

**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 : Dr. DANTE DANIEL CRUZ NIETO

SEMESTRE 2026 - II

**MODALIDAD PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO : BIOTECNOLOGIA PARA INGENIEROS QUIMICOS**

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Formación Profesional Básica
Semestre Académico	2026-II
Código del Curso	35-04-302
Créditos	02
Horas Semanales	Hrs. Totales: 03 Teorías: 01 Practicas: 02
Ciclo	V
Sección	A
Docente	Dr. Dante Daniel Cruz Nieto
Correo Institucional	dcruz@unifsc.edu.pe
N.º de Celular	970820278

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 abordarán en las primeras semanas temas básicos relacionados a la aplicación de la biotecnología, microorganismos, aplicaciones, procesos biotecnológicos y la biotecnología en procesos industriales. 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: FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGIA.**
- **Unidad Didáctica II: MICROORGANISMOS Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS**
- **Unidad Didáctica III: APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA**
- **Unidad Didáctica IV: BIOTECNOLOGÍA Y PROCESOS INDUSTRIALES**

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANA S
UNIDAD I	Comprende los fundamentos de la biotecnología, identificando sus principales áreas de aplicación y su relación con la Ingeniería Química, a partir del análisis de procesos y productos biotecnológicos.	FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGIA.	1-4
UNIDAD II	Analiza el uso de microorganismos en procesos biotecnológicos, considerando sus características, condiciones de crecimiento y principios básicos de los procesos de fermentación.	MICROORGANISMOS Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS	5-8
UNIDAD III	Analiza aplicaciones de la biotecnología en los sectores alimentario, ambiental e industrial, relacionando las materias primas, procesos y productos obtenidos con su utilidad tecnológica.	APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA	9-12
UNIDAD IV	Aplica principios básicos de la biotecnología para interpretar procesos industriales, considerando el funcionamiento de biorreactores, la recuperación de bioproductos, el escalamiento y criterios de bioseguridad y sostenibilidad.	BIOTECNOLOGÍA Y PROCESOS INDUSTRIALES.	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica el concepto y evolución de la biotecnología.
2	Identifica las principales áreas de aplicación de la biotecnología.
3	Reconoce la importancia de la biotecnología en la Ingeniería Química.
4	Diferencia materias primas y productos biotecnológicos.
5	Identifica microorganismos de interés industrial
6	Diferencia bacterias, levaduras y hongos según sus características generales
7	Explica las condiciones básicas necesarias para el crecimiento microbiano
8	Describe los principios básicos de la fermentación. Interpreta los cambios observados durante un proceso fermentativo sencillo
9	Reconoce aplicaciones de la biotecnología en la industria alimentaria.
10	Explica aplicaciones biotecnológicas para el tratamiento de residuos y aguas
11	Identifica productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos
12	Relaciona las aplicaciones biotecnológicas con la sostenibilidad
13	Identifica los principales componentes y tipos de biorreactores.
14	Reconoce las variables básicas de operación de un biorreactor
15	Describe operaciones básicas para la recuperación de bioproductos
16	Interpreta de manera sencilla el escalamiento de un proceso biotecnológico. Reconoce medidas básicas de bioseguridad y sostenibilidad

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

UNIDAD DIDÁCTICA I: FUNDAMENTOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Comprende los fundamentos de la biotecnología, identificando sus principales áreas de aplicación y su relación con la Ingeniería Química, a partir del análisis de procesos y productos biotecnológicos.					
Semanas	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	● Concepto, características, importancia y evolución de la biotecnología. Relación entre biología, química e Ingeniería Química.	● Identifica conceptos básicos de biotecnología. Elabora un esquema sobre la evolución y relación de la biotecnología con la Ingeniería Química.	● Muestra interés por el desarrollo de la biotecnología. Participa activamente y respeta las opiniones de sus compañeros	● Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. ● Aprendizaje basado en casos o ejercicios.	● Explica los fundamentos, importancia y evolución de la biotecnología, relacionándolos con el campo de la Ingeniería Química.
2	● Biotecnología roja, blanca, verde y azul. Principales aplicaciones y ejemplos	● Clasifica aplicaciones biotecnológicas según sus áreas. Analiza casos sencillos de aplicación en diferentes sectores.	● Valora la importancia de la biotecnología en la solución de problemas sociales, ambientales e industriales	● Clase expositiva, practicas grupales, desarrollo de practica de laboratorio	● Identifica las principales áreas de aplicación de la biotecnología y reconoce su utilidad en diferentes sectores productivos.
3	● Célula procariota y eucariota. Bacterias, levaduras y hongos. Características generales y utilidad biotecnológica.	● Reconoce las principales estructuras celulares. Diferencia bacterias, levaduras y hongos mediante esquemas y material didáctico.	● Demuestra curiosidad científica y responsabilidad durante las actividades de observación y análisis.	● Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. ● Aprendizaje basado en casos o ejercicios.	● Diferencia las características generales de las células y microorganismos utilizados en procesos biotecnológicos.
4	● Materias primas de origen vegetal, animal y microbiano. Biomasa, alimentos, enzimas y otros productos biotecnológicos.	● Identifica materias primas y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos. Elabora diagramas sencillos de transformación.	● Valora el aprovechamiento responsable de materias primas y recursos naturales. Trabaja de manera ordenada y colaborativa.	● Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. ● Aprendizaje basado en casos o ejercicios.	● Relaciona las principales materias primas con los productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
● Estudios de casos y cuestionario			● Trabajos individuales y/o grupales ● Soluciones a ejercicios propuestos		● Domina los fundamentos conceptuales de la biotecnología, células vías catabólicas, genética molecular y medios de cultivo.

UNIDAD DIDACTICA II: MICROORGANISMOS Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: Analiza el uso de microorganismos en procesos biotecnológicos, considerando sus características, condiciones de crecimiento y principios básicos de los procesos de fermentación.					
	Semanas	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	• Bacterias, levaduras y hongos de interés industrial. Características y principales usos.	• Identifica microorganismos utilizados industrialmente y compara sus características y aplicaciones.	• Mantiene una actitud responsable frente al manejo de microorganismos y materiales de laboratorio.	• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. • Aprendizaje basado en ejercicios.	• Reconoce los principales microorganismos empleados en procesos industriales y relaciona sus características con sus aplicaciones.
	6	• Crecimiento microbiano. Nutrientes, medios de cultivo, temperatura, pH, humedad y oxígeno.	• Analiza las condiciones de crecimiento y registra cambios producidos bajo diferentes condiciones.	• Cumple normas de orden, limpieza y bioseguridad durante las actividades.	• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. • Aprendizaje basado en ejercicios	• Explica las condiciones básicas que influyen en el crecimiento microbiano y su importancia en los procesos biotecnológicos.
	7	• Concepto de fermentación. Tipos de fermentación. Fermentación sólida y líquida. Aplicaciones alimentarias e industriales.	• Diferencia tipos de fermentación y elabora diagramas de procesos fermentativos.	• Valora la importancia de la fermentación en la producción de alimentos y productos industriales.	• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. • Aprendizaje basado en ejercicios	• Describe los principios básicos de la fermentación y diferencia sus principales aplicaciones en la industria.
	8	• Variables de seguimiento de un proceso fermentativo. Cambios físicos observables durante la fermentación.	• Desarrolla una práctica sencilla, registra tiempo, temperatura, apariencia y otros cambios, e interpreta los resultados.	• Trabaja responsablemente en equipo y cumple las normas de seguridad, orden y limpieza.	• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. • Aprendizaje basado en ejercicios	• Ejecuta un proceso sencillo de fermentación, registrando las principales condiciones y cambios observables durante el proceso.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	• Estudios de casos y cuestionario			• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a ejercicios propuestos		• Identifica el uso de microorganismos en procesos biotecnológicos,

UNIDAD DIDÁCTICA III: APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Analiza aplicaciones de la biotecnología en los sectores alimentario, ambiental e industrial, relacionando las materias primas, procesos y productos obtenidos con su utilidad tecnológica.					
	Semanas	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	• Biotecnología alimentaria. Yogur, queso, pan y otros alimentos fermentados. Microorganismos utilizados.	• Identifica microorganismos y procesos empleados en alimentos y elabora un diagrama de producción.	• Valora la importancia de la biotecnología en la producción de alimentos y participa responsablemente.	• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. • Aprendizaje basado en ejercicios.	• Identifica procesos biotecnológicos utilizados en la elaboración de alimentos y relaciona los microorganismos con los productos obtenidos.
	10	• Tratamiento biológico de aguas residuales. Biodegradación, biorremediación y compostaje.	• Analiza procesos de tratamiento biológico y elabora esquemas de biodegradación y biorremediación.	• Desarrolla conciencia sobre la protección ambiental y el aprovechamiento responsable de residuos.	• Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. • Aprendizaje basado en ejercicios.	• Explica aplicaciones de la biotecnología en el tratamiento de residuos y problemas ambientales.
	11	• Producción de enzimas, biomasa, biocombustibles y bioplásticos. Aplicaciones industriales.	• Identifica materias primas, etapas y productos de diferentes procesos biotecnológicos y analiza casos.	• Valora el potencial de la biotecnología para generar alternativas sostenibles.	• Exposición o lección magistral. • Con participación de estudiantes.	• Reconoce aplicaciones de la biotecnología industrial en la producción de enzimas, biocombustibles, biomasa y bioplásticos.
	12	• Materias primas, etapas, condiciones básicas, producto final, ventajas y limitaciones.	• Analiza un caso, elabora un diagrama de flujo y presenta los resultados obtenidos.	• Demuestra creatividad, responsabilidad y capacidad de trabajo colaborativo.	• Aprendizaje basado en ejercicios.	• Analiza un proceso de producción de un bioproducto, identificando materias primas, etapas del proceso y producto final.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	• Estudios de casos y cuestionario			• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a ejercicios propuestos.		• Tiene conocimiento sobre la Biotecnología alimentaria, Materias primas, Biodegradación.

UNIDAD DIDACTICA IV BIOTECNOLOGÍA Y PROCESOS INDUSTRIALES.	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: Aplica principios básicos de la biotecnología para interpretar procesos industriales, considerando el funcionamiento de biorreactores, la recuperación de bioproductos, el escalamiento y criterios de bioseguridad y sostenibilidad.					
	Semanas	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	Concepto y función de los biorreactores. Tipos. Componentes básicos. Aplicaciones industriales.	Identifica componentes mediante esquemas y diferencia tipos de biorreactores según su aplicación.	Muestra interés por la aplicación de la biotecnología en procesos industriales.	- Exposición o lección magistral con participación de estudiantes - Aprendizaje basado en ejercicios	Identifica los principales tipos y componentes de los biorreactores y relaciona su función con los procesos biotecnológicos.
	14	Temperatura, pH, aireación y agitación. Filtración, centrifugación, separación y secado.	Identifica variables de operación y elabora diagramas de las etapas de recuperación de un bioproducto.	Trabaja de manera ordenada y sistemática y reconoce la importancia del control de procesos.	- Exposición o lección magistral con participación de estudiantes - Aprendizaje basado en ejercicios	Reconoce las principales variables de operación y las etapas básicas de recuperación de bioproductos.
	15	Concepto de escalamiento. Escala de laboratorio, piloto e industrial. Consideraciones básicas para la transferencia de procesos.	Interpreta un proceso de escalamiento y elabora un diagrama simplificado de transferencia del proceso.	Demuestra capacidad de análisis, responsabilidad y orden en la interpretación de procesos.	- Exposición o lección magistral con participación de estudiantes. - Aprendizaje basado en ejercicios	Interpreta las etapas básicas del escalamiento de un proceso biotecnológico desde el laboratorio hasta la escala industrial.
	16	Principios de bioseguridad. Manejo responsable de materiales biológicos. Sostenibilidad e impacto ambiental.	Analiza un caso integrador y presenta una propuesta sencilla de proceso biotecnológico considerando seguridad y sostenibilidad.	Demuestra responsabilidad, ética, trabajo en equipo y compromiso con la seguridad y el cuidado ambiental.	- Exposición o lección magistral con participación de estudiantes - Aprendizaje basado en ejercicios	Integra los conocimientos adquiridos mediante el análisis de un proceso biotecnológico, considerando criterios de bioseguridad y sostenibilidad.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	Estudios de casos y cuestionario			- Trabajos individuales y/o grupales - 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.

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.

6.2 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

6.3 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:

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

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:

VRAC-UNJFSC

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 2026-II

CRONOGRAMA DE REGISTRO DE DATOS EN EL SISTEMA		
SEMESTRE ACADÉMICO: 2026-2		
Descripción del Proceso	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Registro de Evaluaciones del Primer Parcial	19-10-2026	25-10-2026
Registro de Evaluaciones del Segundo Parcial	17-12-2026	23-12-2026
Registro de Evaluación Primer Módulo	18-09-2026	25-09-2026
Registro de Evaluación Segundo Módulo	19-10-2026	25-10-2026
Registro de Evaluación Tercer Módulo	16-11-2026	22-11-2026
Registro de Evaluación Cuarto Módulo	17-12-2026	23-12-2026
Registro de Evaluación Primer Módulo Medicina Ciclo 11/12	20-07-2026	26-07-2026
Registro de Evaluación Primer Módulo Medicina	18-09-2026	25-09-2026
Registro de Evaluación Segundo Módulo Medicina	19-10-2026	25-10-2026
Registro de Evaluación Tercer Módulo Medicina	16-11-2026	22-11-2026
Registro de Evaluación Cuarto Módulo Medicina	17-12-2026	23-12-2026

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB:

8.1 Fuentes Bibliográficas

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. Limusa. 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 Electrónicas

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

8.4 Fuentes Hemerográficas

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

Huacho, Agosto del 2026

Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"



Dr. Dante Daniel Cruz Nieto
DNI 80301005