

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**Departamento Académico de Ingeniería Química**



**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

MODALIDAD PRESENCIAL

CURSO : BIOTECNOLOGIA PARA INGENIEROS QUIMICOS

DOCENTE : M(O) ROBERT W. OCROSPOMA DUEÑAS

**SEMESTRE 2025 - II**

**MODALIDAD PRESENCIAL  
SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO :**

**I. DATOS GENERALES**

<b>Línea de Carrera</b>	Formación Profesional Básica
<b>Semestre Académico</b>	2025-II
<b>Código del Curso</b>	35-04-302
<b>Créditos</b>	02
<b>Horas Semanales</b>	Hrs. Totales: 03    Teorías: 01    Practicas: 02
<b>Ciclo</b>	V
<b>Sección</b>	A
<b>Correo Institucional</b>	<a href="mailto:rocospoma@unjfsc.edu.pe">rocospoma@unjfsc.edu.pe</a>
<b>N.º de Celular</b>	952621057

**II. SUMILLA Y DESCRIPCION DEL CURSO**

Comprender los fenómenos biológicos y químicos que llevan a cabo los organismos vivos y/o sus derivados en procesos biotecnológicos. Principales aspectos de la biotecnología para analizar y adquirir criterios generales para plantear bioprocesos y diseñar biorreactores en Ingeniería Química.

El curso está programado en cuatro unidades de aprendizaje agrupados en igual número de semanas; donde se abordaran en las primeras semanas temas básicos relacionados a la aplicación de la biotecnología, biorreactor; cinética de crecimiento microbiano, consumo de sustrato y formación de productos; estequiometría y balance de materia. De esta manera sentaremos las bases para poder analizar y desarrollar procesos biotecnológicos en el sector industrial.

Descripción del curso

El estudio del curso, se realizará mediante el desarrollo de 4 unidades didácticas.

- **Unidad Didáctica I: CONCEPTOS GENERALES, BIOTECNOLOGIA Y BIOQUIMICA.**
- **Unidad Didáctica II: CINETICA ENZIMATICA ,INHIBICION Y REACTORES ENZIMATICOS**
- **Unidad Didáctica III: CINETICA MICROBIANA Y BIORREACTORES**
- **Unidad Didáctica IV: PROCESOS DE SEPARACION DE INSOLUBLES, CONCENTRACION DE PRODUCTO Y PURIFICACIÓN Y ACABADO DE PRODUCTO.**

**III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL  
CURSO**

	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>SEMANA S</b>
<b>UNIDAD I</b>	Con la finalidad de lograr la capacidad de analizar y valorar el estado situacional de la biotecnología ,los procesos bioquímicos de las células bacterianas,los fundamentos de la ingeniería genética	<b>CONCEPTOS GENERALES,BIOTECNOLOGIA Y BIOQUIMICA.</b>	<b>1-4</b>
<b>UNIDAD II</b>	Durante el desarrollo de la presente unidad,el estudiante logra la capacidad de explicar los principios fundamentales de los procesos enzimáticos.	<b>CINETICA ENZIMATICA ,INHIBICION Y REACTORES ENZIMATICOS</b>	<b>5-8</b>
<b>UNIDAD III</b>	Conocer los principios fundamentales de estequiometria y balances elementales,cinética de crecimiento ,así mismo comprender los principios fundamentales de operación de biorreactores .	<b>CINETICA MICROBIANA Y BIORREACTORES</b>	<b>9-12</b>
<b>UNIDAD IV</b>	Describir los procesos de operaciones básicas que se utilizan para la recuperación y purificación de productos.	<b>PROCESOS DE SEPARACION DE INSOLUBLES,CONCENTRACION DE PRODUCTO Y PURIFICACION Y ACABADO DE PRODUCTO.</b>	<b>13-16</b>

## IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Plante la evolución biotecnológicas y su campo de aplicación.
2	Esquematiza las diferentes célula eucariota y procariota de los organismos vivos.
3	Explica el metabolismo celular y las vías metabólicas como el ciclo de glucólisis, ciclo de Krebs.
4	Explica los medios de cultivos y Esquematiza los bioprocesos que utilizan célula o enzima.
5	Explica la cinética enzimática y Calcula el Km y Vmax a partir de datos experimentales.
6	Representa la inhibición reversible y Explica la inhibición por sustrato.
7	Explica los diferentes reactores enzimáticos e Identifica métodos de balance de materia y energía en reactores
8	Explica las ventajas e inconvenientes de los biocatalizadores inmovilizados. e Identificar las enzimas inmovilizadas.
9	Explica la estequiometría del crecimiento microbiano e Identifica los coeficientes estequiométricos y rendimiento celular
10	Explica los balance de materia y energía en sistemas biológicos y los diferentes tipos en función al flujo.
11	Explica el diseño de biorreactores y parámetros de diseño.
12	Explica el diseño y escalamiento de biorreactores.
13	Explica la las características de bioseparaciones e Identifica las diferentes bioseparaciones en la biotecnología.
14	Explica la filtración y centrifugación .Identifica los diferentes filtros.
15	Explica los factores que involucran la extracción con disolvente y Calcula el equilibrio liquido-liquido. Identifica la adsorción e intercambio iónico
16	Propone la cristalización como técnicas de separación e Identifica la cinética de secado.

**V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:**

<b>UNIDAD DIDÁCTICA I: CONCEPTOS GENERALES, BIOTECNOLOGIA Y BIOQUIMICA.</b>	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I:</b> Con la finalidad de lograr la capacidad de analizar y valorar el estado situacional de la biotecnología ,los procesos bioquímicos de las células bacterianas,los fundamentos de la ingeniería genética.					
	<b>Semanas</b>	<b>CONTENIDO</b>			<b>ESTRATEGIA DIDACTICA</b>	<b>INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD</b>
		<b>Cognitivos</b>	<b>PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTITUDINAL</b>		
	1	Introducción a la Biotecnología. Definición y perspectiva histórica de la biotecnología. Áreas de interés de la biotecnología.	Desarrolla los conceptos y definiciones en una terminología de la biotecnología. Compara las áreas de la biotecnología.	Define los conceptos y terminologías de la biotecnología. Establece las áreas de la biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en casos o ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plante la evolución biotecnológicas y su campo de aplicación.</li> </ul>
	2	La célula. Células Eucariotas y Procariotas. Microorganismos y células de interés biotecnológico.	Identifica la estructura y función celular. Compara células eucariotas en plantas, animales, levadura, algas y hongos.	Propiciar el interés de los estudiantes en las organelas de las células. Dabatar sobre las células eucariotas y los procariotas.	Clase expositiva, practicas grupales, desarrollo de practica de laboratorio	Esquematiza las diferentes célula eucariota y procariota de los organismos vivos.
	3	Introducción a la bioquímica y biología molecular. Vías catabólicas. Genética molecular. Aplicación de la genética a la mejora de cepas.	Identifica la suma total de las distintas reacciones químicas que ocurren dentro de una célula. Esbozar procesos generadores de energía.	Propiciar el interés de los estudiantes por los metabolismos. Apreciar las vías de la glucolisis ,pentosas fosfato,ciclo de Krebs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposicion o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en casos o ejercicios.</li> </ul>	Explica el metabolismo celular y las vías metabólicas como el ciclo de glucólisis,ciclo de Krebs.
	4	Aplicación a los Bioprocesos. Medios de cultivo. Etapas en el desarrollo de un bioproceso.	Desarrolla la preparación de medios de cultivo. Identificar los principios de los biprocesos que utilizan célula o enzima.	Propiciar el interés de los estudiantes por los medios de cultivo. Debatir sobre los bioprocesos que utilizan célula o enzima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en casos o ejercicios.</li> </ul>	Explica los medios de cultivos y Esquematiza los bioprocesos que utilizan célula o enzima.
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
	<b>Evidencia de conocimiento</b>			<b>Evidencia de producto</b>		<b>Evidencia de desempeño</b>
	Estudios de casos y cuestionario			<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos individuales y/o grupales</li> <li>Soluciones a ejercicios propuestos</li> </ul>		Domina los fundamentos conceptuales de la biotecnología,células vías catabólicas,genética molecular y medios de cultivo.

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: Durante el desarrollo de la presente unidad, el estudiante logra la capacidad de explicar los principios fundamentales de los procesos enzimáticos.						
UNIDAD DIDACTICA II : ENZIMATICA , INHIBICION Y REACTORES ENZIMATICOS	Semanas	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinética enzimática. Catalisis enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten.</li> <li>Determinación de los parámetros cinéticos. efecto de la temperatura y el pH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla la cinética enzimática.</li> <li>Identificar las constantes <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math>.</li> <li>Compara los efectos de temperatura y el pH en la velocidad de reacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiciar el interés de los estudiantes por la cinética enzimática.</li> <li>Debatir como afecta la concentración de la enzima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica la cinética enzimática y Calcula el <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math> a partir de datos experimentales.</li> </ul>
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones Enzimáticas con Inhibición. Tipos de inhibición. Inhibición por sustrato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla los distintos procesos de inhibición.</li> <li>Compara la inhibición reversible e irreversible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver en forma grupal ejercicios de inhibición.</li> <li>Aclarar dudas sobre los tipos de inhibición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Representa la inhibición reversible y Explica la inhibición por sustrato.</li> </ul>
	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reactores enzimáticos Reactores discontinuos. Tipos. Reactores continuos: mezcla completa y flujo pistón. Asociación de reactores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla los reactores enzimáticos discontinuos y continuos.</li> <li>Aplicar los balances de materia y energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aclarar dudas sobre los reactores enzimáticos.</li> <li>Crear métodos de resolución de balances de materia y energía .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica los diferentes reactores enzimáticos e Identifica métodos de balance de materia y energía en reactores.</li> </ul>
	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biocatalizadores Inmovilizados. Tipos de inmovilización. Selección del método de inmovilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla la cinética de los biocatalizadores inmovilizados.</li> <li>Esboza las enzimas inmovilizadas en la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aclarar dudas de sobre los biocatalizadores inmovilizados.</li> <li>Crear la selección de métodos de inmovilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las ventajas e inconvenientes de los biocatalizadores inmovilizados. e Identificar las enzimas inmovilizadas.</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
<b>Evidencia de conocimiento</b>			<b>Evidencia de producto</b>		<b>Evidencia de desempeño</b>	
Estudios de casos y cuestionario			<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos individuales y/o grupales</li> <li>Soluciones a ejercicios propuestos</li> </ul>		Domina los conceptos de la cinética enzimática e inhibición y reactores enzimáticos, soluciona eficientemente problemas de las enzimas.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: Conocer los principios fundamentales de estequiometria y balances elementales, cinetica de crecimiento, asi mismo comprender los principios fundamentales de operación de biorreactores.					
Semanas	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estequiometria del crecimiento microbiano.</li> <li>Composición elemental de los microorganismos: formula mínima, C-mol biomasa</li> <li>Determinación de coeficientes estequiométricos y rendimiento celular.</li> </ul>	Aplica los aspectos fundamentales de la estequiometria del crecimiento microbiano y formación de productos industriales. Desarrolla los coeficientes estequiometricos y rendimiento celular en casos particulares. Evalua los parámetros de rendimiento celular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiciar el interés de los estudiantes por la estequiometria de crecimiento micróbiano.</li> <li>Debatir como afecta en la formación de productos industriales.</li> </ul> Aclarar dudas sobre el rendimiento celular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> </ul> Aprendizaje basado en ejercicios.	Explica la estequiometria del crecimiento microbiano e Identifica los coeficientes estequiometricos y rendimiento celular
10	Cálculos de balance de materia en sistemas biológicos. Balance de materia en birreactores. Biorreactores según el flujo. Cultivo Continuo: Cultivo alimentado; Cultivo batch y cultivo batch alimentado.	Aplica los aspectos introductorios del balance de materia en sistemas biológicos. Desarrolla cálculos de balance de materia en sistemas biológicos. Evalúa los parámetros óptimos en la operación de fermentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiciar el interés de los estudiantes por el balance de materia en sistemas biológicos.</li> <li>Debatir como se diseña los biorreactores .</li> </ul> Aclarar el diseño según el flujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>Aprendizaje basado en ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica los balance de materia y energía en sistemas biológicos y los diferentes tipos en función al flujo.</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de biorreactores.</li> <li>Variables y parámetros de diseño.</li> </ul>	Desarrollar o configurar geoméricamente los diversos tipos de biorreactores..	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiciar el interés de los estudiantes por el diseño de biorreactores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición o lección magistral.</li> <li>Con participación de estudiantes.</li> </ul>	Explica el diseño de biorreactores y parámetros de diseño.
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escalamiento de biorreactores.</li> <li>Criterios y procedimientos.</li> </ul>	Elegir el criterio de escalamiento más adecuado a los requerimientos del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debatir como se diseña los biorreactores .</li> </ul> Aclarar el diseño según el flujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizaje basado en ejercicios.</li> </ul>	Explica el diseño y escalamiento de biorreactores.
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>Evidencia de conocimiento</b>			<b>Evidencia de producto</b>		<b>Evidencia de desempeño</b>
Estudios de casos y cuestionario			Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a ejercicios propuestos.		Domina la estequiometria, composición elemental de microorganismo, balance de materia en biorreactores ,escalamiento de biorreactores.

UNIDAD DIDACTICA IV : PROCESOS DE SEPARACION DE INSOLUBLES,CONCENTRACION DE PRODUCTO Y PURIFICACION Y ACABADO DE PRODUCTO	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV.: Describir los procesos de operaciones básicas que se utilizan para la recuperación y purificación de productos.					
	Semana s	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	Introducción. Características de las bioseparaciones. Estrategia para el aislamiento. Procedimiento general de purificación. Ejemplos de bioseparaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las bioseparaciones estrategias de de aislamiento.</li> <li>• Emplear los procedimientos de purificación.</li> </ul> Desarrolla las bioseparaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar el interés de las bioseparaciones</li> <li>• Debatir sobre el uso de técnicas de purificación.</li> </ul> Compartir los ejemplos de bioseparaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes</li> <li>• Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	Explica la las características de bioseparaciones e Identifica las diferentes bioseparaciones en la biotecnología.
	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• filtracion y centrifugación.</li> </ul> Filtración. Teoría general de la filtración. Centrifugación. Sedimentación de sólidos. Centrifugas: tubular, cámara y discos Escalamiento de la centrifugación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar la filtración y centrifugación.</li> <li>• Emplear la teoría general de filtración.</li> </ul> Desarrolla las técnicas de filtración ,centrifugación y sedimentación .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aclarar dudas sobre la filtración y centrifugación.</li> <li>• Resolver en forma grupal ejercicios sobre filtración y centrifugación</li> </ul> Compartir experiencias sobre la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes</li> <li>• Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	Explica la filtración y centrifugación. Identifica los diferentes filtros.
15	Extracción con disolventes. Introducción. Equilibrio líquido-líquido Precipitación de solutos biológicos. Precipitación con no solventes, Adsorción e intercambio iónico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear la Extraccion con disolventes</li> <li>• Comparar el equilibrio liquido-liquido con precipitación de solutos biológicos.</li> </ul> Desarrolla el intercambio iónico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar el interés de los estudiantes en el uso de la extracción con disolventes.</li> <li>• Colabora con sus compañeros para encontrar soluciones a los problemas planteados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes.</li> <li>• Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	Explica los factores que involucran la extraccion con disolvente y Calcula el equilibrio liquido-liquido. Identifica la adsorción e intercambio iónico	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cristalización. Equilibrio.</li> </ul> Nucleación. Secado. Equilibrio sólido-aire. Efectos no deados del secado. Cinética del secado; Liofilización. Descripción del proceso de liofilización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear la cristalización como técnicas de separación en bioprocesos.</li> <li>• Identificar la cientica de secado</li> </ul> Desarrollar la técnica de liofilización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciar la técnica de cristalización</li> <li>• Participar en la resolución de problemas de cristalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes</li> <li>• Aprendizaje basado en ejercicios</li> </ul>	Propone la cristalización como técnicas de separación e Identifica la cinética de secado.	
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
<b>Evidencia de conocimiento</b>			<b>Evidencia de producto</b>		<b>Evidencia de desempeño</b>	
Estudios de casos y cuestionario			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos individuales y/o grupales</li> </ul> Soluciones a ejercicios propuestos		Domina los conceptos de la recuperación y purificación de productos biotecnológicos	

**VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Los materiales educativos que se utilizan en todas las aulas virtuales son: Plumones, pizarra, mota, lapiceros especiales para pizarra virtual. Para poder clasificarlos se enumeran los siguientes puntos:

**6.1 MEDIOS ESCRITOS.****6.2**

Como medios escritos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Separatas de contenido teórico por cada clase en diapositivas.
- Seminarios de ejercicios sobre el tema realizado para cada clase.
- Práctica calificada sobre el tema de la semana anterior tomada como cuestionario virtualmente.
- Guía virtual de laboratorio por semana, que se encuentra ordenada dentro de un manual.
- Otras separatas de ejercicios resueltos que nutran los temas discernidos en clase.
- Uso de papelotes en la exposición virtual de los alumnos.
- 

**6.3 MEDIOS VISUALES Y ELECTRONICOS:**

Como medios y plataformas virtuales utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Uso de casos virtuales para explicar las prácticas
- Pizarra interactiva.
- Separatas virtuales en PDF o Word, para que refuercen los conceptos realizados en clase
- Separatas virtuales en PDF o Word, para que resuelvan los ejercicios que contienen

**6.4 MEDIOS INFORMATICOS**

Como informáticos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Uso de laptops y CPU.
- Uso de Tablet
- Uso de Celulares
- Uso de internet.

**VII. EVALUACIÓN**

La evaluación es continua y se basa en el modelo por competencias, considerando tres tipos de evidencias con los pesos oficiales establecidos por la universidad.

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

El ciclo académico comprende 4 módulos. El promedio final (PF) se calcula de la siguiente manera:

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

Donde el promedio de cada módulo (PM) se calcula con la fórmula:

$$\text{Promedio de cada módulo (PM)} = (EC \cdot 0.30) + (EP \cdot 0.35) + (ED \cdot 0.35)$$

### 7.1 Evidencias de Conocimiento ( EC = 30 %)

Evalúa la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo. Se mide la capacidad de identificar (describir, ejemplificar, relacionar, reconocer, explicar), argumentar (plantear afirmaciones, describir refutaciones, exponer argumentos y llegar a conclusiones) y proponer (establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formular hipótesis y responder a situaciones).

**Instrumentos:** Exámenes escritos con preguntas de respuesta simple y abierta para argumentación, informes, y exposiciones orales para el análisis y autoevaluación.

**Aplicación por Módulo:** Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación:

1. EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO		PORCENTAJE		PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
1.1 Examen del Módulo Escrito	Evaluación escrita: de 4 preguntas, para el manejo de saberes.	50 %	50 %	0,50	Cuestionario
1.2 Exposición de un Trabajo	Trabajo Académico: Redacción en formato APA, estructura, profundidad y calidad del contenido.	16,67 %	50 %	0,50	Informe
	Calidad de la Exposición Oral: Claridad, secuencia lógica, dominio del tema, uso de medios de apoyo.	16,67 %			Rúbrica de observación
	Respuestas a Preguntas: Solvencia, argumentación y defensa de las ideas presentadas.	16,67 %			Rúbrica de observación

### 7.2 Evidencia del Producto (EP - 35%)

**Descripción:** Evalúa las finalidades de la competencia, implicando no solo la entrega sino la aplicabilidad en el campo de acción y los requerimientos del contexto. Evidencia la integración de saberes en la resolución de problemas y la generación de productos tangibles.

**Instrumentos:** Informes de laboratorio.

**Aplicación por Módulo:** Promedio de los informes de laboratorio correspondientes al módulo.

2. Evidencia del Producto		PORCENTAJE		PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
2.1 Practica de Laboratorio	Participación activa en las Practicas de Laboratorio	50 %	100 %	0,10	Rúbrica de observación continua
	Presentación de Informes de Laboratorio	30 %			
	Absolución de interrogantes de informes de	20 %			

### 7.3 Evidencia de Desempeño (ED - 35%)

**Descripción:** Evalúa el "saber hacer" reflexivo y el "saber ser", poniendo en acción recursos cognitivos, procedimentales y afectivos. Se observa cómo el estudiante actúa en situaciones impredecibles, fundamenta teóricamente sus prácticas, evidencia pensamiento estratégico y demuestra compromiso social. Se pondera cómo se convierte en investigador aplicando procedimientos y técnicas.

**Instrumento:** Rúbrica de observación continua.

**Aplicación por Módulo:** La calificación de este ítem se compone de la suma de los siguientes criterios:

3.	Evidencia de Desempeño	PORCENTAJE		PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
2.1 Criterios Obligatorios	Presentación oportuna de Trabajos e Informes de Laboratorio	20 %	80 %	0,80	Rúbrica de observación continua
	Asistencia y Puntualidad a las clases y laboratorios	20 %			
	Participación Asertiva en Clase	40 %			
2.2 Criterio Optativo – Bonus	Actividad de Proyección Social (Actividad no obligatoria)	20 %	20 %	0,20	Rúbrica de observación continua

## CRONOGRAMA ACADEMICO 2025-II



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
OFICINA DE REGISTROS Y ASUNTOS ACADÉMICOS  
CRONOGRAMA ACADÉMICO GENERAL 2025-II MODIFICADO V.3  
MODALIDAD DE ESTUDIOS: PRESENCIAL

EVALUACIONES DEL SEMESTRE ACADÉMICO	DEL	AL
Módulo I	29/09/2025	03/10/2025
Módulo II - I PARCIAL (Plan por Objetivos)	27/10/2025	31/10/2025
Módulo III	24/11/2025	28/11/2025
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)	22/12/2025	26/12/2025
Examen Sustitutorio (Plan por Objetivos)	26/12/2025	
INGRESO DE NOTAS AL SISTEMA	DEL	AL
Módulo I	06/10/2025	12/10/2025
Módulo II - I PARCIAL (Plan por objetivos)	03/11/2025	09/11/2025
Módulo III	01/12/2025	07/12/2025
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)	27/12/2025	30/12/2025
<b>FINALIZAR Y GENERAR ACTA POR EL DOCENTE RESPONSABLE DEL CURSO A CARGO</b>	<b>29/12/2025</b>	<b>31/12/2025</b>
<b>IMPRESIÓN Y FIRMA DE ACTAS POR PARTE DE: ORAA Y DOCENTE DE CURSO</b>	<b>29/12/2025</b>	<b>31/12/2025</b>
Al finalizar cada Módulo y/o Parcial el Director de Escuela Profesional Informa al Decano el incumplimiento de los docentes sobre el ingreso de notas al sistema, en sus dos modalidades		
<b>Inicio y término de clases</b>	<b>08/09/2025</b>	<b>26/12/2025</b>

(\*) RCU N° 0815-2018-CU-UNJFSC

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB:

## Unidad didáctica I:

- Balbás, Paulina. (2002) . Biología Molecular y Biotecnología. Trillas México.  
Balbas, Pulina Lugo, Ariel E.(1989). USA. Ingeniera Genética y Biotecnología. OEA.  
Borém Aluizio, Fabrício R. Santos, David E. Bowen.(2003). *Understanding Biotechnology*.  
Prentice Hall PTR, USA.

### **Unidad didáctica II:**

- Bu'lock, John. (1991). Biotecnología. Acribia. Zaragoza. España.
- Doran P. M. (1995). Principio de Ingeniería de Bioprocesos. Editorial Acribia. Zaragoza. España
- Cárdenas A., Rodrigo.,(1991). Hechos en biotecnología. México, AGT Editor.
- Glick, Bernard R., Pasternak. (2003). Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. Washington, DC,ASM Press.
- López, A., García, M., Quintero, R., López-Munguía. A., & Canales, I. (2002). Biotecnología alimentaria. Publicado por Editorial Limusa.

### **Unidad didáctica III:**

- Kreuzer, Helen, Massey, Adrienne. (2001). ADN recombinante y biotecnología: guía para estudiantes. Acribia.
- Renneberg, Reinhard.(2008). Biotecnología para principiantes. Edit. Reverté. Barcelona. España.
- Scragg. A. (1996). Biotecnología para Ingenieros. Sistemas Biológicos en Procesos Tecnológicos. Edit. Límusa. México. D. F. México.

### **Unidad didáctica IV:**

- Ward, Owen P. 1991. Biotecnología de la Fermentación Principios, Procesos y Productos, Zaragoza España Acribia. Zaragoza. España.
- Wiseman, Alan, Gómez, Carlos, Moreno Calera.1986. Principios de Biotecnología. España, Acribia.
- Yuan Kun, Lee ed. 2006. Microbial Biotechnology: principles and applications Danvers. World Scientific.

### **8.2 Fuentes Electronicas**

- <https://network.bepress.com/life-sciences/food-science/food-biotechnology/>.
- <https://archive.bio.org/articlestiotechnologys-impact-food-ingredients>.

### **8.4 Fuentes Hemerograficas**

- Journal de Biotecnología y Bioingeniería (Abstracts). Disponible en:  
<http://www2.interscience.wiley.com/issn/006-3592>

Huacho, Setiembre del 2025

Universidad Nacional  
"José Faustino Sánchez Carrión"



---

M(o). ROBERT W. OCROSPOMA DUEÑAS  
DNU 577