologías específicas.  Emplea con propiedad el lenguaje de la Biología Celular y Molecular contemporánea y los medios audiovisuales pertinentes para comunicar resultados.  Aporta al trabajo en equipo para el logro de los objetivos propuestos.	<b>Trabajo en equipo para la elaboración de un informe basado en una investigación bibliográfica previa, apoyados por un ayudante-estudiante del curso de Biología</b>  <b>Trabajo en equipo para la planificación, confección y defensa de un poster diseñado para comunicar información científica biomédica.</b>

#### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Las clases teóricas y conferencias son parte muy importante de las estrategias de aprendizaje del curso. Son actividades de curso completo, que requieren de la activa participación de los estudiantes tanto en la formulación de preguntas al profesor que expone el tema, como en las respuestas a preguntas y problemas planteados por el expositor.
- En cada uno de los trabajos prácticos, grupos de estudiantes trabajan bajo la guía de un profesor, observando, dibujando y describiendo preparaciones citológicas y/o histológicas; resolviendo problemas biomédicos y preguntas planteadas en la “Guía de trabajos prácticos”, así como las que surgen en el transcurso de la discusión. Para esto es necesario que conozcan y apliquen el método científico, planteen hipótesis, realicen la descripción e interpretación de resultados experimentales y diseñen situaciones experimentales simples para poner a prueba hipótesis.
- En los seminarios, se discuten problemas biomédicos y situaciones experimentales reales, aplicando los elementos teóricos aprendidos en el curso, trabajando en grupos de estudiantes  
Tanto para los trabajos prácticos como para los seminarios, los estudiantes deben haber estudiado previamente el tema de cada sesión, con ayuda de libros, apuntes de clases, apuntes sinópticos, guía de trabajos prácticos y de seminarios y actividades multimedia disponibles. La preparación previa es de máxima relevancia ya que la actividad estará a cargo de los mismos estudiantes; el profesor sólo guía esta actividad.  
  
El curso cuenta con la participación de un grupo de ayudantes alumnos de Biología, que se encargan de apoyar el desarrollo del mismo. El trabajo de este grupo permite poner al día a los estudiantes con una formación previa deficiente en biología celular y otorgar un apoyo cercano a quienes, por diferentes motivos, presenten más dificultad con algunas de las

materias abordadas en este curso, además de guiar a los estudiantes en la planificación y desarrollo de la unidad 2. Los ayudantes-alumnos sido capacitados durante el primer semestre para tales fines.

### PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

La unidad I de este curso tiene tres certámenes teóricos. Además, cada práctico y seminario será evaluado con una prueba de desarrollo breve.

En la Unidad II: En equipos de 5, los estudiantes realizan una revisión bibliográfica y confeccionan un informe sobre un tema, aplicando a un problema biomédico los logros obtenidos en relación a este curso de Biología Celular y Molecular. Redactan un informe que antecede a una exposición en formato póster. En esta última actividad, los estudiantes presentan 10 minutos y luego defienden su trabajo oralmente frente a un académico. Los estudiantes serán calificados, tanto en el informe como en la presentación y defensa del póster, en base a una pauta previamente conocida por ellos. Los informes que no se entreguen dentro de los plazos estipulados, serán calificados con la nota mínima. Los informes serán revisados por un académico quien corregirá, comentará y calificará el trabajo.

Ayudantes alumnos del curso apoyarán, guiarán y calificarán el desarrollo del trabajo del equipo. Los ayudantes alumnos evaluarán el aporte de cada estudiante al trabajo en equipo, utilizando pautas previamente conocidas.

En resumen, esta actividad será evaluada con. a) Informe escrito; b) Presentación y defensa de póster, y c) Evaluación de cada estudiante por ayudantes-alumnos.

### BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS

- ▶ Acceso a internet, delantal blanco.

#### Bibliografía básica.

- ▶ Alberts, B.; Bray, D. Lewis, J. Raff, M.; Keiths, R.; Watson, J.D.. "Molecular Biology of the Cell" Third Edition New York, Scientific American Books, W.H. Freeman and Company, (1994). [La quinta (2008) y la sexta edición (2015) son versiones más actualizadas de este libro, disponibles en biblioteca central].
- ▶ Lodish, H., Baltimore, D., Berk, R., Zipurshay, S. L., Matsudaira, P. And Darnell, J. "Molecular Cell Biology" Fourth Edition, New York (2000).
- ▶ Berríos S. Genética humana. Ed. Mediterránea, 2014.

#### Otra literatura.

- ▶ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. Sección "books" se pueden encontrar últimas ediciones de varios libros de Biología Celular y Molecular. Alberts, Lodish, Cooper y otros.
- ▶ Literatura científica especializada indicada en bibliografía de cada actividad práctica y seminario.

## REQUISITOS DE APROBACIÓN

### Reglamentación de la Facultad

Art. 24\* El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a 7,0. La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será 4,0, 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.

Art. 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

### Especificaciones del curso.

#### Aprobarán la asignatura los estudiantes regulares del curso:

- Que hayan obtenido una **nota final** del curso igual o superior a **4,00** de acuerdo a las instancias de evaluación contenidas en este programa **Y**
- Que hayan **cursado las Unidades I y II** de este curso. **Y**
- Que hayan **asistido al 100% de las actividades obligatorias** del curso (seminarios y/o Trabajos prácticos y evaluaciones) o que hayan sido debidamente justificadas de acuerdo al Reglamento de asistencias (ver más adelante) **Y**
- Que en caso de inasistencias, hayan recuperado las evaluaciones requeridas **Y**
- **Que no hayan superado el número máximo de inasistencias** a las actividades de seminarios y prácticos.

### Cálculo de la nota final del curso.

La nota final del curso se obtiene ponderando en un 70% la nota de presentación a examen y en un 30% la nota del examen.

### Nota de presentación a examen.

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

En la unidad I, cada certamen y el promedio de las notas de trabajos prácticos y seminarios, ponderan con un 20% a la nota de presentación a examen ( 60% los tres certámenes +20% notas de TP y seminario =80% de la nota de presentación a examen).

La nota final de la unidad II, pondera con un 20% a la nota de presentación a examen.

En esta unidad se evaluarán tanto el producto final como el proceso, de la siguiente manera:  
Evaluación del producto final: informe escrito (40% de la nota de la Unidad II); Presentación y defensa del póster (40% de la nota de la Unidad II);  
Evaluación del proceso: Evaluación por los ayudantes alumnos del curso (20% de la nota de la Unidad II).

Por tanto:  $\text{Nota de presentación a examen} = \text{Certamen 1} \times 0,20 + \text{certamen 2} \times 0,20 + \text{certamen 3} \times 0,20 + \text{Promedio de prácticos y seminarios} \times 0,20 + \text{nota de la unidad 2} \times 0,20$

#### **Examen de primera oportunidad.**

**Es un examen reprobatorio.**

**Tendrán derecho a presentarse a examen de primera oportunidad** los alumnos que hayan obtenido una nota de presentación a Examen igual o superior a cuatro (4,0).

Los alumnos que obtengan una nota de presentación a Examen entre 3,45 y 3,94 sólo tienen derecho a presentarse al examen de segunda oportunidad.

Los estudiantes que obtengan nota de presentación igual o inferior a 3,44 no podrán presentarse a examen y reprobarán el Curso.

Si los alumnos no se presentan a examen de primera oportunidad y no justifican la inasistencia de acuerdo a las normas vigentes, serán reprobados con nota uno (1,0).

#### **Examen de segunda oportunidad. Es un examen reprobatorio.**

Es una prueba teórica escrita o un examen oral.

Este examen deberá ser rendido sólo por aquellos alumnos que obtengan:

- a) Una nota de presentación al examen de primera oportunidad entre 3,45 y 3,94 (ambas incluidas),  
o
- b) Una nota en el examen de primera oportunidad inferior a cuatro (4,0).

#### **REGLAMENTO DE ASISTENCIA**

Las clases teóricas son de asistencia libre; sin embargo, se recomienda a los estudiantes asistir regularmente. En este curso, las clases teóricas son parte fundamental de la estrategia didáctica.

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 este curso el estudiante podrá faltar a una actividad obligatoria, que no sea de evaluación, sin presentar justificación hasta un máximo de 1.

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

La inasistencia a una actividad de evaluación será recuperada en el momento que indique el profesor encargado de curso.

En el caso de inasistencia a más de una (1) actividad obligatoria, los estudiantes estarán en causal de reprobación, por lo que será el Consejo de Nivel y Consejo de Escuela quienes resolverán la situación.

## PLAN DE CLASES

Clases lectivas: 38 horas presenciales +8 horas Evaluaciones + 33 horas prácticas = 79 horas presenciales		83 horas no presenciales
Fecha	Clase	Docentes
<b>SEMANA 1</b>		
Lunes 29 agosto 8.30 – 10.30	<b>Recepción alumnos y presentación del curso y ayudantes biología.</b>	V. Sabaj – S. Cabrera- A-A.
Miércoles 31 agosto 08.30 – 11.30	<b>Taller de búsqueda bibliográfica</b> Sección 2	R. Acuña
Jueves 01 septiembre 14.30-17.30	<b>Taller de búsqueda bibliográfica</b> Sección 1	R. Acuña
Viernes 02 septiembre 11.00 – 13.00	1. Métodos de estudio de la célula.	A.Couve
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico. No presencial</b>	<b>2 horas</b>
<b>SEMANA 2</b>		
Lunes 05 septiembre 8.30 – 10.30	2. Bioenergética II. Fotosíntesis y respiración celular.	Remigio López
Miércoles 07 septiembre 08.30 – 11.30	<b>Trabajo práctico1</b> Bionergética Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 08 septiembre 14.30-17.30	<b>Trabajo práctico1</b> Bionergética Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López,.F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 09 septiembre 11.00 – 13.00	3. Bioenergética I. Termodinámica en los seres vivos.	E. Castellón
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad 2</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Estudio certamen I</b>	<b>1 hora</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico</b>	<b>2 horas</b>
<b>SEMANA</b>		
Lunes 12 septiembre A viernes 16 septiembre	<b>Vacaciones fiestas patrias</b>	
<b>SEMANA 3</b>		
Lunes 19 septiembre	<b>FERIADO</b>	
Miércoles 21 septiembre 08.30 – 11.30	<b>Trabajo práctico 2</b> Técnicas de Biología Celular y molecular. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 22 septiembre 14.30-17.30	<b>Trabajo práctico 2</b> Técnicas de Biología Celular y molecular. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López,N. Juretic, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 23 septiembre 11.00 – 13.00	4. Estructura de proteínas y cambios conformacionales.	H. Toledo
<b>No presencial</b>	<b>Estudio certamen I</b>	<b>1 hora</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación seminario</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad 2</b>	<b>2 horas (total hrs NP=12)</b>
<b>SEMANA 4</b> Semana Olimpíadas. No programar evaluaciones. Hasta 12.00 hrs		
Lunes 26 septiembre 8.30-10.30	Expresión génica I. Núcleo y expresión génica	V. Sabaj

Fecha	Clase	
Miércoles 28 septiembre 08.30 – 11.30	<b>Estudio para certamen I</b>	<b>3 horas</b>
Jueves 29 septiembre 14.30-17.30	<b>Estudio para certamen I</b>	
Viernes 30 septiembre 11.00 – 13.00	5. Expresión génica II. Transcripción y procesamiento de RNA.	V. Sabaj
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad 2</b>	<b>1 hora</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico.</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Estudio para certamen I</b>	<b>2 horas (20)</b>
<b>SEMANA 5</b>		
Lunes 03 octubre 8.30-10.30	6. Expresión génica III. Traducción y destinación de proteínas	V. Sabaj
Miércoles 05 octubre 08.30 – 11.30	<b>Trabajo práctico 3</b> Microscopía. Núcleo y nucléolo. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 06 octubre 14.30-17.30	<b>Trabajo práctico 3</b> Microscopía. Núcleo y nucléolo. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 07 octubre 11.00- 13.00	7. Membranas celulares. Estructura y función.	MJ. González
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico.</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad 2.</b>	<b>1 hora (23)</b>
<b>SEMANA 6</b>		
Lunes 10 octubre	<b>FERIADO</b>	
Miércoles 12 octubre 08.30 – 11.30	<b>Seminario 1</b> Regulación de la expresión génica. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 13 octubre 14.30-17.30	<b>Seminario 1</b> Regulación de la expresión génica. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 14 octubre 11.00 – 13.00	8. Vía exocítica. Síntesis, procesamiento y destinación de proteínas en RER y Mecanismos de Respuestas a proteínas mal plegadas.	MJ. González.
<b>No presencial</b>	<b>Preparación Seminario.</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad 2.</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Estudio para certamen I</b>	<b>2 horas (29)</b>
<b>SEMANA 7</b>		
Lunes 17 octubre 8.30-10.30	9. Vía exocítica. Aparato de Golgi. Exocitosis.	MJ. González.
Miércoles 19 octubre 08.30 – 11.30	<b>Seminario 2</b> Membranas celulares Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 20 octubre 14.30-17.30	<b>Seminario 2</b> Membranas celulares Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 21 octubre 11.00- 13.00	<b>CERTAMEN I</b> <b>(Clases 1-7)</b>	V. Sabaj, S. Cabrera, MJ.Barrera, MJ.González, J.Chnaiderman. G. Osorio.
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad 2.</b>	<b>3 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico.</b>	<b>2 horas (34)</b>

Fecha	Clase	Docentes
<b>SEMANA 8</b>		
Lunes 24 octubre 8.30-10.30	10. Biogénesis de membranas (REL), de mitocondrias y peroxisomas.	S. Buvinic
Miércoles 26 octubre 8.30-11.30	<b>Libre por tiempo protegido de Jueves</b>	
Jueves 27 octubre 15.30-17.30	<b>TIEMPO PROTEGIDO</b>	
Viernes 28 octubre 11.00- 13.00	11. Organización del citoplasma. Citoesqueleto	M.Cáceres
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad II</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico.</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Estudio certamen II</b>	<b>2 horas (40 horas)</b>
<b>SEMANA 9</b>		
Lunes 31 octubre 8.30-10.30	<b>FERIADO</b>	
Miércoles 02 noviembre 08.30 – 11.30	<b>Trabajo práctico 4</b> citoesqueleto. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 03 noviembre 14.30-17.30	<b>Trabajo práctico 4</b> citoesqueleto. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 04 noviembre 11.00 -13.00	12. Vía endocítica. Mecanismos y destinos en la internalización de moléculas mediada por receptores. Relevancia de la autofagia para la salud.	S. Cabrera
<b>No presencial</b>	<b>Trabajo Unidad II</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Estudio certamen II</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico.</b>	<b>2 horas (46 horas)</b>
<b>SEMANA 10</b>		
Lunes 07 noviembre 8.30-10.30	13. Vías y mecanismos de recepción y transducción de señales.	A. Quest
Miércoles 09 noviembre 08.30 – 11.30	<b>Seminario 3</b> Vía exocítica. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 10 noviembre 14.30-17.30	<b>Seminario 3</b> Vía exocítica. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 11 noviembre 11.00-13.00	14. <b>Clase Integración 1.</b> Expresión génica en obesidad.	M. Reyes
<b>No presencial</b>	<b>Estudio certamen II</b>	<b>2 horas</b>
<b>No presencial</b>	<b>Preparación trabajo práctico.</b>	<b>2 horas (50 horas)</b>
<b>SEMANA 11</b>		
Lunes 14 noviembre 8.30-10.30	15. Comunicación célula-célula (MAC) y célula-matriz extracelular (MEC).	H. Contreras
Miércoles 16 noviembre 08.30 – 11.30	<b>Seminario 4.</b> Comunicación intercelular. Receptores y vías.Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 17 noviembre 14.30-17.30	<b>Seminario 4.</b> Comunicación intercelular. Receptores y vías.Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López, F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 18 noviembre 11.00 – 13.00	16. Ciclo celular. Regulación de la proliferación y puntos de control.	V. Sabaj

Fecha	Clase	Docentes
No presencial	Preparación trabajo práctico.	2 horas
No presencial	Trabajo Unidad 2.	2 horas (54 horas)
<b>SEMANA 12</b>		
Lunes 21 noviembre 8.30-10.30	17. Fase S. Replicación del DNA. Reparación del DNA.	J. Chnaiderman
Miércoles 23 noviembre 8.30 -11.30	Trabajo práctico 5 Ciclo celular. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, G. Osorio
Jueves 24 noviembre 14.30 – 17.30	Trabajo práctico 5 Ciclo celular. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, R. López,,F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 25 noviembre 11.00-13.00	<b>II CERTAMEN (Clases 8-14)</b>	V. Sabaj , S. Cabrera, F. Rodríguez, H. Díaz, J.Chnaiderman, R. López
No presencial	Preparación seminario.	2 horas
No presencial	Trabajo Unidad 2.	2 horas (58)
<b>SEMANA 13</b>		
Lunes 28 noviembre 8.30-10.30	18. Muerte celular.	C. Hetz
Miércoles 30 noviembre 08.30 – 11.30	Trabajo práctico 6 Muerte celular. Sección 2	M.J.Barrera, S.Cabrera, J. Chnaiderman, M.J.González, C. Hetz, G. Osorio
Jueves 01 diciembre 14.30-17.30	Trabajo práctico 6 Muerte celular. Sección 1	H. Contreras, H. Díaz, C. Hetz, R. López,,F. Rodríguez, V. Sabaj
Viernes 02 diciembre 11.00 – 13.00	19. Diferenciación celular. Terapia celular. <i>Entrega informe unidad 2</i>	C. Hetz
No presencial	Estudio certamen	2 horas
No presencial	Preparación poster.	2 horas (62)
<b>SEMANA 14</b>		
Lunes 05 diciembre No presencial	Preparación poster.	2 horas
Miércoles 07 diciembre 08.30 – 11.30		
Jueves 08 diciembre	<b>FERIADO</b>	
Viernes 09 diciembre	No presencial Estudio certamen III	2 horas (66)
<b>SEMANA 15</b>		
Lunes 12 diciembre	<b>III CERTAMEN (Clases 15-20)</b>	V. Sabaj, S. Cabrera, H. Contreras, H. Díaz, MJ. González, G. Osorio
Miércoles 14 diciembre 08.30 – 11.30	<i>Devolución informe corregido</i>	
Jueves 15 diciembre		
Viernes 16 diciembre	Preparación poster	3horas

Fecha	Clase	Docentes
<b>SEMANA 16</b>		
Lunes 19 diciembre	Preparación poster.	3 horas
Miércoles 21 diciembre 8.30-10.00 10.30 – 12.30 12.30-13.00	I SESIÓN POSTER II SESIÓN POSTER CEREMONIA DE PREMIACIÓN Preparación poster.	
Jueves 22 diciembre		
Viernes 23 diciembre	Estudio examen. No presencial	3 horas
No presencial	Estudio examen. No presencial	3 horas (78)
<b>SEMANA 17</b>		
Lunes 26 diciembre 8.30-10.30	Recuperación de pruebas	V.Sabaj, S. Cabrera
Miércoles 28 diciembre	Publicación de notas de presentación. Estudio examen. No presencial	3 horas (81)
Jueves 29 diciembre.	Estudio examen. No presencial	
Viernes 30 diciembre	EXAMEN I	V. Sabaj , S. Cabrera, F. Rodríguez, H. Díaz, J.Chnaiderman, R. López
<b>SEMANA 18</b>		
Lunes 02 enero 8.30-10.30	Estudio examen. No presencial	
Miércoles 04 enero	Estudio examen. No presencial	
Jueves 05 enero	Estudio examen. No presencial	2 horas
Viernes 06 enero	EXAMEN II	V . Sabaj, S. Cabrera

**ANEXO. Unidades del curso con logros asociados y micro-descriptor de cada actividad.**

**Unidad I. Biología molecular de la célula**

<b>Clases lectivas 40 horas presenciales</b>		
<b>Título</b>	<b>Microdescriptor</b>	<b>Logros asociados</b>
1. Bioenergética I. Termodinámica de los seres vivos.	Energía, termodinámica y seres vivos, concepto de $\Delta G$ en reacciones celulares, reacciones acopladas. Función del ATP	1. Describe la termodinámica de los seres vivos. El logro se completa con TP hasta llegar a "Discute"
2. Bioenergética II. Fotosíntesis y respiración celular	Fotosíntesis y respiración celular. Fuente de electrones en organismos autótrofos y heterótrofos. Síntesis de poder reductor, transporte de electrones en membranas biológicas. Síntesis de ATP.	2. Describe los mecanismos de conversión y transferencia de energía. El logro se completa con TP hasta llegar a Explica
3. Estructura de proteínas y cambios conformacionales.	Estructura de proteínas. Interacciones entre proteínas y otras moléculas. Modificaciones químicas post traduccionales. Cambios conformacionales.	3. Explica los fundamentos químicos involucrados en el origen de la vida y que subyacen a los procesos celulares
4. Métodos de estudio de la célula.	Proteínas. Electroforesis, westernblot, inmunofluorescencia. Ácidos nucleicos. Hibridación, Ingeniería genética. Imagenología. microscopía óptica, confocal, electrónica.	4. Describe metodología que permite el estudio de procesos celulares. El logro se completa con <b>TP</b> hasta llegar a Explica algunas metodologías y sus limitaciones.
5. Expresión génica I. Núcleo, transcripción y procesamiento de mRNA	Organización del núcleo celular, cromatina. Transcripción y procesamiento de mRNA.	5. Describe los conceptos de compartimentalización y niveles de organización del material genético. 6. Formula un concepto estructural y funcional de gen. Estos dos logros se completan con el seminario y TP hasta llegar a Analiza 7. Asocia los elementos estructurales de los genes con sus funciones
6. Expresión génica II. Síntesis y procesamiento de tRNA y rRNA. Traducción	Aminoacil tRNAs. Nucléolo. Mecanismo molecular de la traducción. Código genético.	8. Describe el proceso de síntesis de proteínas 9. Analiza el concepto código genético 10. Formula concepto estructural y funcional de gen Estos logros se completan con el <b>seminario y TP</b> hasta llegar a Analiza

Clases lectivas 40 horas presenciales		
Título	Microdescriptor	Logros asociados
7. Regulación de la expresión génica	Regulación transcripcional, postranscripcional y traduccional. Control de inicio de la transcripción, promotores alternativos, vida media del mensajero, splicing alternativo, IRES, vida media de la proteína.	11. Describe los conceptos de niveles, mecanismos y estructuras celulares asociadas a la regulación de la expresión génica. Este logro se completa con el <b>seminario</b> hasta llegar a Aplica
8. Membranas celulares. Estructura y función	Estructura y organización. Lípidos RAFT y caveolas. Propiedades. asimetría y mosaicismo; fluidez y dinamismo. Mecanismos que determinan la polaridad	12. Explica la estructura, organización y funciones de las membranas celulares.
9. Vía exocítica. Síntesis, procesamiento y destinación de proteínas en RER y aparato de Golgi. Exocitosis. Mecanismos de Respuestas a proteínas mal plegadas.	Compartimentalización subcelular de la ruta exocítica. Maquinaria molecular involucrada en síntesis, procesamiento y formación de vesículas. Sensores de stress de retículo, vías y respuestas.	13. Explica la vía exocítica 14. Describe los mecanismos y estructuras celulares que participan en la "respuesta a proteínas mal plegadas" (UPR)
10. Vía endocítica. Mecanismos y destinos en la internalización de moléculas mediada por receptores. Degradación de proteínas en proteosoma	Compartimentalización subcelular de la ruta endocítica. Biogénesis de lisosomas. Transcitosis. Vía endosomal. Mecanismos de ubiquitinación de proteínas y degradación en proteosoma.	15. Explica la vía endocítica. 16. Describe la degradación de proteínas.
11. Biogénesis de membranas en el REL. Biogénesis de mitocondrias y peroxisomas.	Enzimas que participan en la biogénesis de la bicapa lipídica. Biogénesis de mitocondrias. Fisión-fusión. Biogénesis de peroxisomas.	17. Describe la biogénesis de la bicapa lipídica. 18. Describe la biogénesis de peroxisomas.  19. Describe la biogénesis y dinámica de mitocondrias.
12. Integración Obesidad		20. Integra conceptos en función de procesos celulares.
13. Organización del citoplasma. Citoesqueleto.	Constitución del citoesqueleto. Microfilamentos de actina, microtúbulos y filamentos intermedios. Proteínas motoras y otras asociadas. Dinámica. Ensamblaje, desensamblaje. Funciones.	21. Describe los conceptos de estructura, organización, dinamismo y función del citoesqueleto. Este logro se completa con el <b>TP</b> hasta llegar a Aplica
14. Vías y mecanismos de recepción y transducción de señales químicas.	Ligandos, receptores, proteínas transductoras. Receptores acoplados a proteínas G; Receptores con actividad tirosina kinasa; receptores de hormonas esteroidales. Relación con procesos celulares.	22. Describe la comunicación a través de señales químicas de la célula con su entorno. 23. Describe los conceptos de vías y mecanismos de recepción y transducción de señales y los relaciona con respuestas celulares. Este logro se completa con el <b>seminario</b> hasta llegar a Aplica.



Clases lectivas 40 horas presenciales		
Título	Microdescriptor	Logros asociados
15. Comunicación célula-célula y célula-matriz extracelular	Uniones intercelulares. uniones estrechas, adherentes, de comunicación. Estructura y organización de la matriz extracelular. Funciones (uniones célula-matriz extracelular).	24. Describe las vías de comunicación de la célula con su entorno a través de uniones intercelulares y de la célula con su matriz extracelular y las asocia con respuestas celulares.
16. Ciclo celular y ciclo proliferativo. Regulación de la proliferación, puntos de control y fase M	Definición de ciclo celular y ciclo proliferativo. Descripción de las etapas de ciclo proliferativo. Análisis de la fase M. Regulación de la progresión del ciclo proliferativo y puntos de control.	25. Describe cambios moleculares y celulares observados durante el ciclo proliferativo. 26. Describe los mecanismos de regulación y chequeo del ciclo proliferativo.
17. Fase S. Replicación del DNA. Reparación del DNA	Ciclo celular y fase S. Mecanismos moleculares de la replicación del DNA, contexto nuclear. Características generales de los mecanismos de reparación del DNA.	27. Describe cambios moleculares y celulares observados durante el ciclo proliferativo. 28. Describe características generales de los mecanismos y estructuras celulares que participan en la reparación del DNA.
18. Diferenciación celular. Terapia celular	Definición y mecanismos de diferenciación celular. Células troncales. Fundamentos y alcances de la terapia celular.	29. Describe los mecanismos celulares y moleculares que regulan la diferenciación celular. 30. Describe estado actual y perspectivas de la terapia celular.
19. Muerte celular	Características moleculares y celulares de diferentes tipos de muerte celular. Mecanismos moleculares de apoptosis. Receptores, vías y entrecruzamiento de vías.	31. Describe características celulares y moleculares de distintos tipos de muerte celular. 32. Explica los mecanismos que regulan la apoptosis y sus consecuencias estructurales y funcionales
20. Integración. Reparación de tejidos		33. Integra conceptos en función de procesos celulares.
<p>Por semana= 4 horas por alumnos. Lunes : 8.30-10.30 hrs. y Viernes 11.00- 13.00 hrs.</p>		

### Actividades prácticas (33 horas presenciales)

Título	Logros asociados
<b>Trabajos prácticos (24 hrs)/ Seminarios (9 horas)</b>	
Taller Búsqueda Bibliográfica	1. Realiza búsquedas bibliográficas en bases de datos científicas
TP1. Bioenergética. Rol del ATP	2. Discute la termodinámica de los seres vivos. 3. Explica los mecanismos de conversión y transferencia de energía.
TP2. Microscopía óptica de luz. Núcleo y nucléolo	4. Emplea el microscopio óptico para la observación de preparaciones histo y citológicas. 5. Describe metodología adecuada para el estudio de procesos celulares y moleculares, sus limitaciones y su aplicación en biomedicina. 6. Analiza los conceptos de compartimentalización y niveles de organización del material genético.
TP3. Técnicas de Biología Celular y Molecular. Análisis de proteínas. Electroforesis-western blot. PCR-restricción	7. Explica fundamentos metodológicos que permiten el estudio de procesos celulares. 8. Describe metodología adecuada para el estudio de procesos celulares y moleculares, sus limitaciones y su aplicación en biomedicina.
S1. Regulación de la expresión génica	9. Aplica los conceptos de niveles, mecanismos y estructuras celulares asociadas a la regulación de la expresión génica. 10. Formula un concepto estructural y funcional de gen. 11. Asocia elementos estructurales de los genes con sus funciones
TP4. Membranas Celulares	12. Emplea el microscopio óptico para la observación de preparaciones histo y citológicas. 13. Explica la estructura, organización y funciones de las membranas celulares. 14. Propone hipótesis, diseña experimentos, describe e interpreta resultados.
S2. Vía endocítica, exocítica y secreción	15. Explica las vías endo y exocítica. 16. Describe los mecanismos y estructuras celulares que participan en la "respuesta a proteínas mal plegadas" (UPR)
TP 5. Citoesqueleto	17. Emplea el microscopio óptico para la observación de preparaciones histo y citológicas. 18. Aplica los conceptos de estructura, organización, dinamismo y función del citoesqueleto.
S3. Comunicación intercelular. Receptores y vías, Célula-célula y célula-MEC	19. Aplica los conceptos de vías y mecanismos de recepción y transducción de señales y los relaciona con respuestas celulares.
TP6. Ciclo celular (fase M, Fase S)	20. Emplea el microscopio óptico para la observación de preparaciones histo y citológicas. 21. Describe cambios moleculares y celulares observados durante el ciclo proliferativo. 22. Discute los mecanismos de regulación y chequeo del ciclo celular. 23. Proyecta los mecanismos moleculares que operan

	en las distintas etapas del ciclo proliferativo, así como los mecanismos de regulación y chequeo de éste al análisis de problemas biomédicos.
TP7. Muerte celular. Necrosis, apoptosis	24. Describe características celulares y moleculares de distintos tipos de muerte celular. 25. Explica los mecanismos que regulan la apoptosis y sus consecuencias estructurales y funcionales
<p><b>Logros asociados al conjunto de prácticos y seminarios.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propone hipótesis y estrategias experimentales simples para la resolución de problemas celulares y moleculares</li> <li>2. Describe e interpreta resultados obtenidos mediante técnicas básicas de Biología Celular y Molecular.</li> <li>3. Aplica conceptos celulares y moleculares a la resolución de situaciones problema en biomedicina</li> <li>4. Desarrolla hábitos de estudio y autonomía en el aprendizaje.</li> </ol>	
<p>Para el taller de búsqueda bibliográfica, cada sección del curso se divide en 2 grupos (50 estudiantes cada uno).</p> <p>Para TPs y Seminarios, el curso se divide en dos secciones. Cada sección, de aprox. 100 estudiantes, tiene una sesión de 3 horas por semana; Miércoles 8.30 – 11-30 AM (Sección 2) y jueves 14.30 – 17.30 PM (Sección 1). En cada sección, los estudiantes se subdividen en cinco grupos.</p>	

## Unidad II. Bases Celulares y Moleculares de la Biomedicina

### Trabajos de investigación bibliográfica 3 hrs presenciales.

En grupos de 5, los estudiantes realizan una revisión bibliográfica y confeccionan un informe sobre un tema, aplicando a un problema biomédico los logros obtenidos en relación a la Biología Celular y Molecular; el informe antecederá a una exposición en formato póster, en que los estudiantes deberán presentar y defender su trabajo oralmente frente a un académico. Los informes que no se entreguen dentro de los plazos estipulados, serán calificados con la nota mínima. Los informes serán revisados por un académico quien corregirá y calificará el trabajo. Los comentarios y sugerencias del académico respecto al informe, serán enviados a los estudiantes como retroalimentación y para que los aspectos pertinentes sean considerados en la presentación y defensa del poster.

### Logros asociados a la Unidad II.

1. Realiza búsquedas bibliográficas en fuentes confiables.
2. Sistematiza y sintetiza información.
3. Aplica conceptos celulares, subcelulares y moleculares a patologías, diagnóstico y tratamiento de patologías específicas.
4. Emplea con propiedad el lenguaje de la Biología Celular y Molecular contemporánea.
5. Elabora un informe científico sobre un tema biomédico.
6. Emplea los medios audiovisuales pertinentes para comunicar resultados.
7. Aporta al trabajo en equipo con una actitud proactiva.
8. Desarrolla hábitos de estudio y autonomía en el aprendizaje.