



SÍLABO

Facultad: Medicina Humana

Escuela Profesional: Medicina Humana

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
2. Código	: MH-0102
3. Naturaleza	: Teórico-práctica
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisitos	: Ninguno
6. N° Créditos	: 05
7. N° de horas	: 03 Teóricas/ 04 Prácticas (02 seminario – 02 laboratorio)
8. Semestre Académico	: 2025-II
9. Docentes	:
Coordinador	: Paulo Cesar Santayana Rengifo Paulo.santayana@urp.edu.pe
Teoría	: Paulo Cesar Santayana Rengifo
Laboratorio	: Carola Chambers Medina Carola.chambers@urp.edu.pe Celso Luis Cruces Chanchahuaña Celso.cruces@urp.edu.pe
Seminario	: Mariano Alarcón Parra Gustavo Mariano.alarcon@urp.edu.pe Celso Luis Cruces Chanchahuaña Verónica Eliana Rubín de Celis Massa Verónica.rubindecelis@urp.edu.pe Paulo César Santayana Rengifo Dalinda Patricia Tabacchi Bolívar Dalinda.tabacchi@urp.edu.pe

II. SUMILLA

La asignatura de Biología celular y molecular forma parte del área de Formación General, es de carácter obligatorio de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito que el alumno adquiera conocimiento sobre los fundamentos celulares y moleculares que rigen al ser humano y su relación con los otros niveles de organización. Proporciona bases conceptuales y metodológicas para reconocer los componentes celulares y detallar los diversos procesos celulares teniendo como principales ejes temáticos: de las moléculas a la célula, compartimentos intracelulares, flujo y expresión de la información génica. Los conceptos moleculares y celulares de esta asignatura 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 A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

III.1. Competencias genéricas a las que contribuye la asignatura

- Desarrollar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinario.
- Capacidad de análisis y síntesis a partir del planteamiento de un problema.

- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.
- Comportamiento ético y de responsabilidad social como ciudadano y profesional.

III.2. Competencias específicas a las que contribuye la asignatura

- Aplica los conocimientos sólidamente estructurados e integrados de las ciencias naturales vinculadas al ser humano, para el estudio de la morfofisiología humana normal.

IV. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:

Investigación (x)

- Diseño y exposición en público de un Trabajo de Investigación Bibliográfica (TIB).
- Producto: Informe final de revisión narrativa y póster científico.

Responsabilidad social (x)

- Publicación de boletín electrónico de póster con temas en salud humana para la comunidad universitaria y sociedad civil.

V. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de explicar la organización molecular, características básicas, estructura y funcionamiento de la célula como componente básico del cuerpo humano, por medio de sistematización de conceptos, procedimientos de laboratorio y trabajo grupal, pensamiento crítico e investigación, para comprender su implicancia en la salud humana, la etiología de las enfermedades y plantear medidas diagnósticas.

VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: DE LA MOLÉCULA A LA CÉLULA	
Logro de Aprendizaje: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comprender y explicar la composición química de la célula, al analizar la estructura, propiedades y funciones básicas de las moléculas de importancia biológica. Así también, podrá comprender la estructura y organización de membranas desde su composición química, los modelos que la explican y sus funciones.	
Semana	Contenido
1 25/08/2025	Clase inaugural: Presentación del curso, plana docente y sílabo Teoría: Introducción al estudio de la biología celular y molecular ✓ Seres vivos y niveles de organización ✓ Origen y evolución de la célula ✓ Propiedades básicas de la célula
	Laboratorio: ✓ Introducción y presentación del manual de laboratorio: pautas para la presentación de informes y criterios de evaluación ✓ Reglamento y normas de bioseguridad ✓ Identificación, clasificación y uso del material de laboratorio: Equipos y reactivos
	Seminario: ✓ Introducción, presentación de la guía de seminario y dinámica de seminario ✓ Análisis de Artículo Científico (AAC): Procedimiento de lectura, organización de grupos, dinámica de exposición semanal y criterios de evaluación ✓ Trabajo de Investigación Bibliográfica (TIB): Organización de grupos, pautas para la elaboración de informes parciales y final de revisión narrativa, elaboración del póster científico, entrega del tema de investigación y criterios de evaluación
2 01/09/2025	Teoría: Química de la célula ✓ Bioelementos ✓ Enlaces químicos covalentes y no covalentes ✓ Biomoléculas inorgánicas y orgánicas

		Laboratorio: ✓ Fundamentos y uso del microscopio
		Seminario AAC 01: ✓ Wang Z-L, Yuan L, Li W, Li J-Y. Ferroptosis in Parkinson's disease: glia–neuron crosstalk. Trends Mol Med [Internet]. 2022;28(4):258–69. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S14714914220004422
3 08/09/2025		Teoría: Macromoléculas y lípidos celulares ✓ Forma, estructura y función de los glúcidos ✓ Forma, estructura y función de las proteínas ✓ Forma, estructura y función de los ácidos nucleicos ✓ Forma, estructura y función de los lípidos
		Laboratorio: ✓ Diversidad celular: observación microscópica de bacterias, protozoarios, hongos, vegetales y animales
		Seminario AAC 02: ✓ Park J, Choi J, Kim DD, Lee S, Lee B, Lee Y, Kim S, Kwon S, Noh M, Lee MO, Le QV, Oh YK. Bioactive Lipids and Their Derivatives in Biomedical Applications. Biomol Ther (Seoul). 2021;29(5):465-482. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8411027/
4 15/09/2025		Teoría: Estructura de la membrana celular ✓ Modelo de mosaico fluido ✓ Lípidos, proteínas y carbohidratos de membrana ✓ Fluidez y asimetría de la membrana ✓ Especialización de la membrana
		Laboratorio: ✓ Identificación de biomoléculas celulares
		Seminario AAC 03: ✓ Sazo A, López N, Escobar JJ, Cifuentes JI. Generalidad de los Sistemas de Transporte Celular. 2023. Disponible en: http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.31013.06886
5 22/09/2025		Teoría: Mecanismos de transporte celular ✓ Transporte pasivo: difusión simple y facilitada ✓ Transporte activo: primario y secundario ✓ Potencial de membrana ✓ Endocitosis y Exocitosis
		Laboratorio: ✓ Identificación de células sanguíneas y determinación del grupo sanguíneo ABO
		Seminario TIB 01: ✓ Primera entrega y exposición del avance del informe de revisión narrativa: diseño del título, estrategia de búsqueda, definición de la estructura del informe, índice y resumen (200 palabras).

UNIDAD II: COMPARTIMENTOS INTRACELULARES	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comprender y describir la organización intracelular constituida por citosol, citoesqueleto, orgánulos y núcleo, así como relacionar la estructura y función de estos en el ciclo secretor y en la digestión celular.	
Semana	Contenido
6 29/09/2025	PRIMER EXAMEN PARCIAL DE TEORÍA
	Teoría: Señalización celular ✓ Formas de señalización celular ✓ Transducción de señal y primer mensajero ✓ Tipos y funciones de los receptores celulares ✓ Segundos mensajeros, cascadas y vías de señalización
	Laboratorio: ✓ Integridad y permeabilidad de la membrana celular

	Seminario AAC 04: ✓ Mondragón-Terán P, López-Hernández LB, Gutiérrez-Salinas J, Suárez-Cuenca JA, Luna-Ceballos RI, Erazo Valle-Solís A. Mecanismos de señalización intracelular en cáncer de tiroides. Cir Cir. 2016;84(5):434-43. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.05.017
7 06/10/2025	Teoría: Citosol y citoesqueleto ✓ Composición, estructura y funciones del citosol ✓ Estructura y funciones del citoesqueleto: Filamentos intermedios, filamentos de actina, microtúbulos y septinas ✓ Proteínas motoras del transporte intracelular, motilidad celular, movimiento ciliar, movimiento flagelar y contracción muscular Laboratorio: ✓ Citoesqueleto y movimiento celular: ciclosis, movimiento ameboideo, ciliar y flagelar Seminario AAC 05: ✓ Pollard TD, Goldman RD. Overview of the Cytoskeleton from an Evolutionary Perspective. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2018;10(7):a030288. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6028065/
8 13/10/2025	Teoría: Orgánulos celulares I ✓ Origen evolutivo del sistema de endomembranas ✓ Estructura y función del retículo endoplasmático, aparato de Golgi, lisosoma, peroxisoma EXAMEN PARCIAL DE LABORATORIO Seminario AAC 06: ✓ Perner C, Krüger E. Endoplasmic Reticulum stress and its role in homeostasis and immunity of central and peripheral neurons. Front Immunol. 2022;13:859703. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9092946/
9 20/10/2025	Teoría: Orgánulos celulares II ✓ Origen evolutivo de las mitocondrias ✓ Estructura y función de la mitocondria ✓ Bomba de protones, cadena transportadora de electrones y producción de ATP ✓ Estructura y función del ribosoma Laboratorio: ✓ Ultra estructura celular Seminario AAC 07: ✓ Olvera-Sánchez Sofía, Gómez-Chang Erika, Flores-Herrera Oscar, Martínez Federico. Las mitocondrias: sus funciones, las relaciones con otros organelos, la supervivencia celular y la medicina mitocondrial. TIP. 2023;26: e547. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v26/1405-888X-tip-26-e547.pdf
10 27/10/2025	Teoría: Núcleo celular ✓ Organización y estructura del núcleo: envoltura nuclear, complejo poro nuclear, lámina nuclear, nucléolo, nucleoplasma ✓ Estructura del genoma: ADN, cromatina y cromosomas ✓ Mutaciones génicas, cromosómicas y genómicas ✓ Sistema de reparación del ADN Laboratorio: ✓ Cromatina sexual, cromosomas y cariotipo humano Seminario AAC 08: ✓ Rojas-Lemus Marcela, Milán-Chávez Rebeca. Los límites entre la histología y la bioquímica: observando al núcleo celular. Rev. Fac. Med. (Méx). 2016;59(1):45-56. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000100045&lng=es

UNIDAD III: FLUJO Y EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comprender y explicar el dogma central de la biología molecular con los procesos de replicación, transcripción y traducción fundamentales para entender el flujo de la	

información y el control celular. Así también, conocer y entender las aplicaciones médicas y biotecnológicas de las técnicas de terapia celular y manipulación genética.

Semana	Contenido
11 03/11/2025	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL DE TEORÍA
	Teoría: Flujo de la información genética I ✓ Dogma central de la biología molecular ✓ Replicación: etapas y proteínas de la replicación ✓ Transcripción: etapas, proteínas de la transcripción y tipos de ARN
	Laboratorio: ✓ Cultivo celular
	Seminario AAC 09: ✓ Ouyang J. Transcription as a double-edged sword in genome maintenance. FEBS Lett, 599: 147-156. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1002/1873-3468.15080
12 10/11/2025	Teoría: Flujo de la información genética II ✓ Traducción: código genético, etapas y proteínas de la traducción ✓ Regulación de la expresión génica
	Laboratorio: ✓ Código genético y traducción
	Seminario TIB 02: ✓ Segunda entrega y exposición del avance del informe de revisión narrativa (90%).
13 17/11/2025	Teoría: Ciclo celular ✓ Ciclo celular y control del ciclo celular ✓ Mitosis ✓ Meiosis I y meiosis II
	Laboratorio: ✓ Ciclo celular: mitosis y meiosis
	Seminario AAC 10: ✓ Bakloushinskaya I. Chromosome Changes in Soma and Germ Line: Heritability and Evolutionary Outcome. Genes (Basel). 2022;13(4):602. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9029507/
14 24/11/2025	Teoría: Células madre, biotecnología y medicina regenerativa ✓ Células madre: potencialidad, tipos y obtención ✓ Células madre pluripotentes inducidas (iPS) ✓ Biotecnología en la medicina ✓ Terapia génica
	Laboratorio: ✓ Extracción de ADN
	Seminario AAC 11: ✓ Kostyusheva A, Brezgin S, Babin Y, Vasilyeva I, Glebe D, Kostyushev D, et al. CRISPR-Cas systems for diagnosing infectious diseases. Methods. 2022;203:431–46. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ymeth.2021.04.007
15 01/12/2025	Teoría: Técnicas en biología molecular aplicadas a la medicina ✓ Tecnología del ADN recombinante ✓ Reacción en cadena de la polimerasa ✓ Secuenciación genómica ✓ Sistema CRISPR/Cas
	EXAMEN FINAL DE LABORATORIO
	Seminario TIB 03: ✓ Exposición y evaluación de póster. Entrega de informe final de revisión narrativa (100%)
16 12/12/2025	EXAMEN FINAL DE TEORÍA
17 19/12/2025	EXAMEN SUSTITUTORIO

VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Actividades teóricas:

Conferencia:

Son sesiones en las cuales el docente expone de manera lógica, científica y fundamentada los aspectos teóricos del contenido de la asignatura. Las sesiones iniciarán con la presentación del tema mediante un caso clínico que motivará una lluvia de ideas que insentiven el pensamiento crítico del estudiante y permita indagar los saberes previos. Posteriormente, se desarrollarán los conceptos y fundamentos teóricos del tema de la semana mediante exposición y lluvia de ideas. Al finalizar cada sesión, el docente dejará un cuestionario para ser respondido en el aula virtual como retroalimentación de lo aprendido en clase.

Actividades prácticas:

Sesiones de laboratorio:

Las sesiones de laboratorio están orientadas a insentivar el análisis e interpretación de resultados de los experimentos realizados, donde la participación del estudiante es el objetivo principal para permitir construir conocimientos basados en el método científico como experiencias de primera mano, haciendo uso del laboratorio de BCM la Facultad de Medicina Humana. Los alumnos estarán organizados en grupos y subgrupos bajo la dirección del docente de laboratorio, el cual utilizará el manual de prácticas para el desarrollo de la sesión. La sesión iniciará con un test de conocimientos seguida de la exposición introductoria para luego desarrollar los experimentos programados. Al finalizar cada sesión, el docente dejará una tarea y un cuestionario para ser respondido en el aula virtual como retroalimentación de lo aprendido en sesión.

Seminarios:

Los seminarios constituyen actividades participativas del estudiante, cuya finalidad es permitir profundizar el contenido de una determinada materia, a través de un debate en torno a un asunto determinado, tomando como punto de partida los documentos suministrados a los participantes con antelación, los cuales deben ser estudiados y analizados, para sentar posición frente a ellos o definir una posición propia que contribuya a la solución de un determinado problema teórico o práctico. La participación se realizará mediante una exposición por parte de un grupo de alumnos que serán designados previamente. La exposición y el debate estará moderada por el docente de seminario, el cual evaluará el desempeño y participación de los estudiantes. Al finalizar cada sesión, el docente dejará una tarea para ser entregada en el aula virtual como retroalimentación de lo aprendido en la sesión.

Investigación bibliográfica:

La elaboración de este trabajo está orientado a fomentar en el estudiante la búsqueda correcta y el análisis crítico de textos científicos permitiendo obtener una referencia bibliográfica de calidad para fines de investigación y publicación científica. Este trabajo será parte de las sesiones de seminario y estará dirigida por el docente responsable del grupo. Para ello, se han seleccionado temas de interés en biología celular y molecular que serán asignados a cada grupo de estudiantes durante la primera semana de clases, para luego evaluar periódicamente sus avances hasta la entrega final, estos tendrán la asesoría académica del docente.

VIII. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, tablet, celular, microscopio
- Materiales: pizarra, power point, pdf, apuntes de clase, lecturas, videos, guía de laboratorio y seminario.
- Plataformas: JoVE Science Education, ACM Digital Library, ProQuest Ebook Central, e-libro kahoot, thatquiz.

IX. EVALUACIÓN

COMPONENTE	UNIDAD	TIPO DE EVALUACIÓN	PESO
Teoría	I	Primer examen parcial de teoría*	20%
	II	Segundo examen parcial de teoría**	20%
	III	Examen final de teoría***	20%
	I - III	Examen sustitutorio°	
Práctica	I - II	Calificación de laboratorio1+	10%
	II - III	Calificación de laboratorio2++	10%

	I - III	Calificación de seminario 1 [#]	5%
	I - III	Calificación de seminario 2 ^{##}	5%
	I - III	Trabajo de Investigación Bibliográfica ^{###}	10%

En el registro de evaluaciones del aula virtual aparece como:

Nombre de evaluación	Nombre en el sistema	Abreviatura
*Primer examen parcial de teoría	Parcial 1	PAR1
**Segundo examen parcial de teoría	Nota de participación1	NPA1
***Examen final de teoría	Final1	FIN1
° Examen sustitutorio	Sustitutorio1	SUS1
+Calificación de laboratorio1	Laboratorio 1	LAB1
++Calificación de laboratorio2	Laboratorio 2	LAB2
#Calificación de seminario 1	Control de laboratorio 1	CTL1
##Calificación de seminario 2	Control de laboratorio 2	CTL2
Trabajo de Investigación Bibliográfica ^{###}	Proyecto de laboratorio 1	PYL1

Fórmula del curso:

$$\text{PROMEDIO FINAL} = \text{PAR1} * 0.2 + \text{NPA1} * 0.2 + \text{FIN1} * 0.2 + \text{LAB1} * 0.1 + \text{LAB2} * 0.1 + \text{CTL1} * 0.05 + \text{CTL2} * 0.05 + \text{PYL1} * 0.1$$

IMPORTANTE:

De acuerdo al **REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN ACADÉMICA DEL ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y EL REGLAMENTO DE EVALUACIÓN ACADÉMICA DEL ESTUDIANTE DE PREGRADO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**, se precisa lo siguiente:

- Art. 11° Los docentes de acuerdo con la naturaleza de las asignaturas que tienen a su cargo fijará la modalidad de evaluación para la promoción de los estudiantes.
- Art. 25° La duración de un examen es determinado por el docente de la asignatura al inicio del mismo.
- Art. 45° Los estudiantes tendrán calificaciones independientes en cada práctica.
- Art. 46° Los estudiantes que por cualquier motivo dejarán de presentarse a una práctica calificada, recibirán el calificativo cero.

Asistencia:

Art. 19° La asistencia a clases teóricas y prácticas es de carácter obligatorio y no menor del 70%

Art. 35° El control de asistencia a clases debe ser registrado en el sistema informático (Aula virtual).

La hora de inicio de las actividades académicas es exacta, considerándose una tolerancia máxima de 05 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.

El alumno con 30% de inasistencias a cada una de las actividades: teoría o seminario o laboratorio desaprobará la actividad. el docente de la asignatura informará al estudiante sobre este hecho y solicitará a la oficina central de registros y matrículas la anulación de los calificativos consignados en los registros de evaluaciones.

La inasistencia por enfermedad requiere la presentación del respectivo certificado médico, que deberá ser escaneado y enviado al correo institucional del docente responsable de la actividad dentro de las 72 horas, posteriores a ello se considerará como falta.

Actividad teórica:

- ✓ Los estudiantes rendirán 03 exámenes teóricos (02 parciales y 01 final) de acuerdo la fecha establecida en la programación de contenidos de este sílabo.
- ✓ Los exámenes serán escritos, únicos, cancelatorios y tendrán un calificativo de cero a veinte (0 - 20).
- ✓ Se tomarán 20 preguntas en un tiempo de 30 minutos. Las preguntas provendrán del desarrollo de las sesiones de teoría, separatas y bibliografía recomendada.
- ✓ El estudiante podrá revisar su calificación y examen en el aula de clases, dando conformidad con su firma. No se publican las claves de las respuestas de los exámenes; solo se publican las calificaciones obtenidas por los estudiantes, a través del intranet de la URP (Art.43° del Reglamento de evaluaciones EMH).

- ✓ Todo reclamo durante la revisión de sus exámenes deberá ser sustentada con la bibliografía correspondiente y debidamente validada en un tiempo no mayor a siete días luego de la revisión.
- ✓ En el caso que el estudiante no esté conforme con la revisión del examen, podrá presentar su reclamo por escrito, adjuntando el sustento bibliográfico, en un tiempo no mayor a las 48 horas y lo hará en primera instancia ante el docente a cargo de la teoría. Todo reclamo escrito de las calificaciones es de carácter personal y no grupal (Art. 47° y 48° del Reglamento de evaluaciones EMH).
- ✓ No se atenderán las revisiones de exámenes y reclamos de calificaciones fuera de las fechas fijadas, considerándolas improcedentes por ser extemporáneas (Art.49° del Reglamento de evaluaciones EMH).
- ✓ Está terminantemente prohibido que el estudiante poste o utilice celulares o aparatos electrónicos durante el desarrollo del examen. El incumplimiento de la norma será sancionado con la anulación del examen y el docente registrará el calificativo de cero (0.0) en la prueba de examen, debiendo realizar el informe respectivo, adjuntando la prueba de examen, al Director de la Escuela Profesional de Medicina Humana. El estudiante no tendrá derecho a examen sustitutorio del examen anulado (Art.58° del Reglamento de evaluaciones EMH).
- ✓ Los estudiantes que hubieren cometido falta de probidad en los trabajos y/o en la resolución de los exámenes, se recoge la prueba del examen, se anula la prueba y recibirá el calificativo de cero (0.0). Este calificativo no será sustituible con ningún otro examen y formará parte del promedio final (Art. 31° del Reglamento General de Evaluación Academia del Estudiante).

Examen sustitutorio de teoría:

- El examen sustitutorio se tomará al término del semestre y en fecha única.
- El estudiante podrá acceder al examen sustitutorio, siempre que tenga como promedio de teoría y prácticas un calificativo no menor de 07. Así mismo, haber rendido los tres exámenes de teoría (Art.33° inciso C del Reglamento de evaluaciones EMH).
- Aquellos estudiantes que por causa justificada no rindieron un examen teórico en la fecha regular, rendirán el examen sustitutorio para remplazar la nota (Art.33| inciso B y C del Reglamento de evaluaciones EMH).

Actividad de laboratorio:

- ✓ Los estudiantes rendirán 02 exámenes de laboratorio (01 parciales y 01 final) de acuerdo a las fechas establecidas en la programación de contenidos de este sílabo.
- ✓ Los exámenes serán de tipo práctico, únicos, cancelatorios y tendrán un calificativo de cero a veinte (0 - 20).
- ✓ Durante cada sesión de laboratorio el estudiante será evaluado de la siguiente manera:

Rúbrica	Criterios de evaluación	Puntuación
Actitudinal	Presentación personal y colaboración en clase	3
	Trae útiles y materiales para la actividad	
	Presta atención y participa en clase	
Procedimental	Responde con ideas claras las preguntas formuladas	5
	Sustenta con fundamento la conclusión del informe	
Cognitiva	Test de conocimientos previos e identificación de conceptos de laboratorio	12
Puntuación total (nota)		20

- Las notas de laboratorio que serán publicadas en el aula virtual (práctica calificada de laboratorio 1 y 2) que son parte de la fórmula general del curso, se obtienen promediando la nota del examen parcial y el promedio de notas de las sesiones, para cada corte.

Exámenes parciales y promedios de notas de laboratorio	Peso laboratorio	Tipo de evaluación formula general	Peso formula general
Examen Parcial de laboratorio	60%	Calificación de laboratorio ¹⁺	10%
Promedio de notas laboratorio (semana 1 al 7)	40%		
Examen Final de laboratorio	60%	Calificación de laboratorio ²⁺⁺	10%
Promedio de notas laboratorio (semana 9 al 14)	40%		

Actividad de seminario:

- **Análisis de Artículo Científico (AAC):** Durante cada sesión de AAC el estudiante será evaluado de la siguiente manera:

Rúbrica	Criterios de evaluación	Puntuación
Actitudinal	Presentación personal y colaboración en clase	3
	Trae útiles y materiales para la actividad	
	Presta atención y participa en clase	
Procedimental	Responde con ideas claras las preguntas formuladas	5
	Sustenta con fundamento la conclusión del informe	
Cognitiva	Test de conocimientos previos e identificación de conceptos de seminario	12
Puntuación total (nota)		20

- **Trabajo de Investigación Bibliográfica (TIB):** Durante cada sesión del TIB el estudiante será evaluado de la siguiente manera:

Rúbrica	Criterios de evaluación	Puntuación
Actitudinal	Presentación personal y colaboración en clase	3
	Trae útiles y materiales para la actividad	
	Presta atención y participa en clase	
Procedimental	Sustenta de forma expositiva el artículo y póster científico	5
Cognitiva	Presenta el informe escrito del artículo de revisión y póster científico	12
Puntuación total (nota)		20

- Las notas de seminario que serán publicadas en el aula virtual (práctica calificada de seminario 1 y 2, trabajo de investigación) que son parte de la fórmula general del curso, se obtienen promediando las notas de las sesiones de seminario de cada corte y el promedio de notas del trabajo de investigación bibliográfica.

Promedio de notas seminario	Tipo de evaluación formula general	Peso formula general
Promedio de notas análisis de artículo (AAC 01, 02, 03, 04, 05 y 06)	Calificación de seminario1 [#]	5%
Promedio de notas análisis de artículo (AAC 07, 08, 09, 10 y 11)	Calificación de seminario2 ^{##}	5%
Promedio de notas Trabajo de Investigación Bibliográfica (TIB 01, 02 y 03)	Trabajo de Investigación Bibliográfica ^{###}	10%

Requisitos para aprobar el curso:

- Tener el promedio final aprobatorio con nota mínima de once (11).

X. REFERENCIAS**Bibliografía Básica**

- Alberts B, Heald R, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 7th ed. New York: W.W. Norton & Company; 2022.
- Iwasa J, Marshall W. Karp's Cell & Molecular Biology. 9th ed. Hoboken New Jersey: Wiley; 2020.
- Iwasa J, Marshall W. Karp Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 8^a ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2019.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff J, Roberts M, Walter P. Biología Celular y Molecular. 6^a ed. Barcelona: Ediciones Omega; 2016.

Bibliografía complementaria

- Lodish H, Berk A, Kaiser C, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Martin K, Yaffe M, Amon A. Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2023.
- Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Essential Cell Biology. 5th ed. New York: W.W. Norton & Company; 2020.
- Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Introducción a la Biología Celular. 5ª ed. New York: W.W. Norton & Company; 2019.