UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Medicina Humana

Departamento Académico de Ciencias Dinámicas

BIOLOGÍA MOLECULAR

CÓDIGO ME1840

AÑO ACADÉMICO: 2022-I

ADAPTADO A LA MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

I. INFORMACIÓN GENERAL
II. SUMILLA
III. COMPETENCIAS
IV. CAPACIDADES – RESULTADO DE APRENSIZAJE POR UNIDADES
V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS
VI. ESTRATEGIAS DIDÁCTICOS
VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIOS

2022

SILABO
"Adaptado en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19"
Modalidad semipresencial

1. Información general

1.1. Nombre de la asignatura : BIOLOGÍA MOLECULAR
1.2. Código de la asignatura: ME1840
1.3. Tipo de asignatura : Complementaria (electivo)
1.4. Créditos : 02 créditos
1.5. Horas semanales : 04
Práctica taller: 2 h
Práctica laboratorio: 2 h
1.6. Horas síncronas semanales : 3
1.7. Horas asíncronas semanales : 1
1.8. Semestre o año académico : 2022-1
1.9. Ciclo : III
1.10. Modalidad : Semipresencial
1.11. Docente responsable : Mg. JOSE CARLOS DURAND VELASCO
1.12. Correo institucional : jdurandv@umnsm.edu.pe
1.13. Docentes colaboradores:

CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	CATEGORÍA	CONDICIÓN	HORAS
04533E	MONTEGHIRFO GOMERO, MARIO	PRINCIPAL	DE	40
OA0461	ALVARADO MERINO, ROSA YSABEL	ASOCIADO	TP	20
0A1433	ARIAS CAYCHO, LUIS CLEVER	ASOCIADO	TC	40
080365	DURAND VELASCO, JOSE CARLOS	ASOCIADO	TP	20
089915	NAJARRO VARGAS, JUSTINA	ASOCIADO	TC	40
0A0833	OLIVERA GARCIA, JOSE ENRIQUE	ASOCIADO	TP	20
084808	SANCHEZ TONOHUYE, JULIO CESAR	ASOCIADO	TP	20
0A2140	SUYO TRINIDAD, JUAN	AUXILIAR	TP	20
0A2427	VARGAS CHAVEZ, MARLENE	ASOCIADO	TP	20

1.14. Duración : 16 Semanas
1.15. Fecha de inicio : 09/05/2022
1.16. Fecha de término : 26/08/2022
1.17. Horario : Ver cuadro adjunto (1.22)
1.18. Número de estudiantes : 80 alumnos
1.19. Relación docente estudiante en la práctica : 1/8
1.20. Número de grupo de estudiantes : 10 grupos Practica – Taller Virtual
10 grupos Laboratorio Semipresencial
1.21. Requisito : Estudios Generales

1.22. Distribucion de los docentes:

DOCENTE	Horas por Semana	Lunes	Martes	Sabado
MONTEGHIRFO GOMERO, MARIO	6			Laboratorio (3): 2 pm – 8 pm
ALVARADO MERINO, ROSA YSABEL	2	Taller: 10 am - 12 m		
ARIAS CAYCHO, LUIS CLEVER	8	Taller: 10 am - 12 m	Taller: 11m – 1 pm	Laboratorio (2): 2 pm – 6 pm
DURAND VELAZCO, JOSE CARLOS	6			Taller (3): 2 pm – 8 pm
NAJARRO VARGAS, JUSTINA	4	Laboratorio: 10 am - 12 m	Laboratorio: 8 am - 10 m	
OLIVERA GARCIA, JOSE ENRIQUE	2			Laboratorio: 4 pm – 6 pm
SANCHEZ TONOHUYE, JULIO CESAR	4	Taller: 12 m – 2 pm	Taller: 12 m - 2 pm	
SUYO TRINIDAD, JUAN	4	Taller: 10 am - 12 m	Taller: 8 am – 10 am	
VARGAS CHAVEZ, MARLENE	4			Laboratorio (2): 2 pm – 6 pm

NOTA: Los últimos 30 minutos de cada actividad son asíncronas.

2. Sumilla

Asignatura electiva de naturaleza teórico práctica, del área de formación básica, cuyo propósito es el entendimiento de los eventos celulares y su aplicación en la medicina. Comprende el estudio de los ácidos nucleicos, la topo química celular y las bases del proyecto genoma humano.

3. Competencias del perfil de egreso relacionadas con la asignatura

COMPETENCIA	CRITERIOS	NIVEL DE LOGRO-INDICADOR
Investigación Pensamiento Crítico y Creativo	a) Identificación de problemas	**SABE CÓMO:** Identifica y delimita el problema a solucionar y sus posibles causas.
	b) Selección de Información.	**SABE CÓMO:** Busca fuentes confiables de información y selecciona de manera intuitiva y general aquellas que le ayuden a comprender el problema identificado.
	c) Interpretación de Resultados y Comunicación.	**SABE CÓMO:** Identifica qué métodos de análisis son más adecuados de acuerdo a la naturaleza del problema planteado (pregunta de investigación, variables y hipótesis)

Razonamiento Ético	a) Principios éticos y legales.	**SABE CÓMO:** Actúa de acuerdo con los valores y principios morales. Respeta las pautas de acción que le impone la profesión. Busca consejo y asistencia cuando se encuentra en situaciones en las que sus principios o valores chocan con las exigencias institucionales.
	b) Resolución de Conflicto Ético.	**SABE CÓMO:** Identifica y analiza situaciones de conflicto éticos de la vida cotidiana y profesional.
	c) Decisión Ética.	**SABE CÓMO:** Sabe cómo deliberar ponderando la relativa jerarquía de los principios bioéticos.
Ciencias Básicas De La Salud	a) Fundamentos Científicos.	**SABE CÓMO:** - Explica el desarrollo normal y/o patológico de la estructura del ser humano a nivel micro y macroscópico. - Explica los procesos bioquímicos y fisiológicos normales y patológicos. - Explica las relaciones de los micros y macroorganismos con la vida humana y el ecosistema. - Explica los procesos farmacológicos en el ser humano.
	b) Integración de Evidencias.	**SABE CÓMO:** Indaga a través del método científico e identifica la bibliografía adecuada para entender y profundizar la problemática propuesta.
	c) Aplicación y Sustentación de Conocimientos.	**SABE CÓMO:** - Explica experimentos con protocolos en situaciones estructurales. - Discrimina aquellos conocimientos necesarios para aplicarlos.

4. Capacidades – Resultados de aprendizaje

El estudiante explica las bases moleculares de la estructura, organización, funcionamiento e interacción a nivel celular, por medio de la investigación, pensamiento crítico y creativo así como del razonamiento ético, y la sistematización, en contextos de laboratorio y trabajo grupal, para comprender su implicancia en la salud humana en el campo de la medicina.

Unidad I: Explica las bases moleculares de la organización, mecanismos de transporte y señalización de la célula para el mantenimiento de la homeostasis del ser vivo

Unidad II: Explica las bases moleculares de la composición, estructura y funcionamiento del citoplasma, Citoesqueleto y Organelas bioenergéticas de la célula para el mantenimiento de la homeostasis del ser vivo

Unidad III: Explica las bases moleculares del tráfico vesicular, comunicación y ciclo celular para el mantenimiento de la homeostasis del ser vivo

Unidad IV: Explica las bases moleculares de la estructura del núcleo, así como de la interacción y función de proteínas, ADN y ARN en la expresión de los genes de la célula para el mantenimiento de homeostasis del ser vivo

5. Programación de contenidos

UNIDAD I:	Célula: Organización, mecanismos de transporte y señalización
Resultados de aprendizaje	Explica las bases moleculares de la organización, mecanismos de transporte y señalización de la célula para el mantenimiento de la homeostasis del ser vivo

Contenidos		Actividades	Recursos	Estrategias	Responsable
Semana 1 09 al 14 - 05-2022	Teorías del origen de la Vida. Evolución Biológica: Célula, tipos y estructura, organización celular, compartamentalización, tejidos y órganos, niveles de organización. Clasificación de los organismos vivos.	**Aprendizaje Síncrono** Taller **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 01: Manejo y uso del microscopio de luz compuesto	**Aprendizaje Síncrono** Práctica presencial **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 2 16 al 21 - 05-2022	Membrana biológica: composición, estructura y función. Transporte: Transporte pasivo, ósmosis, difusión simple y facilitada; Transporte activo, bombas**.**	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**

	PRÁCTICA VIRTUAL 02: Reconocimiento de organismos procariontes y eucariontes	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 3 23 al 28 - 05-2022	Moléculas señalizadoras: Tipos de señalización célula-célula, tipos de moléculas señalizadoras.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 03: Fragilidad de la membrana plasmática	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 4 30 al 04 - 06-2022	Receptores en la superficie celular: Receptores asociados a proteína G, receptores proteína tirosina quinasa. Vía de transducción: Vía del AMPc, vía del GMPc, Vía fosfolípidos y calcio.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**

	PRÁCTICA PRESENCIAL 04: Grupos sanguíneos	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

UNIDAD II:	Célula: Citoplasma, Citoesqueleto y Organelas bioenergéticas
Resultados de aprendizaje	Explica las bases moleculares de la composición, estructura y funcionamiento del citoplasma, citoesqueleto, y organelas bioenergéticas de la célula para el mantenimiento de la homeostasis del ser vivo

Contenidos		**Actividades**	**Recursos**	**Estrategias**	**Responsable**
Semana 5 06 al 11 - 06-2022	Citoplasma: composición y estructura. Citoesqueleto: composición organización y funciones. Organelas fibrilares: cilios flagelos y centriolos	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 05: Formas celulares	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

Semana 6 13 al 18 - 06-2022	Organelas bioenergéticas: Mitocondria y cloroplasto, morfología y función. Fotosíntesis.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA PRESENCIAL 06: Reconocimiento de organelos celulares e inclusiones	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 7 20 al 25 - 06-2022	Metabolismo celular eucariótico	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 07: Metabolismo celular	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 8 27- 6 - 22 al 02 - 07 -2022	*Evaluación de Teoría Parcial en línea*	*Exploración cognoscitiva*	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**

			Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

UNIDAD III:	Célula: Tráfico vesicular, comunicación y ciclo celular
Resultados de aprendizaje	Explica las bases moleculares del tráfico vesicular, comunicación y ciclo celular para el mantenimiento de la homeostasis del ser vivo

Contenidos		**Actividades**	**Recursos**	**Estrategias**	**Responsable**
Semana 9 04 al 09 - 07-2022	Tráfico vesicular: Importación y exportación de moléculas. Rol de los retículos endoplásmicos rugoso y liso, y del Aparato de Golgi. Lisosomas, degradación y muerte celular	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 08 Reconocimiento e identificación de lisosomas	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

Semana 10 11 al 16 - 07-2022	Comunicación celular: Uniones intercelulares y con la matriz extracelular, desmosomas, uniones de hendidura, uniones adherentes y uniones estrechas.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 09 Reconocimiento de los desmosomas y de la matriz extracelular	**Aprendizaje Síncrono** Práctica presencial **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 11 18 al 23 - 08-2022	Ciclo Celular: Etapas. Regulación. Proteínas quinasas y la regulación de ciclo celular.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 10 Mitosis	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

Semana 12 25 al 30 - 07-2022	Ciclo Celular: Familia de ciclinas y quinasas dependientes de ciclina. Factores de crecimiento**.**	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 11 Meiosis	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

UNIDAD IV:	Célula: Expresión y Control de la Herencia
Resultados de aprendizaje	Explica las bases moleculares de la estructura del núcleo, así como de la interacción y función de proteínas, ADN y ARN en la expresión de los genes de la célula para el mantenimiento de homeostasis del ser vivo.

Contenidos		**Actividades**	**Recursos**	**Estrategias**	**Responsable**
Semana 13 01 al 06 - 08-2022	Núcleo: Estructura y función, envoltura nuclear, matriz nuclear, láminas A, B y C, poro nuclear. Mecanismos de transporte de moléculas a través de la envoltura nuclear.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 12 Extracción de núcleos celulares	**Aprendizaje Síncrono** Práctica virtual en línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material.	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

		laboratorios virtuales	Rubrica de evaluación	Elaboración de una ficha resumen	
Semana 14 08 al 13 - 08-2022	Estructura de la Cromatina: Componentes, histonas, nucleosoma. Grados de empaquetamiento de la cromatina: Eucromatina y heterocromatina (constitutiva y Facultativa), significado funcional	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
	PRÁCTICA VIRTUAL 13 Cariotipo humano	**Aprendizaje Síncrono** Práctica presencial **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 15 15 al 20 - 08-2022	Mecanismos de Regulación de la Expresión Génica en Procariontes y Eucariontes: Elementos de Regulación a nivel del ADN. Modelos de expresión génica. Modelo del operón lactosa. Modelo de Britten y Davidson. Proyecto de Genoma Humano.	**Aprendizaje Síncrono** Taller en Línea **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**

	PRÁCTICA VIRTUAL 14 Aislamiento de ADN	**Aprendizaje Síncrono** Práctica presencial **Aprendizaje Asíncrono** Análisis documental, ingreso a laboratorios virtuales	Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**
Semana 16 22 al 27 - 08-2022	***Evaluación de Teoría Final en línea***	***Exploración cognoscitiva***	Plataforma virtual Moodle Silabo Documentos en PPT de clases semanales	Revisión documental. Visualización previa de la presentación de los contenidos semanales.	**R. Alvarado** **L. Arias** **J. Durand** **J. Sánchez** **J. Suyo**
			Protocolo semanal de practica virtual Normas de participación. Presentación del material. Rubrica de evaluación	Desarrollo de la práctica virtual y la elaboración de un informe de prácticas individual Análisis y discusión de los resultados obtenidos Elaboración de una ficha resumen	**L. Arias** **M. Monteghirfo** **J. Najarro** **J. Olivera** **M. Vargas**

6. Estrategias didácticas (metodología)

En consideración del Modelo Educativo que sostiene la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se impulsa la construcción progresiva del aprendizaje en base a juicios críticos, reflexiones, búsqueda de información y trabajo cooperativo alrededor de experiencias de orden teórico y práctico, las cuales han sido adaptadas a la modalidad virtual, acaecido por la situación que vive la humanidad enfrentando una pandemia debido al coronavirus (COVID-19), ha impuesto un nuevo reto para la Universidad: la educación virtual, que se desarrollan mediante estrategias educativas sincrónicas y asincrónicas, utilizando plataformas educativas virtuales, que generan la participación permanente y dinámica entre los alumnos y el docente, constituyéndose este en un acompañante que asume el papel de mediador del aprendizaje y generador del aprendizaje colaborativo.

Con este enfoque educativo se busca desarrollar la autonomía en el aprendizaje, facilitándolo con lecturas seleccionadas, el aprendizaje basado en problemas, Video-Foro, diálogos, y debates a través de los foros del aula virtual, lo cual es enriquecedor para el pensamiento de diseño (Design Thinking - DT) y el aprendizaje significativo.

La asignatura comprende actividades teóricas y prácticas que se realizarán por la modalidad virtual, síncronas y asíncronas, utilizando el aula virtual en Moodle y el google meet para las clases online sincrónicas, ofreciendo al estudiante oportunidades de participación continúa a través del aula invertida (Flipped Classroom) donde se enfatiza actividades en casa y luego trabajadas en la clase virtual, análisis bibliográfico, revisión de investigaciones ligadas a la temática, discusiones a través de foros de debate,

Para el desarrollo de esta asignatura se ha previsto la utilización de variados materiales y recursos didácticos cuyo uso se alternará según los requerimientos, dentro de las estrategias sincrónicas se utilizará la clase y talleres online a través de google meet y en las estrategias asincrónicas, se utilizarán los foros de debate, análisis bibliográfico, videos de la clase grabada, infografías y la entrega de un producto académico de cada clase.

6.1 Estrategia didáctica para la teoría y la práctica

Aula invertida **(teorías y caso clínico)** y laboratorio virtual

Trabajo Grupal - Taller Virtual (teorías y caso clínico cuando corresponda): El curso está constituido por cuatro unidades didácticas, las cuales toman en cuenta el análisis, síntesis y evaluación de los conceptos señalados en la sumilla. El estudiante deberá estar conectado puntualmente en el link de enlace de la plataforma de google meet, proporcionado por el docente con una semana de anticipación (ver distribución y horarios que están en el aula virtual). Los estudiantes están distribuidos en equipos de 07-08 alumnos. Las clases se desarrollarán con diferentes métodos participativos, donde el docente es facilitador del conocimiento, como el aula invertida, que se usará para el desarrollo de cada actividad. Se complementará con material audiovisual, todas las clases virtuales teóricas, serán grabadas y subidas al aula virtual después de su ejecución, a fin de que sean revisadas en caso un estudiante pierda la conexión a internet durante la clase, asimismo las proyecciones visuales (diapositivas) serán grabadas en el aula virtual, también se utilizarán como material de apoyo los podcast y lecturas que propicien el análisis bibliográfico, debate y pensamiento crítico.

a. Las sesiones de enseñanza aprendizaje serán desarrolladas bajo la modalidad de trabajo grupal en talleres, incentivando la participación activa y constante del estudiante. Se realizará una sesión practica por semana de dos horas académicas.

b. El profesor recomendará lecturas complementarias sobre los diversos temas, las que serán colocadas en el aula virtual y señalará las fuentes bibliográficas previas a cada sesión

En las sesiones se tratarán temas que permitan analizar, interpretar y aplicar los conocimientos adquiridos por la bibliografía recomendada. Para el desarrollo de estas sesiones, los estudiantes trabajarán en grupos, bajo la asesoría de un profesor.

Practica de Laboratorios Presenciales y Virtuales: Los estudiantes se conectarán puntualmente a las clases programadas a través de google meet, (ver distribución y horarios que están en el aula virtual) los estudiantes están distribuidos en equipos de 07-08 alumnos conducidos por un docente de práctica, quien se constituye en el

soporte técnico para las actividades programadas, esta reunión tendrá una duración de 45 minutos aproximadamente antes de iniciar la práctica, cada alumno presentará sus resultados y se iniciará el debate grupal.

Así mismo se utilizará las estrategias asincrónicas, como el uso de protocolos de práctica virtual, material bibliográfico, foros de debate, video grabado previamente del desarrollo de la práctica. Para el desarrollo de las actividades lectivas prácticas del curso se aplica la investigación formativa a través de la revisión bibliográfica.

a. Las prácticas de laboratorio tienen por objetivo que el estudiante relacione e integre razonadamente algunos de los principales procesos biológicos discutidos en las sesiones de trabajo grupal; además de adquirir conocimientos actualizados y trabajo en equipo.
b. Estas actividades se realizarán en una sesión por semana de 2 horas académicas cada una, según programación de silabo.
c. Los alumnos 80 alumnos serán distribuidos en diez grupos de práctica (grupo 1 – 10)
d. Los alumnos presentaran un informe de la practica virtual desarrollada y culminada, este informe lo enviaran por mensajería al profesor responsable de su grupo.

MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

Actividades virtuales: IPad, PC, Laptop o cualquier equipo que le permita acceder a las bases de datos especializadas

6.2 Actividades de investigación formativa

La educación superior es esencial para crear la capacidad intelectual de producir y utilizar conocimientos, y para el aprendizaje permanente que requieren las personas para actualizar sus conocimientos y habilidades. Esto es sumamente relevante ahora que vivimos en una sociedad en la que el conocimiento es el principal motor de desarrollo y crecimiento económico. Pero, para que una persona posea capacidad de producir conocimientos, y de aprendizaje permanente se requiere tener capacidades para la investigación. El curso tiene como finalidad Propicia y realiza investigación científica básica y aplicada en los campos de Bioquímica, Biología molecular y Nutrición, dentro del marco de la bioética, dando prioridad a los problemas de interés nacional.

6.3 Actividades de responsabilidad social

La asignatura se desarrolla en la modalidad no presencial para salvaguardar la salud de docentes, estudiantes y la comunidad en general ante la emergencia sanitaria por el COVID-19, cumpliendo los estándares de la formación de profesionales de calidad, compromiso de la universidad con los grupos de interés.

Asimismo, si la asignatura cuenta con actividades o contenidos relacionados con la preservación del medio ambiente y el respeto por la diversidad cultural, y proyectos vinculados a Responsabilidad; deben ser incluidos con la respectiva explicación.

6.4 Aspectos éticos

Considerar las buenas prácticas anotadas en la Cartilla de buenas prácticas de docentes y estudiantes para el aprendizaje virtual.

7. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del estudiante se rige según el Reglamento del Régimen de Estudios y Evaluación de los estudiantes de Pre-Grado de la Facultad de Medicina 2021, aprobado según Resolución Rectoral. N° 007510-2021-R/UNMSM.

La evaluación del aprendizaje debe adecuarse a la modalidad semipresencial, considerando las competencias y capacidades descritas para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

El cumplimiento de las actividades asíncronas, así como de las síncronas incluyendo la asistencia a las actividades virtuales y presenciales de la práctica (talleres y laboratorio), son obligatorias.

Los estudiantes que tengan más de 30% de inasistencias, pierden su derecho a ser evaluados en la asignatura. El porcentaje mínimo aceptado es 70% a las actividades teóricas o 70% de asistencia a las de práctica.

La evaluación es permanente, con énfasis en la evaluación de proceso a través de pruebas en línea y rúbricas elaboradas de acuerdo a los criterios identificados en los resultados de aprendizaje y en el logro de la asignatura.

En las prácticas de laboratorio la evaluación será en forma permanente mediante el uso de rúbricas, las que se promediarán al final del semestre.

Fórmula

Trabajo grupal: 60% del promedio Final:

Promedios rubrica de participación + Promedio evaluaciones parciales/ 2

Práctica: 40% del promedio Final:

Promedios de informes + Promedios rubrica de participación/ 2

En las prácticas talleres, la evaluación será en forma permanente mediante el uso de rúbricas, las que se promediarán con los exámenes parciales.

Se propone la siguiente fórmula de ponderación para la obtención del promedio final:

Evaluación Académica	Peso
Promedio de exámenes parciales	40%
Prácticas taller Virtual (teorías y caso clínico)	30%
Prácticas de Laboratorio semipresencial	30%

Matriz de evaluación de los resultados de aprendizaje por unidades

Unidad	Criterios e indicadores	Instrumento de Evaluación	Anexo
I	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	- Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión taller. - Infografía	1 2
II	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	- Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión taller. - Infografía - Examen en línea a través de Moodle.	1 2
III	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	- Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión taller. - Infografía	1 2
IV	Identificación de componentes Descripción de muestras Análisis crítico Discusión de resultados	- Rúbrica para evaluar las prácticas virtuales y sesión taller. - Infografía - Examen en línea a través de Moodle.	1 2

8. Fuentes de información complementarias

1. ALBERTS B y cols. Introducción a la Biología Celular. 3ª Edición México. Editorial Médica Panamericana 2011.
2. Campbell, NA, LG Mitchell y JB Reece. 2007. Biología: Conceptos y relaciones. 7ma Ed. Médica Panamericana. Madrid. 2007.
3. COOPER G, HAUSMAN RE. La Célula. 7ªEdición Marban libros, S.L. Madrid España. 2012.
4. LEWIN. A. CÉLULAS. McGraw-Hill Interamericana. 2da. Ed. 2012.
5. LODISH H y cols. Biología Celular y Molecular. Editorial Médica Panamericana S.A. 7ma Edición 2016.
6. KARP, G. Biología Celular y Molecular. 8ª Edición. México: Ed. McGraw-Hill – Interamericana; 2019.
7. PANIAGUA GÓMEZ-ALVAREZ, R. Biología Celular. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid España, 2003.
8. SALAZAR, et al., Biología Molecular. Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. 1ª Ed. Editorial McGraw-Hill. México. 2013.
9. GALLORI, ENZO. Genética: Atlas ilustrado. 1ª Edición. Editorial Susaeta. Madrid, 2012.
10. LODISH, HARVEY. Biología Celular y Molecular. 3ª Edición. Editorial médica Panamericana. México, 2011.
11. SOLOMON, E.; BERG, L. y MARTIN, D. Biología. 9ª Edición. México: Ed. McGraw-Hill – Interamericana; 2014

Referencias Bibliográficas – ELECTRONICAS

- The Dictionary of Cell & Molecular Biology. JM. Lackie & JAT Dow. Third Edition. Academic Press: http://www.mblab.gla.ac.uk/~julian/Dict.html
- The Molecules of Life C. Livingstone & M. Noble. Lab. Of Molecular Biophysics. University of Oxford UK:http://biop.ox.ac.uk/www/mol_of_life/Molecules_of_Life.html
- Biophysic & Biomolecular Struct: http://www.annualreviews.org/
- Cell and Developmental Biology: http://arjournals.annualreviews.org/loi/cellbio
- Journal of Biology: http://jbiol.com/currentissue/browse.asp?volume=2&issue=2
- PlantBiology: http://arjournals.annualreviews.org/loi/arplant
- www.cancerquest.org/index.cfm
- Nature (www.nature.com)
- Science (www.science.com)
- Scientific American (http://www.sciam.com)
- Molecular Biology of the Cell (https://www.molbiolcell.org/)

ANEXO 1

RUBRICA DE EVALUACION DE INFORME DE LABORATORIO VIRTUAL

Criterio	CALIFICACIÓN				SUB TOTAL
	04 puntos Excelente	**03 puntos Bueno**	**02 puntos Regular**	**00 puntos Deficiente**	
Puntualidad Entrega	Demuestra puntualidad en el ingreso y la entrega del informe de laboratorio de discusión de protocolos de pruebas de laboratorio el mismo día de la fecha de su realización.	Demuestra puntualidad en el ingreso y en la entrega del informe de laboratorio de discusión de protocolos de pruebas de laboratorio pasado un día de la fecha de su realización.	Llega tarde y demuestra puntualidad en la entrega del informe de laboratorio de discusión de protocolos de pruebas de laboratorio pasado dos días de la fecha de su realización.	Demuestra impuntualidad en la entrega del informe de laboratorio de discusión de protocolos de pruebas de laboratorio pasado tres días de la fecha de su realización.	
Introducción	Apropiada con la totalidad de los contenidos generales del tema de discusión	Apropiada, pero con parcialidad de los contenidos generales del tema de discusión	Apropiada, pero sin los contenidos generales del tema de discusión	Inapropiada sin los contenidos generales del tema de discusión	
Resultados, discusión del tema Desarrollado	Discusión del tema bien organizado, discute las metodologías de los protocolos de manera clara, de fácil seguimiento, y con un buen sustento de información	Discusión del tema bien organizado, discute las metodologías de los protocolos de manera clara, de seguimiento regular, y con un buen sustento de información	Discusión del tema poco organizado, discute algunas de las metodologías de los protocolos, de seguimiento regular, y con un bajo sustento de información	Discusión del tema impreciso, poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen, y sin sustento de información	
Conclusiones	Apropiadas, con argumento, relevantes y reflexivas	Apropiadas, con argumento, poco relevantes y reflexivas	Apropiadas, con poco argumento, poco relevantes y reflexivas	Inapropiadas, sin argumento, no relevantes y no reflexivas	
Referencias Bibliográficas	Cumple con la presentación de diversas referencias bibliográficas con su formato de acuerdo sus las reglas.	Cumple con la presentación de un solo tipo de referencia bibliográfica con su formato de acuerdo con sus reglas.	Cumple con una presentación inadecuada de diversas referencias bibliográficas sin formato y reglas	No cumple con la presentación de las referencias bibliográficas	
				CALIFICACIÓN TOTAL	

ANEXO 2

RUBRICA DE EVALUACION DEL TALLER (TEORÍAS Y CASOS CLÍNICOS)

Criterio	CALIFICACIÓN				SUB TOTAL
	04 puntos Excelente	03 puntos Bueno	02 puntos Regular	00 puntos Deficiente	
Puntualidad	Ingresa al taller mediante el Google Meet dentro de los 10 minutos de tolerancia	-	-	Ingresa al taller mediante el Google Meet después de los 10 minutos de tolerancia	
Contenidos de la Investigación	Discute el contenido del tema de manera concreta, sin salirse del tema	Discute el contenido del tema y en ocasiones se sale del tema	Discute el contenido del tema, aunque le faltan algunos datos principales	Su discusión carece de contenidos concreto del tema	
Conceptos Terminología Secuencia Organización	Muestra un entendimiento de conceptos y usa una terminología adecuada, siguiendo un orden lógico de ideas para la discusión del tema	Comete algunos errores en la terminología empleada y muestra pocos vacíos en el entendimiento de conceptos y en el orden de ideas para la discusión del tema	Comete muchos errores en la terminología empleada y muestra vacíos conceptuales, con errores en el orden de ideas para la discusión del tema	No muestra ningún conocimiento en torno a los conceptos tratados y carece de orden, repite las ideas continuamente	
Documentación Preparación	Utiliza material de apoyo apropiado para hacerse entender mejor durante su participación como imágenes, vídeos, tablas y artículos	Hace referencia a algunas imágenes, vídeos y artículos que apoyan sus explicaciones	En alguna ocasión hace referencia a alguna imagen, vídeo y artículos que apoya su explicación	No hace uso de ningún material de apoyo la hora de realizar su exposición	
Respuesta Preguntas formuladas	Responde apropiadamente y con fundamento a la totalidad de preguntas	Responde apropiadamente y con fundamento a la mayoría de las preguntas	Responde a muy pocas preguntas con fundamento	No responde a ninguna pregunta	
				CALIFICACIÓN TOTAL	