



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”**

VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA CON
MENCION EN BIOTECNOLOGIA**



**MODALIDAD NO PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO:
BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR**

I. DATOS GENERALES

LÍNEA DE CARRERA	BIOLOGÍA CON MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA
SEMESTRE ACADÉMICO	2020 - 1
CÓDIGO DEL CURSO	303
CREDITOS	3,0
HORAS SEMANALES	04 HORAS SEMANALES; T:02 P:02
CICLO	V
SECCIÓN	ÚNICA
APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	LUIS ALBERTO LA CRUZ ARÉVALO
CURSO	BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
CORREO INSTITUCIONAL	llacruz@unjfsc.edu.pe
N° CELULAR	985057274



SUMILLA

El curso comprende teorías, leyes y conceptos fundamentales que permitan un conocimiento integral de los procesos biológicos que ocurren en los organismos a distintos niveles: molecular, celular, tisular, orgánico y del organismo con su entorno. Incluyen el estudio de la estructura y funciones de las moléculas biológicas: glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, hormonas, vitaminas, etc.; de la biología molecular del gen: código genético, síntesis de proteínas; de la regulación génica; ingeniería genética y sus aplicaciones biotecnológicas; de la citogenética: genotipo humano, aberraciones cromosómicas; del genoma humano, terapia génica; de los animales transgénicos; de las plantas y alimentos transgénicos.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	UNIDAD DIDÁCTICA I Analiza las características y propiedades del agua y de las moléculas biológicas: proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos. Compara la estructura de la célula procariote y la célula eucariote.	ASPECTOS BÁSICOS DE LAS BIOMOLÉCULAS Y CRITERIO ESTRUCTURAL	1-4
UNIDAD II	UNIDAD DIDÁCTICA II Analiza las características a nivel molecular y las funciones de cada una de las partes de la estructura de la célula.	BASES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LA CÉLULA	5-8
UNIDAD III	UNIDAD DIDÁCTICA III Analiza la composición del núcleo celular. Describe las características y la función de los ácidos nucleicos.	ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN NUCLEAR	9-12
UNIDAD IV	UNIDAD DIDÁCTICA IV Analiza el uso de Técnicas de biología celular y molecular aplicadas a la investigación científica en temas de la estructura y función de la célula y los ácidos nucleicos.	TÉCNICAS DE BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO



Número	Indicadores
1	En base a los ejemplos dados, define la materia viva precisando las características de sus componentes.
2	Considerando los ejemplos propuestos, describe la estructura de las moléculas biológicas precisando la relación entre estructura y función.
3	En base a los ejemplos explicados, define la estructura y función de la membrana celular precisando en su composición y fisiología.
4	En función a los conceptos explicados, emplea la terminología usada en biología celular y molecular para la comprensión de la literatura del curso.
5	Considerando los temas expuestos, distingue los componentes de la célula y su función precisando en su composición molecular.
6	En base a los ejemplos dados, describe el metabolismo de las biomoléculas y la obtención de energía precisando en la composición de las rutas metabólicas.
7	En base a los ejemplos proporcionados, explica el mecanismo de la síntesis de proteínas en el retículo endoplasmático rugoso precisando su relación con otras organelas celulares.
8	Considerando los ejemplos dados, describe el mecanismo de la síntesis de lípidos en el retículo endoplasmático liso y precisa las rutas metabólicas que emplea.
9	En función a los temas tratados, explica las características del núcleo celular y precisa los eventos que ocurren en su interior.
10	En base a los ejemplos dados, describe los niveles de organización del ADN y la arquitectura del cromosoma, precisando en su estructura molecular.
11	Considerando los temas expuestos, define la estructura y los componentes de los cromosomas precisando la relación con sus funciones.
12	En base a los ejemplos dados, describe las características del ciclo celular: interfase, mitosis y meiosis precisando en las características de cada una de sus fases.
13	En base a los temas expuestos, define las técnicas de biología celular y molecular precisando en su aplicación a la investigación de la célula.
14	En base a los ejemplos dados, define las técnicas de biología celular y molecular precisando en su aplicación a la investigación de la ultraestructura molecular de la célula.
15	En base a los ejemplos expuestos, define las técnicas de biología molecular empleadas en la investigación de ácidos nucleicos.
16	En base a los ejemplos dados, defines las técnicas de biología celular y molecular precisando su aplicación en temas investigación científica.



V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Didáctica I: ASPECTOS BÁSICOS DE LAS BIOMOLÉCULAS Y CRITERIO ESTRUCTURAL	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Ante la necesidad de conocer los aspectos fundamentales de la materia viva, describe comparativamente los diferentes estados y estructuras de los sistemas biológicos.					
	Semana	Contenidos			Estrategia de la enseñanza virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Entrega, presentación y exposición del silabo. 1.- Componentes químicos de los sistemas vivientes. El agua.	1.- Diseño de niveles de organización de la materia. 2.- Identifica los diferentes tipos de células. 3.- Reconocimiento de macromoléculas. 4.- Investiga sobre reactivos de laboratorio para determinar las moléculas biológicas.	Desarrolla trabajos en grupo. Debate sobre los niveles de organización y clasificación de la materia viva y macromoléculas. Debate sobre las características de las moléculas biológicas. Propone información científica sobre temas de la unidad temática.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) • Foros, Chat Lecturas • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) • Foros, Chat	Describe las características de la materia viva destacando la estructura de las moléculas biológicas constituyentes. Distingue los diferentes tipos de macromoléculas destacando su estructura molecular. Explica la importancia de la membrana plasmática destacando su composición estructural y funciones. Explica la terminología más usada en biología celular y molecular.
	2	2.- Estructura de las macromoléculas biológicas I: Proteínas, Lípidos.				
	3	3.- Estructura de las macromoléculas biológicas II: Carbohidratos, Ácidos Nucleicos.				
	4	4.- Procariotes. Eucariotes. Virus Membrana plasmática. El modelo de bicapa. Pared celular.				
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
Estudio de casos y cuestionarios. Examen escrito describiendo la clasificación de la materia y seres vivos, las principales características de las macromoléculas y mitocondrias.		Trabajos individuales y/o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos. Ejecuta informes escritos sobre la materia viva, clasificación de seres vivos, estructura y función de las macromoléculas, así como el metabolismo celular.		Comportamiento en clase virtual y chat. Maneja la terminología y con ello define las características de la materia viva, seres vivos y macromoléculas basándose en conocimientos previos sobre estructura, morfología y función de los sistemas biológicos.		



Unidad Didáctica II: BASES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LA CÉLULA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Ante el requerimiento de conocer las bases estructurales y funcionales de la célula, esquematiza los diferentes rasgos estructurales de la célula y sus organelas, morfología y funcionamiento.					
	Semana	Contenidos			Estrategia de la enseñanza virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	5	1.- Componentes citoplasmáticos: Retículo endoplasmático rugoso. Ribosomas. Retículo endoplasmático liso. Estructura y función.	1-Describe equipos de laboratorio para observar los diferentes tipos de células.	-Debate sobre las características del metabolismo celular.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) • Foros, Chat Lecturas • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) • Foros, Chat	Distingue los diferentes componentes celulares y su función en la célula. Detalla la acción de los mecanismos del metabolismo celular. Explica las características de la síntesis de proteínas en el retículo endoplasmático rugoso. Define el mecanismo de la síntesis de lípidos en el retículo endoplasmático liso.
	6	2.- Componentes citoplasmáticos: Mitocondrias. Estructura y Función. Transporte de electrones y Fosforilación oxidativa.	2-Identifica las estructuras celulares con el uso de fotografías.	-Debate sobre la estructura y la funcionalidad del retículo endoplasmático.		
	7	3.- Componentes citoplasmáticos: Complejo de Golgi. Estructura y función.	3- Diferencia equipos, materiales y reactivos de laboratorio para la observación de células	-Debate sobre el funcionamiento del complejo de Golgi.		
	8	4.- Componentes citoplasmáticos: Lisosomas. Peroxisomas. Estructura y función.	4- Diferencia equipos, materiales y reactivos de laboratorio para la observación de células.	Debate sobre la estructura y la función de lisosomas y peroxisomas.		
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Estudio de casos y cuestionarios. Examen escrito relacionando las diferentes estructuras celulares y su función.		Trabajos individuales y/o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos. Explica mediante informe escrito la teoría celular.		Comportamiento en clase virtual y chat. Demuestra las interacciones entre las organelas y la importancia de su función en los diferentes sistemas.	



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Ante al avance en biología molecular es necesario el conocimiento de la estructura y organización cromosómica Relaciona los aspectos biológicos de las principales moléculas como el ADN y la funcionalidad con los sistemas biológicos.						
Unidad Didáctica III: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN NUCLEAR	Semana	Contenidos			Estrategia de la enseñanza virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	9	1.-Núcleo celular. Envoltura y contenido nuclear. 2.-Cromosomas. Constituyentes moleculares. ADN. ARN. Proteínas.	Diseña los niveles de organización del ADN y su estructura. Obtiene información de características del ADN y ARN.	-Debate sobre las características y la funcionalidad del material nuclear. -Establece las características de los cromosomas.	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat 	Define la estructura de la membrana y el contenido nuclear destacando su estructura molecular. Explica los niveles de organización del ADN destacando su estructura y función. Describe los componentes estructurales de los cromosomas destacando su composición molecular. Analiza las etapas de la interfase, la mitosis y la meiosis destacando las características de sus fases.
	10	3.-ARN. ARN mensajero. ARN ribosómico. ARN transferencia 4.-Proteínas del cromosoma. Histonas y Proteínas No Histonas.	Identifica las etapas de la mitosis y meiosis. Describe las moléculas que intervienen en la síntesis de proteínas.	-Define la relación entre la estructura y la función del cromosoma		
	11	5.-La Fibra Nucleosómica. Organización. 6.-Cromosomas y transmisión de la información. Replicación.		-Debate sobre las características de la replicación y transcripción.		
	12	7.-Cromosomas y expresión. Transcripción. 8.- Ciclo celular. Mitosis. Meiosis				
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		Estudio de casos y cuestionarios. Examen escrito esquematizando la estructura del ADN y ARN, y los niveles de organización y el ciclo celular y la síntesis de proteínas.	Trabajos individuales y/o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos. Explica mediante Informe la relación entre los niveles de organización del ADN y el ciclo celular. Estructura modelos del ADN y ARN.		Comportamiento en clase virtual y chat. Demuestra las interacciones entre las moléculas de ADN, ARN y proteínas asociadas, y la importancia de su función en el ciclo celular.	



Unidad Didáctica IV: TÉCNICAS DE BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Evalúa las diferentes técnicas para estudios de los diferentes tipos celulares y de los componentes de la célula tomando como referencia estudios científicos publicados.					
	Semana	Contenidos			Estrategia de la enseñanza virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	1.-Técnicas de biología celular y molecular I. Célula 2.-Análisis de investigaciones aplicadas al tema.	Desarrolla problemas relacionados al estudio de la célula y sus componentes.	Propone información actualizada sobre el uso de las técnicas de biología celular y molecular.	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat 	Explica las diferentes técnicas usadas en biología celular destacando su aplicación en la investigación científica de la célula. Define las diferentes técnicas de biología molecular resaltando su aplicación en la investigación científica de biomoléculas. Describe las estrategias para el uso de técnicas de biología celular y molecular destacando su relación con los ácidos nucleicos. Demuestra habilidades en la propuesta de técnicas de biología celular y molecular en la investigación científica.
	14	1.-Técnicas de biología celular y molecular II. Proteínas 2.-Análisis de investigaciones aplicadas al tema.	Emplea información científica e interpreta el uso de las técnicas de biología celular y molecular.	Debata los trabajos grupales.		
	15	1.-Técnicas de biología celular y molecular III. Ácidos nucleicos 2.-Análisis de investigaciones aplicadas al tema.	Explica las características de técnicas de biología celular y molecular.	Fundamenta el uso de técnicas de biología celular y molecular en la investigación científica.		
	16	1.-Técnicas de biología celular y molecular IV. Ácidos nucleicos 2.-Análisis de investigaciones aplicadas al tema.				
	17	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
		Estudio de casos y cuestionarios. Examen evaluando el uso de las Técnicas de biología celular y molecular aplicadas a la investigación en temas de célula y ácidos nucleicos.		Trabajos individuales y/o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos. Explica mediante Informe las características de las técnicas de biología celular y molecular y su empleo en la investigación celular y molecular.		Comportamiento en clase virtual y chat. Demuestra mediante trabajos y exposiciones la aplicabilidad de las técnicas celulares y moleculares en la investigación científica.



VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Repositorio de datos

2. MEDIOS INFORMÁTICOS

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet

VII. EVALUACIÓN

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.



VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

UNIDAD DIDACTICA I

8.1 Fuentes Bibliográficas

- Alberts B., D. Bray, J Lewis, M. Raff, K. Roberts and J.D. Watson. (2008). *Biología Molecular de la Célula*. 5° Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona.
- De Robertis E.M.F. & J. Hib R. (2012). *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. 16° Edición. Ed. Promed. Buenos Aires.
- Karp G. (2009). *Biología Celular y Molecular*. 5ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Lehninger, A.L., (1993). *Principios de Bioquímica*. Segunda Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Lodish H., Berk A., Kaiser C., Krieger M., Scott M.P. (2016). *Biología Celular y Molecular*. 7° Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Margulis, L., & K.V. Schwartz. (1988). *Five Kingdoms: An Illustrated Guide to the Phylla of Life on Earth*, 3 ed. W.H. Freeman and Company. New York.
- Nelson, David L. y Cox, Michael M. (2014). *Principios de Bioquímica de Lehninger*. Sexta Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Paniagua, R. (2007). *Biología Celular*, 3ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Stryer, L. (2013). *Bioquímica*. Séptima Edición. Editorial Reverté. Barcelona.

8.2 Fuentes Hemerográficas

- American Journal of Biochemistry & Biotechnology
- Cell
- Genetics and Molecular Biology
- Human Molecular Genetics
- International Review of Cell and Molecular Biology
- Methods in Cell Biology
- Research in Cell Biology
- The Journal of Biochemistry
- The Journal of Cell Biology
- The Journal of Biological Chemistry
- The New England Journal of Medicine

8.3 Fuentes Electrónicas

- Susan Burran (2015). *Principles of Biology I Lab Manual*
<http://www.histologyguide.com/>
- Robert Sorenson (2014) *Guía de Histología*
<https://oer.galileo.usg.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=biology-textbooks>
- University of Maryland (2010) *Beginning Molecular Biology Laboratory Manual*
<https://www.umbc.edu/~jwolf/method1.htm>
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2018) *Guía de Laboratorio de Biología EEGG 2018-1*



<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/biologia-p>
Laboratorio de Biología Universidad Autónoma de Nuevo León (2015)
<https://www.youtube.com/watch?v=70gEkF0kj1c>

UNIDAD DIDACTICA II

8.1 Fuentes Bibliográficas

Alberts B., D. Bray, J Lewis, M. Raff, K. Roberts and J.D. Watson. (2008). *Biología Molecular de la Célula*. 5° Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona.

De Robertis E.M.F. & J. Hib R. (2012). *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. 16° Edición. Ed. Promed. Buenos Aires.

Karp G. (2009). *Biología Celular y Molecular*. 5ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.

Lehninger, A.L., (1993). *Principios de Bioquímica*. Segunda Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

Lodish H., Berk A., Kaiser C., Krieger M., Scott M.P. (2016). *Biología Celular y Molecular*. 7° Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

Murray R., Bender D., Botham K., Kennelly P. Rodwell V., Weil P. (2012). *Bioquímica Ilustrada de Harper*. 29ª ed. Editorial Mc Graw Hill. México

Nelson, David L. y Cox, Michael M. (2014). *Principios de Bioquímica de Lehninger*. Sexta Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

Paniagua, R. (2007). *Biología Celular*, 3ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.

Stryer, L. (2013). *Bioquímica*. Séptima Edición. Editorial Reverté. Barcelona.

8.2 Fuentes Hemerográficas

American Journal of Biochemistry & Biotechnology
Cell
Genetics and Molecular Biology
Human Molecular Genetics
International Review of Cell and Molecular Biology
Methods in Cell Biology
Research in Cell Biology
The Journal of Biochemistry
The Journal of Cell Biology
The Journal of Biological Chemistry
The New England Journal of Medicine

8.3 Fuentes Electrónicas

Susan Burran (2015). *Principles of Biology I Lab Manual*
<http://www.histologyguide.com/>

Robert Sorenson (2014) *Guía de Histología*
<https://oer.galileo.usg.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=biology-textbooks>

University of Maryland (2010) *Beginning Molecular Biology Laboratory Manual*
<https://www.umbc.edu/~jwolf/method1.htm>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2018) *Guía de Laboratorio de Biología EEGG 2018-1*
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/biologia-p>
Laboratorio de Biología Universidad Autónoma de Nuevo León (2015)
<https://www.youtube.com/watch?v=70gEkF0kj1c>

UNIDAD DIDACTICA III

8.1 Fuentes Bibliográficas

Alberts B., D. Bray, J Lewis, M. Raff, K. Roberts and J.D. Watson. (2008). *Biología Molecular de la Célula*. 5° Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona.

De Robertis E.M.F. & J. Hib R. (2012). *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. 16° Edición. Ed. Promed. Buenos Aires.



- Karp G. (2009). *Biología Celular y Molecular*. 5ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Kornberg, A. & T.A. Baker (1992). *DNA Replication*. 2 Ed. W.H. Freeman and Company. New York.
- Lehninger, A.L., (1993). *Principios de Bioquímica*. Segunda Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Lodish H., Berk A., Kaiser C., Krieger M., Scott M.P. (2016). *Biología Celular y Molecular*. 7º Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Nelson, David L. y Cox, Michael M. (2014). *Principios de Bioquímica de Lehninger*. Sexta Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Paniagua, R. (2007). *Biología Celular*, 3ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Stryer, L. (2013). *Bioquímica*. Séptima Edición. Editorial Reverté. Barcelona.

8.2 Fuentes Hemerográficas

American Journal of Biochemistry & Biotechnology
Cell
Genetics and Molecular Biology
Human Molecular Genetics
International Review of Cell and Molecular Biology
Methods in Cell Biology
Research in Cell Biology
The Journal of Biochemistry
The Journal of Cell Biology
The Journal of Biological Chemistry
The New England Journal of Medicine

8.3 Fuentes Electrónicas

- Susan Burran (2015). *Principles of Biology I Lab Manual*
<http://www.histologyguide.com/>
- Robert Sorenson (2014) *Guía de Histología*
<https://oer.galileo.usg.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=biology-textbooks>
- University of Maryland (2010) *Beginning Molecular Biology Laboratory Manual*
<https://www.umbc.edu/~jwolf/method1.htm>
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2018) *Guía de Laboratorio de Biología EEGG 2018-1*
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/biologia-p>
- Laboratorio de Biología Universidad Autónoma de Nuevo León (2015)
<https://www.youtube.com/watch?v=70gEkF0kj1c>

UNIDAD DIDACTICA IV

8.1 Fuentes Bibliográficas

- Alberts B., D. Bray, J Lewis, M. Raff, K. Roberts and J.D. Watson. (2008). *Biología Molecular de la Célula*. 5º Edición. Ediciones Omega S. A. Barcelona.
- De Robertis E.M.F. & J. Hib R. (2012). *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. 16º Edición. Ed. Promed. Buenos Aires.
- Karp G. (2009). *Biología Celular y Molecular*. 5ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Lodish H., Berk A., Kaiser C., Krieger M., Scott M.P. (2016). *Biología Celular y Molecular*. 7º Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Nelson, David L. y Cox, Michael M. (2014). *Principios de Bioquímica de Lehninger*. Sexta Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Paniagua, R. (2007). *Biología Celular*, 3ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.

8.2 Fuentes Hemerográficas

American Journal of Biochemistry & Biotechnology
Cell
Genetics and Molecular Biology
Human Molecular Genetics
International Review of Cell and Molecular Biology
Methods in Cell Biology



Research in Cell Biology
The Journal of Biochemistry
The Journal of Cell Biology
The Journal of Biological Chemistry
The New England Journal of Medicine

8.3 Fuentes Electrónicas

Susan Burran (2015). Principles of Biology I Lab Manual

<http://www.histologyguide.com/>

Robert Sorenson (2014) Guía de Histología

<https://oer.galileo.usg.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=biology-textbooks>

University of Maryland (2010) Beginning Molecular Biology Laboratory Manual

<https://www.umbc.edu/~jwolf/method1.htm>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2018) Guía de Laboratorio de Biología EEGG 2018-1

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/biologia-p>

Laboratorio de Biología Universidad Autónoma de Nuevo León (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=70gEkF0kj1c>

Huacho, junio de 2020

Blgo. Luis La Cruz Arévalo
DNU 101