

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

Nombre de la asignatura	Biología Molecular	Resultado de aprendizaje de la asignatura:	Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de analizar y aplicar los aspectos fundamentales de las ciencias básicas y cómo las principales macromoléculas intervienen en la expresión de la herencia en situaciones hipotéticas.
EAP Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica			

COMPETENCIA	CRITERIOS	ESPECIFICACIÓN DEL NIVEL DE LOGRO	
Conocimientos en Morfología Integra conocimientos teórico-prácticos de la morfología y la organización del ser humano.	C1. Morfología	Identifica los aspectos generales de la morfofisiología del ser humano.	1
	C2. Ciencias Básicas	Identifica los aspectos generales de las ciencias básicas requeridas para su futura práctica profesional.	1

Unidad 1	Nombre de la unidad:	Estructuras Moleculares Básicas	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diferenciar y relacionar las estructuras y funciones de ácidos nucleicos, proteínas y enzimas en la célula.		
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Actividades sincronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología	
1	2P	- Presentaciones: docente, estudiantes, asignatura - Evaluación de entrada.	- Propósito de la sesión: revisión de temas de la unidad - I: Dinámica de presentación docente y estudiantes - D: Explicación sílabo y materiales de trabajo. - C: solución de preguntas / indicaciones para la evaluación diagnóstica	- Presentación: expectativas sobre el curso - Preguntas sobre sílabo	Otros (Dinámica de presentación)	- Revisión del sílabo. - Solución de la evaluación diagnóstica. - Revisión de presentaciones PPT de la semana.
	2T	Introducción a la Biología Molecular: - Célula: tipos: procariota y eucariota. Estructura celular (ribosomas). - pH. Ecuación de Henderson-Hasselbalch	- I: Propósito de la sesión: revisión de temas de la unidad. - D: Solución de preguntas sobre lectura acerca de la biología molecular aplicada al diagnóstico clínico. - C: síntesis conjunta	- Discusión en grupos. - Planteamiento de preguntas y dudas. - Plenaria.	Otros (Discusión enfocada)	- Lectura: La biología molecular aplicada al diagnóstico clínico (PDF)

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

MODALIDAD PRESENCIAL

		<ul style="list-style-type: none"> - Proteómica y Enzimología - Cinética de Michaelis-Menten. - Estudio de Nucleasas y Ligasas 				
2	2T	Ácidos nucleicos: <ul style="list-style-type: none"> - ADN, tipos (B,A,Z) - ADN mitocondrial. ADN triplex - ARN, tipos: ARNm, ARNt, ARNr y otros 	<ul style="list-style-type: none"> - I: Propósito de la sesión: Docente cuenta una breve historia de la doble hélice del ADN y muestra una fotografía del patrón de difracción de rayos X de esta molécula, luego pregunta a los estudiantes: ¿Cómo se deduce a partir de esta imagen la doble hélice? - D: Explicación. - C: síntesis conjunta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de un caso: ¿Cómo se deduce a partir de esta imagen de difracción de rayos X la doble hélice? 	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura: La fotografía 51: http://revistadefilosofia.com/42-07.pdf - Simulador: Soluciones Acido – Base http://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_en.html
	2P	<i>Potencial de hidrógeno (pH)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - I: Propósito de la sesión - D: Explicación y presentación de ejercicios sobre potencial de hidrogeno para trabajar en grupos. - C: Síntesis conjunta 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal: análisis y resolución de ejercicios. - Planteamiento de preguntas y dudas 	Otros : (Resolución de ejercicios)	
3	2T	Genoma, genes y cromosomas <ul style="list-style-type: none"> - Genoma. Tipos: genoma viral, genoma bacteriano y genoma humano. - Genes: Estructura y mapa genético. - Cromosomas: estructura y clasificación. Organización del núcleo procariótico y eucariótico. - Teoría cromosómica de la herencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propósito de la sesión, revisión semana 2 e introducción - I: Docente narra breve historia de cómo se descubrieron los cromosomas y realiza algunas preguntas. - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: Síntesis conjunta 	<ul style="list-style-type: none"> - Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas 	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura del artículo: Genoma humano aspectos estructurales (PDF). - Videos: Reacción de Biuret: https://www.youtube.com/watch?v=1p0xrmYKGxs - Desnaturalización: https://www.youtube.com/watch?v=BHZ4vtO4Pa0
	2P	<i>Proteínas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - I: Propósito de la sesión. - D: Explicación de la reacción de Biuret y desnaturalización de proteínas. Presentación de videos interactivos. - C: Síntesis conjunta 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal: análisis y discusión en grupos - Análisis de caso: Pruebas para la identificación de proteínas. 	Estudio de casos	
4	2T	Replicación del ADN: <ul style="list-style-type: none"> - Modelo semiconservativo de la replicación. - Enzimas de la replicación - Etapas: iniciación, elongación y terminación. - Replicación de los telómeros. 	<ul style="list-style-type: none"> - I: Propósito de la sesión: Docente solicita a los estudiantes graficar como creen que se replica el ADN. - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: síntesis conjunta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas 	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura: Telómeros y reparación de daño genómico, su implicancia en patología humana. - Videos: Amilasa salival: https://www.youtube.com/watch?v=aaPF4vGrY74 - Reconocimiento y desnaturalización de la catalasa https://www.youtube.com/watch?v=IDdKpD9QDU - Realización del CONSOLIDADO 1 - SUBCOMPONENTE 1
	2P	<i>Enzimas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - I: Propósito de la sesión. - D: Explicación sobre la digestión química (enzimática) y el efecto del PH y la temperatura sobre las enzimas. Presentación de videos interactivos. - C: Síntesis conjunta 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal: análisis y discusión en grupos - Análisis de caso: acción de las enzimas 	Estudio de casos	

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 2		Nombre de la unidad:	Expresión génica	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir y explicar el mecanismo de formación de proteínas y enzimas a partir de la información genética almacenada en el ADN.		
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Actividades síncronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)	
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología		
1	2T	Transcripción: - Enzimas de la transcripción. - Etapas: Iniciación, elongación y terminación. - Metilación CAP5' - Poliadenilación 3' - Splicing básico - Diferencia de la transcripción entre procariontes y eucariotes.	- I: Propósito de la sesión: revisión de temas de la unidad. Docente realiza la pregunta ¿Qué entendemos por transcribir la información genética? - D: explicación - C: síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura sobre Síntesis discontinua del ARN en Coronavirus. - Video: Manejo de micropipetas: https://www.youtube.com/watch?v=3le17THt3Ac	
	2P	- <i>Uso y manejo de las micropipetas.</i>	- I: Propósito de la sesión. - D: Explicación sobre el manejo de micropipetas, calibración gravimétrica. Presentación de videos interactivos. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo grupal: cálculo gravimétrico, análisis y discusión en grupos. - Plenaria: exposición de cada grupo.	Aprendizaje basado en problemas		
2	2T	Traducción: - Código genético - Enzimas de la traducción - Etapas: Iniciación, elongación y terminación. - Diferencias de la traducción entre procariontes y eucariotes	- I: Propósito de la sesión: revisión de temas de la unidad. Docente realiza la pregunta ¿cuál es la diferencia entre la traducción en células eucariotes y procariontes? - D: explicación - C: síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana. - Revisar el video sobre extracción y purificación del ADN : https://www.youtube.com/watch?v=a8d8ZNSX880	
	2P	<i>Extracción de ADN a partir de sangre periférica.</i>	- I: Propósito de la sesión - D: Explicación de las técnicas para la extracción de ADN a partir de sangre periférica y presentación de ejercicios para trabajar en equipos. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo grupal: desarrollo de ejercicios, análisis y discusión en grupos. - Plenaria: exposición de cada grupo.	Aprendizaje experiencial		
3	2T	Regulación de mecanismos moleculares - Regulación génica en procariontes y eucariotes. - Mecanismos de regulación: Operones bacterianos, Promotores y factores de regulación, Transposones y estabilidad del genoma humano. - Mecanismos de regulación de ADN: Micro ARN (miARN), ARN pequeño de interferencia, ARN piwi, Splicing alternativo, Edición	- I: Propósito de la sesión, docente realiza la pregunta ¿Qué reguladores en los mecanismos moleculares recuerdas? - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: Síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana. - Lectura del artículo: Regulación de la expresión génica: cómo operan los mecanismos epigenéticos - Realización del CONSOLIDADO 1 - SUBCOMPONENTE 2	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

		del ARNm, Modificaciones postraduccionales de las proteínas.				
	2P	Recapitulación Indicaciones para C1-S2	- I: Propósito de la sesión - D: Explicación sobre el formato, naturaleza y objetivos del C1-S1 / solución de dudas - C: Indicaciones para el C1-S1	- Discusión de dudas y preguntas en grupo y plenaria	Clase magistral activa	
4	2T	EVALUACIÓN PARCIAL	- I: Propósito de la evaluación parcial. - D: Evaluación por los estudiantes. - C: Retroalimentación	- Desarrollo de la evaluación parcial	Otros (Evaluación parcial virtual)	- Revisan aula virtual y resuelven la evaluación parcial y revisan sus respuestas correctas.
	2P	Revisión de exámenes y cargado de notas al sistema	- I: identificar que todos los estudiantes desarrollaron la evaluación. - D: Cargado de notas al sistema - C: Retroalimentación global	- Hoja de calificaciones	Otros (cargado de notas)	

Unidad 3		Nombre de la unidad:	Técnicas moleculares para el estudio de enfermedades en el laboratorio clínico	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar técnicas moleculares para el estudio de enfermedades in vitro.		
Semana	Horas / Tipo de Sesión	Temas y subtemas	Actividades sincronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)	
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología		
1	2T	Mutaciones y mecanismos de reparación del ADN - Definición - Tipos de mutaciones - Enfermedades monogénicas, cromosómicas y complejas. - Diferencias entre mutaciones y polimorfismos	- I: Propósito de la sesión: revisión de temas de la unidad Docente solicita a los estudiantes que en una pizarra virtual grafiquen cuáles serían las diferentes mutaciones puntuales que podría experimentar el ADN. - D: Explicación. - C: síntesis conjunta	- Pizarra virtual (JAMBOARD) para la representación de mutaciones puntuales que podría experimentar el ADN. - Discusión. - Planteamiento de preguntas y dudas.	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana - Video: Mutaciones génicas o puntuales (https://www.youtube.com/watch?v=XES2-UoWfm8).	
	2P	Verificación de la calidad del ADN: técnica de electroforesis y espectrofotometría	- I: Propósito de la sesión. - D: Presentación del fundamento de la espectrofotometría en la verificación de la calidad del ADN. Presentación de video con equipos en espectrofotometría: https://www.youtube.com/watch?v=f450_GMoLMw y https://www.youtube.com/watch?v=ynpEgMiPJeM - C: Síntesis conjunta	Trabajo grupal: - Discusión, preguntas de investigación. - Definir tema de proyecto, planteamiento de problemas/ preguntas de investigación para plan de acción (matriz de planificación).	Aprendizaje orientado a proyectos		
2	2T	Extracción y cuantificación de ácidos nucleicos - Muestras biológicas para estudios moleculares.	-I: Propósito de la sesión. Docente presenta video motivador sobre extracción y purificación del ADN: https://www.youtube.com/watch?v=a8d8ZNSX880 - D: Explicación. - C: síntesis conjunta.	- Discusión en grupos. - Planteamiento de preguntas y dudas.	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana. - Lectura de artículo: Nomenclatura en citogenética humana.	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

MODALIDAD PRESENCIAL

		- Protocolo general para la extracción y aislamiento de ADN y ARN.				- Revisar el video sobre extracción y purificación del ADN: https://www.youtube.com/watch?v=a8d8ZNSX880
	2P	<i>Problemas sobre cuantificación de ácidos nucleicos</i>	- I: Propósito de la sesión. - D: Presentación de problemas y explicación para su desarrollo, sobre la cuantificación de ácidos nucleicos. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo grupal: Resolución de problemas sobre cuantificación de ácidos nucleicos. - Análisis y discusión en grupos. - Planteamiento de preguntas y dudas	Aprendizaje basado en problemas	
3	2T	Reacción en Cadena de la Polimerasa convencional (PCR convencional) -Definición -Composición del master mix. -Uso del termociclador. -Estudio de la eficiencia de la amplificación. -Electroforesis en gel agarosa. - Análisis densitométrico de bandas de interés.	- I: Propósito de la sesión: revisión de temas de la semana 11 y 12. - D: Solución de preguntas sobre lectura y video acerca de Reacción en cadena de la polimerasa PCR. - C: Síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Flipped Classroom	ANTES DE LA SESIÓN DE VIDEO CLASE: - Revisión de presentaciones PPT de la semana. - Realizar lectura crítica acerca de la Reacción en cadena de la polimerasa PCR (archivo en PDF) - Revisar el video sobre Fundamentos de Reacción cadena de la polimerasa (PCR) (https://www.youtube.com/watch?v=YgXOMp4RRtw) y (https://www.youtube.com/watch?v=n2uJPSbgQII)
	2P	<i>PCR convencional / Uso de ADN ladder, electroforesis y revelado de productos PCR</i>	- I: Propósito de la sesión. Ejemplos de artículos científicos - D: Presentación de problemas y explicación para su desarrollo, sobre la PCR. - C: Síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Aprendizaje basado en problemas	
4	2T	Reacción en Cadena de la Polimerasa cuantitativo: qPCR - PCR competitivo - PCR en tiempo real	- I: Propósito de la sesión, revisión unidad III. - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: Síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana. - Lectura del artículo: Artículo "CT-PCR" (https://www.e-allscience.com/blogs/news/cuales-son-las-diferencias-entre-pcr-rt-pcr-qpcr-y-rt-qpcr)
	2P	<i>Ejercicios de PCR cuantitativo</i>	- I: Propósito de la sesión. - D: Ejemplos: ejercicios para discusión sobre la PCR cuantitativo, formar grupos. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo grupal: ejercicios de análisis y discusión en grupos. - Planteamiento de preguntas y dudas	Aprendizaje basado en problemas	- Realización del CONSOLIDADO 2 - SUBCOMPONENTE 1

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 4		Nombre de la unidad:	Bioinformática básica	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar herramientas bioinformáticas para poder estudiar genes y proteínas <i>in silico</i> .		
Semana	Horas / Tipo de Sesión	Temas y subtemas	Actividades síncronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)	
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología		
1	2T	Bioinformática I: Bases de datos en biología molecular: - Exploración de herramientas de NCBI Entrez. - Búsqueda y descarga artículos científicos clínicos en PubMed. - Búsqueda de genomas. - Descarga de secuencias genómicas y secuencias proteicas en formato FASTA.	- I: Propósito de la sesión: revisión de temas de la unidad. - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: síntesis conjunta.	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas - Realizar lectura comentada sobre las mejores herramientas para el diseño de los cebadores (primers o iniciadores).	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura: libro electrónico sobre bioinformática (PDF). - Guía Taller de bioinformática.	
	2T	Taller 1: - Bases de datos en biología molecular y búsqueda de información científica en genética	- I: Propósito de la sesión: - D: Explicación del taller de bioinformática I. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo individual bioinformática. - Planteamiento de preguntas y dudas	Aprendizaje basado en retos		
2	2T	Bioinformática II: - ORF Finder. Búsqueda de genes candidatos - BLAST: alineamiento entre secuencia investigada y secuencia establecida de base de datos. - GENSCAN. Predicción de estructura de genes y predicción de secuencias proteicas.	- I: Propósito de la sesión. - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: Síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura: libro electrónico sobre bioinformática (PDF). - Guía Taller de bioinformática.	
	2P	Taller 2: Herramientas para la búsqueda de genes y estructuras genéticas	- I: Propósito de la sesión: - D: Explicación del taller de bioinformática II. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo individual bioinformática. - Planteamiento de preguntas y dudas	Aprendizaje basado en retos		
3	2T	Bioinformática III: - CLUSTALOmega: alineamiento múltiple de secuencias nucleotídicas y secuencias de aminoácidos - PROSITE: dominios y motivos proteicos. - PFAM: familias proteicas. - PROTEIN DATA BANK (PDB): estudio estructural en 3D de proteínas diseño de primers.	- I: Propósito de la sesión. - D: Explicación del contenido teórico de la clase y se va planteando más preguntas para motivar la participación. - C: Síntesis conjunta	- Discusión en grupos - Planteamiento de preguntas y dudas	Clase magistral activa	- Revisión de presentaciones PPT de la semana - Lectura: libro electrónico sobre bioinformática (PDF). - Guía Taller de bioinformática.	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

	2P	Taller 3: <i>Herramientas para realizar alineamientos múltiples y para el estudio estructuras de proteínas. Diseño de primers</i>	- I: Propósito de la sesión: - D: Explicación del taller de bioinformática III. - C: Síntesis conjunta	- Trabajo individual bioinformática. - Planteamiento de preguntas y dudas	Aprendizaje basado en retos	
4	2T	EVALUACIÓN FINAL	- I: Propósito de la evaluación final. - D: Evaluación por los estudiantes. - C: Retroalimentación	- Desarrollo de la evaluación final	Otros (Evaluación final virtual)	- Revisan aula virtual y resuelven la evaluación final y revisan sus respuestas correctas.
	2P	Calificación de exámenes	- I: identificar que todos los estudiantes desarrollaron la evaluación. - D: Cargado de notas al sistema - C: Retroalimentación global	Hoja de calificaciones	Otros (cargado de notas)	