



SÍLABO

Facultad: Medicina Humana
Escuela Profesional: Medicina Humana

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

| | |
|-----------------------|--|
| 1. Asignatura | : BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR |
| 2. Código | : MH-0110 |
| 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 | : 2024-II |
| 9. Docentes | : |
| Coordinador | : Paulo César Santayana Rengifo Paulo.santayana@urp.edu.pe |
| Teoría | : Paulo César Santayana Rengifo |
| Laboratorio | : Mariano Gustavo Alarcón Parra Mariano.alarcon@urp.edu.pe Carola Chambers Medina Carola.chambers@urp.edu.pe Celso Luis Cruces Chanchhuaña Celso.cruces@urp.edu.pe |
| Seminario | : Mariano Alarcón Parra Gustavo Celso Luis Cruces Chanchhuaña Dalinda Patricia Tabacchi Bolivar Dalinda.tabacchi@urp.edu.pe Verónica Eliana Rubín de Celis Massa Verónica.rubin@urp.edu.pe Paulo César Santayana Rengifo |

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

1. COMPETENCIAS GENÉRICAS

- 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.

2. COMPETENCIA ESPECÍFICA

- 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 26/08/2024 | Clase inaugural: Presentación del curso, plana docente y sílabo |
| | Teoría: Introducción al estudio de la biología celular y molecular <ul style="list-style-type: none"> ✓ Seres vivos y niveles de organización ✓ Origen y evolución de la célula ✓ Propiedades básicas de la célula |
| | Laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción y presentación de la guía de seminario: dinámica de seminario, organización de grupos y criterios de evaluación ✓ Trabajo de Investigación Bibliográfica (TIB): Pautas para la elaboración del informe final de revisión narrativa y póster científico, organización de grupos y criterios de evaluación. Entrega del tema de investigación y definición de pregunta. |
| 2 02/09/2024 | Teoría: Química de la célula <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bioelementos ✓ Enlaces químicos covalentes y no covalentes ✓ Biomoléculas inorgánicas y orgánicas |

| | |
|-------------------------|--|
| | <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fundamentos y uso del microscopio <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conde S, De la Cueva R, Conde E. Estado actual del metabolismo del hierro: implicaciones clínicas y terapéuticas. Med Clin (Barc). 2017; 148(5): 218-224. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.10.047. |
| <p>3 09/09/2024</p> | <p>Teoría: Macromoléculas y lípidos celulares</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diversidad celular: observación microscópica de bacterias, protozoarios, hongos, vegetales y animales <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elendu C, Amaechi DC, Alakwe-Ojimba CE, Elendu TC, Elendu RC, Ayabazu CP, et al. Understanding Sickle cell disease: Causes, symptoms, and treatment options. Medicine (Baltimore). 2023; 102(38): e35237. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10519513/ |
| <p>4 16/09/2024</p> | <p>Teoría: Estructura de la membrana celular</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelo de mosaico fluido ✓ Lípidos, proteínas y carbohidratos de membrana ✓ Fluidez y asimetría de la membrana ✓ Especialización de la membrana <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de biomoléculas celulares <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Jajosky RP, Wu S, Zheng L, Jajosky AN, Jajosky PG, Josephson C, et al. ABO blood group antigens and differential glycan expression: Perspective on the evolution of common human enzyme deficiencies. iScience. 2023; 26(1): 105798. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105798. |
| <p>5 23/09/2024</p> | <p>Teoría: Mecanismos de transporte celular</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Transporte pasivo: difusión simple y facilitada ✓ Transporte activo: primario y secundario ✓ Potencial de membrana ✓ Endocitosis y Exocitosis <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de células sanguíneas y determinación del grupo sanguíneo ABO <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ TIB: presentación y revisión de diseño de estrategia de búsqueda, definición de la estructura del informe y primera entrega de avance de 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 |
|-------------------------|--|
| <p>6 30/09/2024</p> | <p>Teoría: Señalización celular</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de señalización celular ✓ Transducción de señal y primer mensajero ✓ Tipos y funciones de los receptores celulares ✓ Segundos mensajeros, cascadas y vías de señalización <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Integridad y permeabilidad de la membrana celular <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Escribano O, Beneit N, Rubio C, López AR, Gómez A. The Role of Insulin Receptor |

| | |
|------------|---|
| | <p>Isoforms in Diabetes and Its Metabolic and Vascular Complications. Journal of Diabetes Research Hindawi. 2017; 1403206. Disponible en: https://doi.org/10.1155/2017/1403206</p> |
| | I EXAMEN PARCIAL DE TEORÍA |
| 7 | <p>Teoría: Citosol y citoesqueleto</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 |
| 07/10/2024 | <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Citoesqueleto y movimiento celular: ciclosis, movimiento ameboideo, ciliar y flagelar <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aminpour M, Hameroff S, Tuszynski JA. How COVID-19 Hijacks the Cytoskeleton: Therapeutic Implications. Life. 2022; 12(6): 814. Disponible en: https://doi.org/10.3390/life12060814 |
| 8 | <p>Teoría: Orgánulos celulares I</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Origen evolutivo del sistema de endomembranas ✓ Estructura y función del retículo endoplasmático, aparato de Golgi, lisosoma, peroxisoma |
| 14/10/2024 | EXAMEN PARCIAL DE LABORATORIO |
| | <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Scerra G, De Pasquale V, Scarcella M, Caporaso MG, Pavone LM, D'Agostino M. Lysosomal positioning diseases: beyond substrate storage. Open Biol. 2022; 12(10): 220155. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9597170/ |
| 9 | <p>Teoría: Orgánulos celulares II</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 |
| 21/10/2024 | <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ultra estructura celular <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aldossary AM, Tawfik EA, Alomary MN, Alsudir SA, Alfahad AJ, Alshehri AA, et al. Recent advances in mitochondrial diseases: From molecular insights to therapeutic perspectives. Saudi Pharm J. 2022; 30(8): 1065-1078. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9508646/ |
| 10 | <p>Teoría: Núcleo celular</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 |
| 28/10/2024 | <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cromatina sexual, cromosomas y cariotipo humano <p>Seminario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ferreyra Y, Rosas G, Cock-Rada AM, Araujo J, Bravo L, Doimi F, et al. Landscape of germline BRCA1/BRCA2 variants in breast and ovarian cancer in Peru. Front Oncol. 2023; 17; 13: 1227864. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10470619/ |

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 04/11/2024 | 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: ✓ Merino VF, Yan Y, Ordonez AA, Bullen CK, Lee A, Saeki H, et al. Nucleolin mediates SARS-CoV-2 replication and viral-induced apoptosis of host cells. Antiviral Res. 2023; 211: 105550. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9896859/ |
| II EXAMEN PARCIAL DE TEORÍA | |
| 12 11/11/2024 | 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: segunda entrega de avance de informe (90%). |
| 13 18/11/2024 | Teoría: Ciclo celular ✓ Ciclo celular y control del ciclo celular ✓ Mitosis ✓ Meiosis I y meiosis II |
| | Laboratorio: ✓ Ciclo celular: mitosis y meiosis |
| | ✓ Ioannou D, Fortun J, Tempest HG. Meiotic nondisjunction and sperm aneuploidy in humans. Reproduction. 2019; 157(1): R15-R31. Disponible en: https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/157/1/REP-18-0318.xml |
| 14 25/11/2024 | 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: ✓ Serrato D; Nieto R; Aguilar A. Ingeniería de tejidos. Una nueva disciplina en medicina regenerativa. Investigación y Ciencia. 2015; 64:61-69. |
| 15 02/12/2024 | 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: Exposición y evaluación de póster |
| 16 09/12/2024 | EXAMEN FINAL DE TEORÍA |
| 17 16/12/2024 | EXAMEN SUSTITUTORIA |

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 cuál 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 un tarea para ser entregada en el aula virtual como retroalimentación de lo aprendido en la sesión.

Investigación bibliográfica:

La elaboración de este trabajo esta 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 entregar 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-librokahoot, thatquiz.

IX. EVALUACIÓN

| COMPONENTE | UNIDAD | TIPO DE EVALUACIÓN | PESO |
|------------|----------|---|------|
| Teoría | I | I Examen parcial de teoría* | 20% |
| | II | II Examen parcial de teoría** | 20% |
| | III | Examen final de teoría*** | 20% |
| | I - III | Examen sustitutorio ^o | |
| Práctica | I - II | Práctica calificada de laboratorio1 ⁺ | 10% |
| | II - III | Práctica calificada de laboratorio2 ⁺⁺ | 10% |
| | I - III | Práctica calificada de seminario 1 [#] | 5% |
| | I - III | Práctica calificada de seminario 2 ^{##} | 5% |
| | I - III | Trabajo de investigación ^{###} | 10% |

En el registro de evaluaciones del aula virtual aparece como:

- * Parcial 1 : PAR1
- ** Nota de participación : NDP
- *** Final1 : FIN1
- + Laboratorio 1 : LAB1
- ++ Laboratorio 2 : LAB2
- # Proyecto de laboratorio 1 : PL1
- ## Proyecto de laboratorio 2 : PL2
- ### Proyecto de laboratorio 3 : PL3
- ° Sustitutorio1 : SUS1

Fórmula del curso:

$$\text{PROMEDIO FINAL} = \text{NDP} * 0.2 + \text{PAR1} * 0.2 + \text{FIN1} * 0.2 + \text{LAB1} * 0.1 + \text{LAB2} * 0.1 + \text{PL1} * 0.05 + \text{PL2} * 0.05 + \text{PL3} * 0.1$$

IMPORTANTE:

De acuerdo al reglamento general de evaluación académica del estudiante de la Universidad Ricardo Palma

- 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 Matriculas 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 silabo.
- ✓ Los exámenes serán escritos, únicos, cancelatorios y tendrán un calificativo de cero (00) a veinte (20).
- ✓ Se tomarán 20 preguntas. 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 publicarán las claves de las respuestas de los exámenes por la intranet.
- ✓ 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.

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.
- Aquellos estudiantes que por CAUSA JUSTIFICADA no rindieron un examen teórico en la fecha regular, rendirán el examen sustitutorio para reemplazar la nota.

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 silabo.
- ✓ Los exámenes serán de tipo práctico, únicos, cancelatorios y tendrán un calificativo de cero (00) a veinte (20).
- ✓ Durante cada sesión de laboratorio el estudiante será evaluado de la siguiente manera:

| Rúbrica | Peso |
|--|------|
| Actitudinal (puntualidad, materiales y colaboración) | 8 |
| Cognitiva (test y participación en clase) | 6 |
| Procedimental (Informe de laboratorio) | 6 |
| 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% | Práctica calificada de laboratorio1 ⁺ | 10% |
| Promedio de notas laboratorio (1 al 7) | 40% | | |
| Examen Final de laboratorio | 60% | Práctica calificada de laboratorio2 ⁺⁺ | 10% |
| Promedio de notas laboratorio (8 al 13) | 40% | | |

Actividad de seminario:

- Durante cada sesión de seminario en el desarrollo del “análisis de artículo científico” el estudiante será evaluado de la siguiente manera:

| Rúbrica | Peso |
|--|------|
| Actitudinal (puntualidad, materiales y colaboración) | 8 |
| Cognitiva (test, exposición y debate) | 6 |
| Procedimental (Informe de seminario) | 6 |
| NOTA | 20 |

- Durante cada sesión de seminario en el desarrollo del “trabajo de investigación bibliográfica” el estudiante será evaluado de la siguiente manera:

| Rúbrica | Peso |
|--|------|
| Actitudinal (puntualidad, materiales y colaboración) | 8 |
| Cognitiva (Exposición) | 6 |
| Procedimental (Informe final y póster) | 6 |
| 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 (seminario artículo 1, 2, 3, 4, 5 y 6) | Práctica calificada de seminario1 [#] | 5% |

| | | |
|--|---|-----|
| Promedio de notas análisis de artículo (seminario artículo 7, 8, 9, 10 y 11) | Práctica calificada de seminario ^{2##} | 5% |
| Promedio de notas trabajo de investigación (seminario TIB 1, 2 y 3) | Trabajo de investigación ^{###} | 10% |

Requisitos para aprobar el curso:

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

X. REFERENCIAS

Bibliografía Básica

- Karp G. Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 8ª ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2019.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff J, Roberts M, Walter P. Introducción a la Biología Celular. 5ª ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2020.

Bibliografía complementaria

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff J, Roberts M, Walter P. Biología Celular y Molecular. 6ª ed. Barcelona: Ediciones Omega; 2016.
- De Robertis E, Hib J. Biología Celular y Molecular. 16ª ed. Buenos Aires: Editorial Promed Hipocrático; 2012.
- 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.
- Becker W, Lewis J, Hardin J. El mundo de la célula. 1ª ed. Addison Wesley; 2007.
- 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.