

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**



# **SILABO**

**ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA (E)**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B**

**DOCENTE: GERMÁN SAÚL MARTINEZ TORRES**

**CALLAO – PERÚ**  
**2023**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1. ASIGNATURA	BIOTECNOLOGÍA		
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	IIA-711A		
1.3. CARÁCTER	ELECTIVO		
1.4. REQUISITO	MICROBIOLOGÍA GENERAL		
1.5. CICLO	VII		
1.6. SEMESTRE ACADÉMICO	2023 - B		
1.7. N° HORAS DE CLASES SEMANALES	04 HRS	TEORÍA: 02 HRS	PRACTICA: 02 HRS
1.8. N° CRÉDITOS	03		
1.9. DOCENTE	MARTINEZ TORRES, German Saúl <a href="mailto:gsmartinez@unac.edu.pe">gsmartinez@unac.edu.pe</a>		
1.10. MODALIDAD	PRESENCIAL		
1.11. DURACIÓN	17 SEMANAS		

## II. SUMILLA

La asignatura trata sobre los conocimientos Tecnológicos, científicos e ingenieriles de la biotecnología, tales como: Introducción, definición y aspectos de la Biotecnología, objetivos de la biotecnología y definiciones resumidas. Aplicaciones de la Tecnología enzimática. Consideraciones y aplicaciones de los alimentos gen. La biotecnología, conceptos elementales, definiciones y aplicaciones. Disciplinas de la biotecnología. Biotecnología alimentaria. Los métodos biológicos.

Su contenido está organizado en cuatro unidades que son las siguientes:

- I. Disciplinas de la Biotecnología alimentaria, Salud y los métodos biológicos.
- II. Conocimientos Tecnológicos, científicos e ingenieriles de los alimentos transgénicos (G.M.)
- III. Conocimientos tecnológicos, científicos e ingenieriles de la biotecnología, aplicaciones de la Tecnología enzimática y aplicaciones de los alimentos.
- IV. Modelo cinético de Michaelis – Menten y los microorganismos en la biotecnología e Interpretación de los datos obtenidos en un reactor discontinuo.

### **III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO**

#### **3.1 Competencias Generales**

- Culminar la Asignatura, el alumno será capaz de conocer y aplicar los conceptos básicos e intermedios de la Biotecnología.
- Capacidad de realizar investigaciones en el área de la ciencia en la biotecnología, ciencia e Ingeniería de los Alimentos y aplicar en la salud y alimentos.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de los equipos modernos de laboratorio de Biotecnología.

#### **3.2 Competencias Específicas**

- 1) Identifica y evalúa los procesos biotecnológicos específicos de la Biotecnología alimentaria, para aplicarlos en la Ingeniería de los Alimentos.
- 2) Determina los factores que influyen en los diferentes procesos Biotecnológicos
- 3) Reconoce y evalúa las ciencias básicas para el Análisis y optimización de los procesos de los alimentos transgénicos.
- 4) Identifica y realiza los cálculos cinéticos fundamentales para diseñar un Biorreactor

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### PRIMERA UNIDAD: Biotecnología Disciplinas, Seguridad alimentaria, y alimentos

**GM glosario.**

**DURACIÓN: Semanas:** 1ra. 2da. 3ra y 4ta. Semana

**CAPACIDAD**

**Explica** la importancia del conocimiento de la Biotecnología e identificando acciones orientadas al mejoramiento de su aprendizaje y su calidad de vida.

##### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	PRÁCTICA
01	Define y explica las teorías, así como los principios y condiciones generales de la biotecnología.	Debate el concepto <b>de la Biotecnología y el estudio de la historia de Biotecnología.</b>	Demuestra actitud responsable en relación a la importancia de la Biotecnología.	<b>PRÁCTICA N° 01 Historia de la biotecnología</b>
02	Explica los métodos de la tecnología enzimática y de las aplicaciones en la biotecnología en los alimentos.	Aplica estrategias de los métodos de la tecnología enzimática y de las aplicaciones en la biotecnología en los alimentos	Participa y estudia la. métodos de la tecnología enzimática y aplica en la biotecnología de los alimentos	<b>PRÁCTICA N° 02 Estudio de la Biotecnología</b>  <b>Lectura de Papers y desarrollo de su proyecto de investigación.</b>
03	Interpreta lo más importante de los alimentos GM y de la genética y los alimentos modificados.	Clasifica e interpreta a los alimentos GM y de la genética y los alimentos modificados.	Demuestra y aplica a los alimentos GM y de la genética y los alimentos modificados.	<b>PRÁCTICA N° 03 Biotecnología y seguridad Alimentaria.</b>
04	Estudia la Biotecnología y conceptos elementales, biotransformaciones e industria. Define y aplica las múltiples disciplinas de la biotecnología.	Clasifica y aplica la Biotecnología y los conceptos elementales, biotransformaciones e industria.	Participa en las discusiones de la Biotecnología y los conceptos elementales, biotransformaciones e industria.	<b>PRÁCTICA N° 04 Alimentos Transgénicos</b>
	Evaluación de la unidad I		Muestra habilidad para aplicar lo aprendido en la Unidad I a través del desarrollo de una evaluación.	

##### Indicadores de logro

**Semana 1:** Analiza la situación real y los lineamientos generales de la ética y los valores humanos para su aplicación en la atención de la biotecnología de alimentos.

**Semana 2 y 3:** Analiza, construye y discute los aspectos metodológicos del aprendizaje de la biotecnología.

**Semana 4:** Conoce y aplica los conceptos de la biotecnología.

**SEGUNDA UNIDAD: Biotecnología de los alimentos, interrogantes, biotecnología resumida y modelación difusa de procesos. Cinética biotecnológica**

**DURACIÓN:** Semanas: 5ta. 6ta. y 7ma

**CAPACIDADES:** Diseña programas de capacitación dirigido a los alumnos de ingeniería de Alimentos, **conduciendo** acciones tendientes a mejorar el estudio de la Biotecnología de los Alimentos.

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	PRÁCTICA
5° SEMANA	<b>Identifica</b> el impacto de la Biotecnología alimentaria y estudia los aspectos teóricos de la biotecnología. Aplicaciones.	Analiza y estudia los aspectos teóricos de la biotecnología y sus Aplicaciones.	Valora el estudio de los aspectos teóricos de la biotecnología.	<b>PRÁCTICA N° 05</b> <b>Biotecnología de los Alimentos.</b>
6° SEMANA	<b>Explica</b> la bioseguridad de las plantas transgénicas y la ingeniería genética y las biotecnologías. OGM y derivados. Principio de precaución.	Clasifica los distintos enfoques, estrategias para el manejo de las propiedades de la tabla periódica.	Participa en la lluvia de ideas, asumiendo una actitud positiva y reflexiva los distintos enfoques, estrategias para el manejo de las propiedades de la tabla periódica	<b>PRÁCTICA N° 06</b> <b>Biotecnología de las Enzimas y cinética de las Enzimas</b>
7° SEMANA	<b>Identifica</b> la cinética aplicados a la bioquímica de las reacciones químicas y la cinética química y orden de reacción y aplica Tratamientos de datos experimentales.	Clasifica a la bioquímica de las reacciones químicas y la cinética química y orden de reacción.		<b>PRÁCTICA N° 07</b> <b>Biotecnología de las Enzimas que se usan en la industria alimentaria.</b>
	Evaluación de la unidad II		Muestra habilidad para aplicar lo aprendido en la Unidad II a través del desarrollo de una evaluación.	

**Indicadores de logro**

**Semana 5:** Debate sobre las principales estrategias para estudiar la Biotecnología Alimentaria.

**Semana 6:** Explica, analiza y valora los conceptos del proceso enseñanza aprendizaje sobre los alimentos Transgénicos.

**Semana 7:** Identifica y describe las competencias y valora los componentes cognoscitivos, actitudinales y Aplica los criterios para su formulación de los Alimentos Genéticamente Modificados.

**TERCERA UNIDAD: Los métodos biológicos, enzimas, productos de la biotecnología y biotecnología y salud**

**DURACIÓN:** Semanas: 9na. 10ma. 11ava. y 12ava

**CAPACIDADES:** Diseña programas de capacitación dirigido a los alumnos de ingeniería de Alimentos, **conduciendo** acciones tendientes a mejorar el estudio de los Alimentos Transgénicos.

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	PRÁCTICA
9° SEMANA	Explica Cinética de las reacciones químicas. Cinética química y orden de reacción. Tratamientos de datos experimentales	Desarrolla la cinética de las reacciones químicas. Cinética química y orden de reacción	Valora el conocimiento de la cinética de las reacciones químicas. y el orden de reacción.	<b>PRÁCTICA N°9</b> <b>Biorreactores y Bio gas.</b>
10° SEMANA	Explica la Biotecnología de alimentos y analiza el glosario de términos.	Analiza el Concepto Biotecnología de alimentos y analiza el glosario de términos	Asume una actitud positiva y crítica en cada aspecto de Biotecnología de alimentos.	<b>PRÁCTICA N° 10</b> <b>Biotecnología Ambiental</b>
11° SEMANA	Identifica la Biotecnología y salud. Análisis de preguntas y respuestas, Análisis de glosario de términos.	Debate sobre la Teoría la Biotecnología y salud. Análisis de preguntas y respuestas, Análisis de glosario de términos	Discrimina y valora la importancia de la Teoría de la Biotecnología y salud. Analiza las preguntas y respuestas.	<b>PRÁCTICA N° 11</b> <b>Exposición: Alimentos Transgénicos y presentación de Alimentos Transgénicos.</b> <b>Investigación Formativa</b>  Exposición de Trabajos relacionados con la Biotecnología de los grupos I y II
12° SEMANA	Identifica la Biotecnología y seguridad alimentaria. La biotecnología de diferentes ángulos. Cooperación para el desarrollo. Aplicaciones.	Debate con sentido crítico de la Biotecnología y seguridad alimentaria de diferentes ángulos.	Demuestra responsabilidad y compromiso en el estudio de la Biotecnología y seguridad alimentaria.	<b>PRÁCTICA N° 12</b> <b>Exposición: Biodiesel y Biogás y demostración Experimental.</b> <b>Investigación Formativa</b>  Exposición de Trabajos relacionados con la Biotecnología de los grupos III y IV.

	Evaluación de la unidad III		Muestra habilidad para aplicar lo aprendido en la Unidad III a través del desarrollo de una evaluación.	
--	-----------------------------	--	---	--

### Indicadores de logro

<b>Semana 9:</b> Reconoce las principales técnicas acerca de las reacciones químicas y la elaboración del desarrollo de las reacciones químicas de las Enzimas.
<b>Semana 10:</b> Reconoce las principales técnicas de estudio sobre Cinética de las Enzimas de reacciones de primer orden.
<b>Semana 11:</b> Elabora un estudio de la biofermentación en la industria.
<b>Semana 12:</b> Elabora el proceso biotecnológico de algunos alimentos y los analiza si tienen ventajas y desventajas.

### CUARTA UNIDAD: Biotecnología y seguridad alimentaria, interpretación de datos de biorreactores, cinética de reacciones enzimáticas y contaminación biotecnológica de aguas residuales.

**DURACIÓN:** Semanas: 13ava. .14ava y 15ava.

**CAPACIDADES: Esboza y conduce** acciones sobre la Biotecnología y el estudio de las teorías de la genética de los alimentos vegetales y animales, **observando** pautas adecuadas para su desarrollo.

### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	PRÁCTICA
13° SEMANA	Explica los Alimentos transgénicos y su aplicación. Los transgénicos y su desarrollo. Organismos transgénicos. Animales transgénicos. Obtención de plantas y levaduras transgénicas.	Clasifica las técnicas de estudios de alimentos transgénicos, aplica y desarrolla en animales, plantas y levaduras.	Debate con sentido crítico de los alimentos transgénicos	<b>PRÁCTICA N°13</b> <b>Exposición: Envases Biodegradables y presentación de los Envases biodegradables.</b>

				<b>Investigación Formativa</b>  Exposición de Trabajos relacionados con la Biotecnología de los grupos V y VI.
<b>14° SEMANA</b>	Revisa el desarrollo de los trabajos grupales de temas de aplicación a la Biotecnología	Reconoce y clasifica los trabajos grupales y aplica a la Biotecnología.	Valora la información que brinda y evalúa los trabajos grupales aplicados a la Biotecnología.	<b>PRÁCTICA N°14</b> Exposición: Bio fermentaciones Industriales y presentación Experimentación.  <b>Exposición de Trabajos</b> relacionados con la Biotecnología de los grupos VII y VIII.
<b>15° SEMANA</b>	Discute sobre el contenido y resultados de los trabajos grupales aplicados a la Biotecnología.	Clasifica los distintos criterios sobre el estudio desarrollado de los trabajos grupales aplicados a la Biotecnología.	Contrasta el estudio de los trabajos grupales aplicados a la Biotecnología.	<b>PRÁCTICA N°15</b>  <b>Revisión de los Trabajos de Exposición: DEL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA</b>
	Evaluación de la unidad IV		Muestra habilidad para aplicar lo aprendido en la Unidad IV a través del desarrollo de una evaluación.	

### Indicadores de logro

<b>Semana 13:</b> Planifica una sesión de aprendizaje haciendo uso de las técnicas de estudio de la Biotecnología.
<b>Semana 14:</b> Clasifica los tipos de evaluación en función a la Biotecnología y aplica los criterios de evaluación.
<b>Semana 15:</b> Elabora un esquema de investigación acción en su práctica en función a la investigación de trabajos relacionados a la Biotecnología y describe los criterios de evaluación.

### V. METODOLOGIA:

Estrategias de enseñanza:

- Conferencia o clase magistral.
  - Dinámica grupal: Desarrollo de laboratorio.
  - Exposición de temas
- Estrategias de aprendizaje
- Análisis de lecturas: publicaciones científicas.
  - Elaboración de informes
  - Elaboración de cuadros resúmenes.

- Confección de mapas semánticos.

## VI. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES Y DE CLASE
✓ Computadora.	✓ Diapositivas de clase.
✓ Internet.	✓ Texto digital.
✓ Correo electrónico.	✓ Videos.
✓ Plataforma virtual.	

## VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

**Criterios:** permanente e integral, Inherente al proceso de aprendizaje.

**Tipos:** evaluación diagnóstica, evaluaciones formativas con laboratorios y la sumativa, derivada el resultado de la evaluación teórica y de laboratorio.

### REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA:

- La calificación es vigesimal.
  - La asistencia es obligatoria en un 70 %.
  - La inasistencia deberá ser justificada.
- Se tomará una prueba de entrada que será referencial

### Instrumentos

ASPECTOS	CRITERIOS	INSTRUMENTOS
CONCEPTUALES	Organización de la información	Fichas de evaluación
PROCEDIMENTALES	Ejercicios prácticos	Fichas de evaluación
ACTITUDINALES	Participación activa Trabajo en equipo	Registro de Asistencia

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

EXÁMENES TEÓRICOS	Pesos
• Evaluación Unidad I	10 %
• Evaluación Unidad II	10 %
• Evaluación Unidad III	10 %
• Evaluación Unidad IV	10 %
<b>EXAMEN ACTITUDINAL (E. A.)</b>	10 %
<b>PROMEDIO DE TALLERES Y PRACTICAS Y PARTICIPACIÓN</b>	30 %
<b>INVESTIGACIÓN FORMATIVA (IF)</b>	15 %
<b>PROYECCIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL (PRS)</b>	5 %

$$NF = EP*0.20+EF*0.20+EA*0.10+LAB*0.30+IF*0.15+PRS*0$$

La calificación será vigesimal (20), requiriéndose una nota aprobatoria mínima de once (11).

## VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Scrag, A 1996. Biotecnología para ingenieros. Editorial Limusa. Distrito Federal. México.
2. Aiba, S; Humphrey, A.E., & Mills, N.F. 1983. Biochemical Engineering 2 ed. Academic Press. New York and London
3. Welty, J.R 1998. Engineering Heat Transfer. 2ta Ver. Printed in the United States of América.
4. Torse, M,T 1993. Fisicoquímica de superficies y Sistema de Dispensor Artyes Gráficas Grijelmo SA. Bilbao España.
5. Batty C.J y Folk Man S.L. 1990. Fundamentos de Ingeniería de los alimentos. Cía. Edit. Continental. México.
6. Pierre, M. 1994. Ingeniería Industrial Alimentaria. Editorial Acribia SA. Zaragoza. España
7. Fennema, O., 1979. Fundamentos de Preservación de los Alimentos a bajas temperaturas.

### 8.2. BIBLIOGRAFÍA AVANZADA

1. Journal of Food Science (2008-2016)
2. Journal of Food Engineering (2008-2016)
3. Journal of Food Science Biotechnology (2008-2016)

### 8.3. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Food Safety Network-(<http://www.foodsafetynetwork.ca>)
2. Codex Alimentarius (<http://www.codexalimentarius.net>)
3. Food Safety Programme, Department of Protection of the Human Environment(<http://www.who.int/fsf/>)
4. U.S. Food and Drug Administration, Office of Regulatory Affairs- (<http://www.fda.gov/ora/>)
5. Food Crisis. (<http://www.foodcrisis.com>)
6. E-Foods. (<http://www.efoods.com>)
7. <http://www.biotecnologia.co.cr/principal/inicio.php>
8. Porqué biotecnología - [www.porquebiotecnologia.com.ar](http://www.porquebiotecnologia.com.ar)
9. Trabajo de Investigación en la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos-UNAC:" DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICAS, QUÍMICAS Y SU GRADO DE ACEPTABILIDAD DE LOS VINOS ARTESANALES TIPO TINTO Y BLANCO DEL VALLE DE LUNAHUANÁ(CAÑETE)". Octubre del 2016.

## IX. NORMAS DEL CURSO

- **Normas de netiqueta:** Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.
  - Recuerde lo humano
  - Buena educación
  - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
  - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
  - Evita el uso de emoticones.
- **Normas de convivencia**
  1. Respeto.
  2. Asistencia.
  3. Puntualidad.
  4. Presentación oportuna de los entregables.