



## SILABO

### I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR
2. Código de la Asignatura	: MH-0110
3. Ciclo	: 1
4. Naturaleza	: Teórico - Practico
5. Categoría	: Obligatorio
6. Requisito	: Ninguno
7. Nro. de créditos	: 5
8. Nro. de horas teóricas	: 3
Nro. de horas prácticas	: 4 (2 Seminarios; 2 Laboratorio)
9. Semestre	: 2019 II
10. Docentes	:

Coordinadora : Lic. Carola Chambers Medina  
[carola.chambers@urp.edu.pe](mailto:carola.chambers@urp.edu.pe)

Teoría : Mg. Mauricio Gonzales Molfino  
[hugo.gonzales@urp.edu.pe](mailto:hugo.gonzales@urp.edu.pe)  
Mg. Paulo Santayana Rengifo  
[paulo.santayana@urp.edu.pe](mailto:paulo.santayana@urp.edu.pe)

Seminarios : M.C. Adela Del Carpio  
[adela.delcarpio@urp.edu.pe](mailto:adela.delcarpio@urp.edu.pe)  
Lic. Roberto Pineda Chavarria  
[roberto.pineda@urp.edu.pe](mailto:roberto.pineda@urp.edu.pe)  
Mg. Paulo César Santayana Rengifo

Laboratorio : Lic. Carola Chambers Medina  
M.C. Adela Del Carpio  
Lic. Roberto Pineda Chavarria

### II. SUMILLA

El curso de Biología Celular y Molecular es un curso de primer ciclo, obligatorio, de naturaleza teórico- práctico, que tiene como propósito que el alumno adquiera los fundamentos y bases celulares y moleculares de los sistemas vivos y su relación con los otros niveles de organización de la vida. Proporciona bases conceptuales y metodológicas para reconocer los componentes celulares y detallar los diversos procesos celulares que mantienen la integridad y continuidad de un sistema vivo, valorando que su funcionamiento normal es importante para conservar y mejorar la salud humana y calidad de vida.

Los conceptos moleculares y celulares de este curso sirven de base al alumno para la comprensión de la estructura y funciones de los niveles de organización tisular, de órganos, de sistemas y del individuo principalmente.

### III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LA QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA

- Pensamiento crítico y creativo.
- Comunicación efectiva.

### IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LA QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA

- El egresado posee conocimientos básicos en los campos de la matemática, biología, física y química, aplicados a la medicina.
- El egresado se desenvuelve con eficiencia en la comprensión, análisis, valoración y aplicación de todo tipo de material informativo y en el manejo de medios informáticos

### V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

Durante el desarrollo del curso el alumno tiene la oportunidad de elaborar un trabajo de investigación bibliográfico acerca de los últimos avances a nivel molecular en el tratamiento y/o diagnóstico de enfermedades.

### VI. LOGRO DE ASIGNATURA

Determina que el núcleo es el centro del control de la información génica que se expresa selectivamente durante el ciclo celular y se organiza en cromatina, cuyo contenido se trasfiere de generación a generación mediante los procesos de fecundación y desarrollo embrionario y que la información génica se puede manipular, mediante conocimientos conceptuales y procedimientos experimentales, valorando la importancia de las bases conceptuales de estos niveles de complejidad en la biomedicina.

### VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS

SEMANAS	CONTENIDOS
<b>1</b> <b>19/08/2019</b>	<b>Teoría:</b> <b>Origen y evolución de las células</b> Materia y energía. Sistemas: simples y adaptativos complejos. Teorías del origen de la vida en la tierra. Célula: descubrimiento, teoría celular, propiedades básicas. Célula procariota y eucariota. Teoría autógena – endosimbiótica.
	<b>Seminario:</b> <b>Guía de seminarios:</b> Procedimiento para la realización de los seminarios y reparto de los temas de investigación documental.
	<b>Laboratorio:</b> Reconocimiento de materiales y equipos de laboratorio.
<b>2</b> <b>26/8/2019</b>	<b>Teoría:</b> <b>Química de la célula</b> El átomo como estructura básica de la célula. Importancia de los enlaces químicos. Bioelementos y biomoléculas. Propiedades del agua y amortiguadores. Importancia del carbono. Polimerización de las unidades estructurales.
	<b>Seminario:</b> Lazcano A. El mundo del ARN: Reconstruyendo el desarrollo histórico de una hipótesis. Méthode Science Studies Journal. 2015; 87:71-77. Trabajo de investigación: Acopio de información o fuentes de información.

	<p><b>Laboratorio:</b> Microscopía</p>
<p><b>3</b> <b>02/9/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Las macromoléculas de la célula</b> Unidades estructurales y macromoléculas. Organización estructural y funcional de polisacáridos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.</p>
	<p><b>Seminario:</b> Paredes F; Roca JJ. Influencia de los radicales libres en el envejecimiento celular. Offarm: farmacia y sociedad. 2002; 21(7):96-100. Trabajo de investigación: Acopio de información o fuentes de información.</p>
	<p><b>Laboratorio:</b> Niveles de complejidad de un sistema viviente.</p>
<p><b>4</b> <b>09/9/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Membranas celulares</b> Estructura y funciones de la membrana plasmática. Funciones de lípidos y proteínas. Fluidez y movimiento de proteínas. Especializaciones de la membrana apical, lateral y basal: cilios, flagelos, desmosomas, hemidesmosomas.</p>
	<p><b>Seminario:</b> Reyes A; Mena R; Luna J; García F. Encefalopatías producidas por priones. Revista Mexicana de Neurociencias. 2007; 8(6):597-602. Trabajo de investigación: Acopio de información o fuentes de información.</p>
	<p><b>Laboratorio:</b> Interacción de organismos multicelulares y procariontes</p>
<p><b>I EXAMEN DE TEORIA</b> <b>MIÉRCOLES 18 DE SETIEMBRE (13:00)</b></p>	
<p><b>5</b> <b>16/09/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Señalización celular</b> Etapas de la señalización celular. Transducción de señal. Tipos de señalización celular. Ligandos y receptores celulares. Segundos mensajeros.</p>
	<p><b>Seminario:</b> Gómez-Zorita S; Urdampilleta A. El GLUT4: efectos de la actividad física y aspectos nutricionales en los mecanismos de captación de glucosa y sus aplicaciones en la diabetes tipo 2. Revista Av Diabetol. 2012; 28(1):19-26. Trabajo de investigación: Acopio de información o fuentes de información.</p>
	<p><b>Laboratorio:</b> Identificación de células procariontes y eucariotas</p>
<p><b>6</b> <b>23/09/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática</b> Transporte pasivo y activo. Potencial de membrana. Internalización de sustancias: endocitosis y fagocitosis.</p>
	<p><b>Seminario:</b> Miñambres E; López M. Apoptosis: implicaciones en Medicina Intensiva. Med Intensiva. 2004; 28(6):319-328. Trabajo de investigación: Acopio de información o fuentes de información.</p>
	<p><b>Laboratorio:</b> Glicocalix: grupo sanguíneos</p>

7 30/09/2019	<b>Teoría:</b> <b>Matriz citoplasmática y citoesqueleto</b> Composición, estructura y funciones del citosol: sol - gel. Composición, estructura y funciones del citoesqueleto: Filamento intermedio, filamento de actina, microtúbulos. Proteínas motoras.
	<b>Seminario:</b> Izquierdo J; Bonilla F; Cañas C; Tobón G. Calcio, canales, señalización intracelular y autoinmunidad. Revista Reumatol Clin. 2014; 10(1):43-47. Trabajo de investigación: Organización de los datos y elaboración de un esquema conceptual del tema.
	<b>Laboratorio:</b> Permeabilidad de membrana celular
8 07/10/2019	<b>Teoría:</b> <b>Orgánulos citoplasmáticos</b> Orgánulos membranosos. Estructura y funciones del sistema de endomembranas: Retículo endoplasmático liso y rugoso, Aparato de Golgi, Vesículas, Endosomas y Lisosomas.
	<b>Seminario:</b> Díaz D; Rodríguez A; Buendía M; Reynoso O; Fernández J; Ambrosio J. Mecanotransducción: Cómo la célula percibe los estímulos. Rev Tamé. 2015; 4(11):396-401 Trabajo de investigación: Organización de los datos y elaboración de un esquema conceptual del tema.
	<b>Laboratorio:</b> Ciclosis y flagelo espermático
9 14/10/2019	<b>Teoría:</b> <b>Orgánulos citoplasmáticos</b> Orgánulos membranosos. Estructura y funciones de orgánulos energéticos: Mitocondrias y peroxisomas. Orgánulos no membranosos: Ribosomas.
	<b>Seminario:</b> Franco Y; Ramírez C. El benzo(a)pireno en los alimentos y su relación con el cáncer. Perspect Nutr Humana. 2013; 15:99-112. Trabajo de investigación: Organización de los datos y elaboración de un esquema conceptual del tema.
	<b>Laboratorio:</b> Visualización de mitocondrias y lisosoma
<b>EXAMEN PARCIAL DE SEMINARIO</b> <b>LUNES 14 DE OCTUBRE (13:00)</b>	
10 21/10/2019	<b>Teoría:</b> <b>Núcleo y ciclo celular</b> Estructura del núcleo. Cromatina y cromosomas. Ciclo celular: interfase y fase M. Control del ciclo celular.
	<b>Seminario:</b> Kuzmicic J; Del Campo A; López C; Morales P; Pennane C; Bravo R; Hechenleitner J; Zepeda R; Castro P; Verdejo H; Parra V; Chiong M; Lavandero S. Dinámica mitocondrial: un potencial nuevo blanco terapéutico para insuficiencia cardiaca. Rev Esp Cardiol. 2011; 64(10):916-923.

	<p>Trabajo de investigación: Organización de los datos y elaboración de un esquema conceptual del tema.</p> <p><b>Laboratorio:</b> Mitosis en meristemos de <i>Allium cepa</i></p>
<p><b>II EXAMEN DE TEORIA</b> <b>MIÉRCOLES 23 DE OCTUBRE (13:00)</b></p>	
<p><b>11</b> <b>28/10/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Base estructural de la información celular</b> Dogma central de la biología molecular. Replicación, transcripción y traducción. Expresión génica en procariontes (operón) y eucariontes. Mutaciones: puntuales, genómicas y cromosómicas.</p> <p><b>Seminario:</b> Méndez I. Laminopatías. Enfermedades de la lámina nuclear. Med Clin (Barc). 2012; 138(5):208-214. Trabajo de investigación: Organización de los datos y elaboración de un esquema conceptual del tema.</p> <p><b>Laboratorio:</b> Cromatina sexual: Corpúsculo de Barr</p>
<p><b>12</b> <b>04/11/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Células somáticas y germinales</b> Meiosis: de las células germinales a los gametos. Maduración espermática y ovocitaria. Fecundación: interacción espermatozoide-ovocito. Del cigoto al embrión temprano: segmentación, gastrulación, neurulación y organogénesis.</p> <p><b>Seminario:</b> Mora P; Paredes D; Rodríguez O; Quispe E; Chavesta F; De Zighelboim E; De Michelena M. Anomalías cromosómicas en abortos espontáneos. Rev peru ginecol obs. 2016; 62(2):141-151. Trabajo de investigación: Organización de los datos y elaboración de un esquema conceptual del tema.</p> <p><b>Laboratorio:</b> Gametogénesis</p>
<p><b>13</b> <b>11/11/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Células madre</b> Concepto y clasificación. Flujo de potencialidad: de la totipotencia a la unipotencial. Obtención y aplicaciones clínicas de células madre embrionarias y adultas en terapia celular.</p> <p><b>Seminario:</b> Bustos J. Trofoblasto, impronta y conflicto genético en Gineco-Obstetricia. Rev Chil Obstet Ginecol. 2015; 80(3):269-274. Trabajo de investigación: Revisión final del trabajo grupal.</p> <p><b>Laboratorio:</b> REDES. Cómo curan las células madre <a href="https://youtu.be/LMMugCa--4A">https://youtu.be/LMMugCa--4A</a></p>
<p><b>14</b> <b>18/11/2019</b></p>	<p><b>Teoría:</b> <b>Manipulación de la información genética</b> Biotecnología e ingeniería genética. Técnicas utilizadas en la ingeniería genética: ADN recombinante, Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y secuenciación. Tecnología de ADN recombinante. Aplicaciones clínicas de la ingeniería genética.</p>

	<p><b>Seminario:</b> Pimentel G; Murcia B. Células madre, una nueva alternativa médica. Perinatol Reprod Hum. 2017; 31(1):28-33. Trabajo de investigación: Revisión final del trabajo grupal.</p> <p><b>Laboratorio:</b> Extracción de ADN en tejido hepático</p>
15 25/11/2019	<p><b>EXAMEN FINAL DE SEMINARIO: LUNES 25 DE NOVIEMBRE (13:00)</b> <b>EXPOSICION DE INFORMES FINALES DE SEMINARIOS:</b> <b>VIERNES 29 DE NOVIEMBRE (10:00 AM)</b></p>
16	<p><b>EXAMEN FINAL:</b> <b>MIERCOLES 04 DE DICIEMBRE (13:00)</b></p>
17	<p><b>EXAMEN SUSTITUTORIO:</b> <b>MIERCOLES 11 DE DICIEMBRE</b></p>

#### VIII. ESTRATEGIAS DIDACTICAS:

- El curso de Biología Celular y Molecular se desarrollará mediante actividades teóricas, prácticas y de laboratorio coordinadas entre sí.
- Las clases teóricas serán dictadas mediante clases magistrales actualizadas con ayuda de técnicas audiovisuales.
- Las clases prácticas se desarrollaran mediante lecturas reflexivas e investigación.
- Las clases de laboratorio comprenden observaciones microscópicas de muestras preparadas por los alumnos mediante las cuales diferenciaran células y estructuras, las cuales serán graficadas en hojas de resultado para una mejor comprensión. Previamente a cada práctica se realizara la explicación correspondiente al tema a desarrollar. Las clases serán demostrativas y con observación guiada.

#### IX. EVALUACIÓN

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	I Examen de teoría	20%
II	II Examen de teoría Evaluación parcial de laboratorio y seminario	20% 20%
III	III Examen de teoría Evaluación de final de laboratorios y seminario	20% 20%

- Los exámenes se realizarán en la fecha y la hora programada en el silabo, caso contrario se comunicará por medio escrito y/o virtual a la brevedad.
- La asistencia del alumno, su participación y entrega puntual de los trabajos constituyen criterios para la evaluación en la asignatura.
- Según el Reglamento general de evaluación académica del estudiante de la Universidad Ricardo Palma señala: Art. 31° Los estudiantes que a juicio del docente hubieran cometido falta de probidad en la resolución de los exámenes o trabajos recibirán el calificativo cero, el cual debe figurar en el Registro de Evaluaciones. Este calificativo formará parte del promedio final y no será sustituible.

#### TEORIA:

- Los alumnos rendirán TRES exámenes teóricos en las fechas y horas establecidas en este silabo.
- Los exámenes serán cancelatorios.
- Se tomarán 10 preguntas de alternativas múltiples que serán elaboradas por los docentes a cargo de las clases teóricas.
- **LAS PREGUNTAS PROVENDRÁN DEL CONTENIDO DE LAS CLASES TEÓRICAS Y LA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.**

- Todo reclamo durante la revisión de sus exámenes deberá ser sustentada con la bibliografía correspondiente y debidamente validada en un lapso no mayor a siete días luego de la revisión.
- Para rendir las tres evaluaciones teóricas y sustitutorio, el alumno deberá presentar su Documento Nacional de Identidad (DNI), de lo contrario no ingresará al aula.

La evaluación de la actividad se realizará según lo establecido en el Reglamento general de evaluación académica del estudiante de la Universidad Ricardo Palma, el cual señala:

- Art. 11° LOS DOCENTES de acuerdo con la naturaleza de las asignaturas que tienen a su cargo FIJARÁN LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN para la promoción de los estudiantes que consignarán en lugar destacado del sílabo y en el Aula Virtual, que dada a conocer, no podrá ser modificada en el transcurso del semestre.
- Art. 25° LA DURACIÓN DE UN EXAMEN ES DETERMINADO POR EL DOCENTE DE LA ASIGNATURA al inicio del mismo.
- Art. 27° Los docentes entregaran a los estudiantes las pruebas calificadas en los plazos siguientes: Prácticas y Exámenes Parciales en plazos que no excedan los siete días y el Examen final, tres días después de ser rendidos. El examen sustitutorio 24 horas después de aplicada la prueba.

#### **LABORATORIO:**

- Durante el desarrollo de cada práctica de laboratorio el alumno será evaluado desde cero hasta veinte.
- Rendirán dos exámenes de laboratorio (parcial y final).
- Las evaluaciones (parcial y final) deben ser rendidas en las fechas y horarios correspondientes a su inscripción. No se permitirá cambio de grupos ni inscripciones el mismo día del examen.
- El examen final de laboratorio **ES CANCELATORIO**.
- La calificación en los exámenes de laboratorio (parcial y final) es de cero a veinte.
- Las notas no se redondean, mantienen los decimales que les corresponden, solo se redondea el promedio final.
- No hay examen sustitutorio en los exámenes de laboratorio.

#### **SEMINARIO:**

- Reglamento general de evaluación académica del estudiante de la Universidad Ricardo Palma:
  - Art. 43° Las prácticas pueden ser calificadas o no calificadas. La asistencia del estudiante a las prácticas es obligatoria.
  - Art. 45° Los estudiantes tendrán calificaciones independientes en cada práctica.
  - Art. 46° Los estudiantes que por cualquier motivo dejaran de presentarse a una práctica calificada, recibirán el calificativo cero.
- Los alumnos rendirán dos exámenes prácticos (parcial y final) en las fechas y horas que están establecidas en el sílabo.
- Se tomarán 10 preguntas de alternativas múltiples que serán elaboradas por los Docentes a cargo de los grupos de seminario.
- Las preguntas provendrán de los artículos de revisión.
- Los exámenes serán cancelatorios.
- La calificación en los exámenes de seminario serán de cero a veinte.
- Durante el desarrollo de los seminarios el alumno discutirá el artículo de revisión, expondrá el tema, brindará sus aportes mediante preguntas-comentarios y elaborará un informe grupal. Estos rubros formarán parte de su calificación semanal.
- **Los alumnos desarrollarán en el semestre un trabajo de investigación (grupal), basada en una revisión sistemática de bibliografía al término del cual elaborarán un informe final y expondrán en la fecha establecida. La asesoría estará a cargo del docente responsable del grupo de seminario.**

### **ASISTENCIAS:**

- Reglamento general de evaluación académica del estudiante de la Universidad Ricardo Palma:
  - Art. 35° El control de asistencia a clases debe ser registrado en el sistema informático (Aula virtual). **LA ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS ES DE CARÁCTER OBLIGATORIO** y no menor del 70% (artículo 19° del Reglamento General de la Universidad Ricardo Palma).

El docente de la asignatura informara al estudiante sobre este hecho y solicitara a la Oficina Central de Registros y Matriculas la anulación de los calificativos consignados en los registros de Evaluaciones, cuando el estudiante no cumpla con este requisito.

### **EL ALUMNO CON 30 % DE INASISTENCIAS (04 FALTAS) A CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES: TEORÍA O SEMINARIO O LABORATORIO DESAPROBARÁ LA ACTIVIDAD.**

La inasistencia por enfermedad requiere certificado de los Servicios Médicos de la Universidad. La presentación de los respectivos documentos deberá ser entregados al docente responsable de la actividad dentro de las 72 horas luego de realizada la actividad, sólo se justificará la asistencia más no la nota que será de cero (00). No serán válidas las justificaciones de inasistencia por motivo de viaje o trabajo.

Si por motivos de fuerza mayor el alumno se encuentre imposibilitado físicamente para presentarlo, lo podrá hacer un familiar en el plazo indicado.

La hora de inicio de las actividades académicas es exacta, considerándose una **tolerancia máxima de cinco minutos** según el horario correspondiente. La concurrencia a las actividades académicas luego de transcurrido el tiempo de tolerancia será considerada como INASISTENCIA la cual será registrada en el sistema informático sin posibilidad de cambio.

### **REQUISITOS PARA APROBAR EL CURSO:**

- La Facultad de Medicina Humana en su Reglamento de evaluación Académica del estudiante de Pre grado adecuado al estatuto de la Universidad Ricardo Palma:
  - Art. 14° Para ser promovido en la asignatura, el estudiante en los exámenes teóricos, debe cumplir con el siguiente requisito de aprobación: **3 exámenes programados aprobar dos.**
- Tener el promedio final aprobatorio con nota mínima de once.

### **EXAMEN SUSTITUTORIO DE TEORIA:**

- La Facultad de Medicina Humana en su Reglamento de evaluación Académica del estudiante de Pre grado adecuado al estatuto de la Universidad Ricardo Palma:
  - Art. 28° Para acogerse a este tipo de evaluación los estudiantes deben estar incursos en las siguientes situaciones:
    - a) Cuando el estudiante obtenga nota desaprobatoria en algún examen teórico, podrá acceder al examen sustitutorio, siempre que el promedio final sea de 07 o más.
    - b) Aquellos estudiantes que tienen desaprobados hasta el 30% de los exámenes teóricos parciales.
    - c) Aquellos estudiantes aprobados que deseen mejorar sus notas.
    - d) Aquellos estudiantes que por causa justificada no rindieron un examen teórico, en las fechas regulares de exámenes del curso.



## PROMEDIO DE LAS ACTIVIDADES:

### LABORATORIO:

Descripción	Porcentaje
Examen Parcial de laboratorio (IE)	40%
Examen Final de laboratorio (IIE)	40%
Promedio de prácticas (PROM PRACT)	20%

$$\text{PROMEDIO FINAL DE LABORATORIO (PP1)} = \text{IE} \cdot 0.4 + \text{IIE} \cdot 0.4 + \text{PROM PRACT} \cdot 0.2$$

### SEMINARIO:

Descripción	Porcentaje
Examen Parcial de seminario (EPS)	30%
Examen Final de seminario (EFS)	30%
Promedio evaluación semanal (PS)	20%
Trabajo semestral (TS)	20%

$$\text{PROMEDIO DE SEMINARIO (PP2)} = \text{EPS} \cdot 0.3 + \text{EFS} \cdot 0.3 + \text{PS} \cdot 0.2 + \text{TS} \cdot 0.2$$

### PROMEDIO FINAL DEL CURSO:

$$\text{PROM FINAL} = \text{I EXAM TEOR} \cdot 0.20 + \text{II EXAM TEOR} \cdot 0.20 + \text{III EXAM TEOR} \cdot 0.20 + (\text{PP1}) \cdot 0.20 + (\text{PP2}) \cdot 0.20$$

PP1 = Promedio de laboratorios

PP2 = Promedio de seminarios

## X. RECURSOS

- Equipos:
  - Computadora
  - Proyector multimedia
  - Pizarra, plumones.
  - Microscopio compuesto de campo claro
  - Microscopio estereoscópico
- Materiales:
  - PPTs y PDFs
  - INTRANET
    - Aula virtual
    - Hinari
    - ProQuest
  - Lap top
  - Smartphone
  - Guía de laboratorios

## XI. REFERENCIAS

- ✓ Karp G. Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 6ª ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2010.
- ✓ Alberts B, Bray D, Johnson A, Lewis J, Raff J, Roberts M, Walter P. Biología Celular y Molecular. 3ª ed. Médica Panamericana; 2011.

- ✓ Becker W, Lewis J, Hardin J. El mundo de la célula. 1ª ed. Addison Wesley; 2007.
- ✓ Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser C, Krieger M, Scott M, Zipursky L, Darnell J. Biología molecular y celular. 5ª ed. Médica Panamericana; 2005.
- ✓ De Robertis E, HIB J, Ponzio R. Biología Celular y Molecular. 15ª ed. El Ateneo Bs.As; 2001.
- ✓ Jiménez L, Merchant H. Biología Celular y Molecular. Pearson; 2003.
- ✓ Junqueira LC., Carneiro J. Biología Celular y Molecular. 6ª ed. Chile: Editorial Mc Graw Hill-Interamericana; 1998.
- ✓ Chandar N, Viselli S. Biología Molecular y Celular. Ippincott Williams and Wilkins. Wolters Kluwer Health; 2011.
- ✓ Pierce B. Genética. Un enfoque conceptual. 3ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
- ✓ Solari A. Genética Humana. Fundamentos y aplicaciones en Medicina. 4ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2011.