

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

**SILABO DEL CURSO DE TECNOLOGIA DE AZUCAR Y DERIVADOS**

**I. DATOS GENERALES**

1.1. ÁREA	ESTUDIOS DE ESPECIALIDAD		
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	IA 915		
1.3. PRE-REQUISITO	TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS		
1.4. CICLO	IX		
SEMESTRE ACADÉMICO	2022 - 1		
1.6. N° HORAS DE CLASES SEMANALES	04 HRS	TEORÍA: 02 HRS	PRACTICA: 02 HRS
1.7. N° CRÉDITOS	3		
1.8. DOCENTE	CHINCHAY BARRAGÁN, Carlos Enrique		
1.9. CONDICIÓN	ELECTIVO		
1.10. MODALIDAD	PRESENCIAL		

**II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

El curso Tecnología de azúcar y derivados, pertenece al grupo de Estudios de especialidad. Es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo. Tiene como objetivo proporcionar los fundamentos físicos y químicos de los azúcares, que servirán posteriormente para la comprensión del procesamiento industrial de los productos a base de azúcar y derivados.

El curso comprende el estudio de las propiedades físico y químicas de azúcar, la caña de azúcar y procesos para la obtención de azúcar, procesos de fermentación de azúcares y cálculos de rendimiento y balance y energía en las fermentaciones. Confitería, propiedades, composición, estabilidad de los confites, miel, jarabes y chocolatería.

Consta de 4 unidades didácticas

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Unidad I: Propiedades físicas y químicas del azúcar</li><li>➤ Unidad II: La caña de azúcar. Procesos para la obtención de azúcar blanco y refinado.</li><li>➤ Unidad III: Fermentación del jugo de caña. Procesos de fermentación. Rendimiento.</li><li>➤ Unidad IV: Derivados del azúcar y confitería.</li></ul> |
|---|

### III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA:

#### 3.1 Competencias Generales

De acuerdo con las competencias transversales establecidas en el modelo de la Universidad Nacional del Callao, el curso de Tecnología de azúcar y derivados aporta las siguientes competencias generales:

1. **CG1. Comunicación.**

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

2. **CG2. Trabaja en equipo.**

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

3. **CG3. Pensamiento crítico.**

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

#### 3.2 Competencias Específicas:

El curso de Tecnología de azúcar y derivados aporta al logro de las siguientes competencias específicas de la carrera profesional de Ingeniería de alimentos:

1. Realiza investigación y desarrollo de los procesos donde se involucra al azúcar como materia prima.

2. Evaluar la aplicación de los procesos y parámetros de producción para la obtención de productos de confitería y chocolatería de calidad de acuerdo con las normas vigentes para asegurar la obtención de productos que cumplan con los requisitos sanitarios.

3. Administra los recursos materiales, materias primas y procesos de elaboración a través de la organización, planeación, ejecución y evaluación de las actividades que se le encarga.

### IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Competencia general: Analiza la naturaleza y propiedades de los azúcares y explica los cambios que esta puede sufrir en el momento de obtener productos de interés a la Ingeniería de alimentos.
2. Analiza e identifica las reacciones de Maillard y caramelización, así mismo y reconoce las propiedades físicas de polarimetría, higroscopicidad.
3. Reconoce el momento de zafra de la caña de azúcar y los procesos de molienda, refinado y cristalización de la sacarosa.
4. Comprende el concepto de fermentación usando como sustrato azúcares, realiza cálculos de rendimiento y de balance de materia y energía en un biorreactor.
5. Analiza los procesos de mezclado, inversión, pulido en la confitería y chocolatería.

### V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1		PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AZÚCAR		
<p><b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Analiza, comprende y explica las reacciones de Maillard y caramelización, así mismo y reconoce las propiedades físicas de polarimetría, higroscopicidad.</p>				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción a los carbohidratos clasificación.</li> <li>Configuración D y L de los azúcares.</li> <li>Azúcares de interés alimentario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valora la importancia de los azúcares en la ingeniería de alimentos.</li> <li>- Describe con ejemplos la transformación de los azúcares en productos de interés alimentario.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propiedades físicas de los azúcares.</li> <li>Higroscopicidad, solubilidad, poder edulcorante, polarimetría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Resolución de problemas planteados</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las Propiedades físicas de los azúcares.</li> <li>- Resuelve problemas de polarimetría.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propiedades químicas de los azúcares.</li> <li>Oxidación de aldosas.</li> <li>Reacciones de pardeamiento no enzimático. Hidrólisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Empleo de páginas web interactivas</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valora las reacciones de oxidación de aldosas.</li> <li>Reacciones de pardeamiento no enzimático.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reacciones químicas y cambios físicos específicos en productos alimentarios a base de azúcar y derivados. Bioquímica de los azúcares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Empleo de páginas web interactivas</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica adecuadamente la bioquímica de los azúcares.</li> <li>- Reconoce el comportamiento de los azúcares en productos alimentarios.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
---	---	--	---	---

UNIDAD 2		LA CAÑA DE AZÚCAR. PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DE AZÚCAR BLANCO Y REFINADO.		
<p><b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante</p> <p>Reconoce el momento de zafra de la caña de azúcar y los procesos de molienda, refinado y cristalización de la sacarosa.</p> <p>Reconoce el interés del rendimiento en el proceso de obtención de azúcar.</p>				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La caña de azúcar. Composición de la planta. Variedades de la caña de azúcar en el Perú. Enfermedades y plagas. Deterioro de la caña.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las variedades de caña de azúcar. Así como las enfermedades y plagas más comunes que afecta a la caña de azúcar.</li> <li>- Explica el deterioro de la caña</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proceso de fabricación del azúcar de caña. Cosecha o zafra. Extracción del jugo y molienda. Capacidad de molienda, presión sobre rodillos,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórico-practica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los métodos de identificar el momento de zafra de la caña de azúcar</li> <li>- Explica la extracción del jugo y molienda. Capacidad de molienda. Saneamiento de los molinos.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>

	imbibición, saneamiento de los molinos.			
7	➤ Purificado del jugo: Reacciones de clarificación. Proceso de sulfatado. Proceso de carbonatación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	- Explica el proceso de purificado del jugo: Reacciones de clarificación. Proceso de sulfatado. Proceso de carbonatación.	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
8	➤ Evaporación, limpieza y cristalización. Refinación del azúcar. Decoloración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórico-practica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	- Explica el proceso de Evaporación, limpieza y cristalización. Refinación del azúcar. Decoloración del azucar.	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
EVALUACION PARCIAL				

UNIDAD 3	FERMENTACIÓN DEL JUGO DE CAÑA. PROCESOS DE FERMENTACIÓN. RENDIMIENTO.			
<p><b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Explica el proceso de fermentación usando como sustrato azucares, realiza cálculos de rendimiento y de balance de materia y energía en un biorreactor.</p>				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	Fermentación, sustratos, metabolitos. de Procesos de fermentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Resolución de problemas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica con caridad el proceso de fermentación de azucares.</li> <li>- Clasifica los metabolitos obtenidos en una fermentación.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>

10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estequiometria del crecimiento microbiano. Grado de reducción. Balance de materia y energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórico-practica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Resolución de problemas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectúa la estequiometria microbiana en una fermentación.</li> <li>- Realiza cálculos de balance y energía en una fermentación</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cinética de crecimiento. Cultivo en batch. Ecuación de Monod. Consumo de oxígeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Resolución de problemas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectúa cálculos de cinética de crecimiento en una fermentación.</li> <li>- Aplica la ecuación de Monod.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cálculos de cinética de crecimiento y estequiométricos aplicados a un producto alimentario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórico-practica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica cálculos de cinética de crecimiento y estequiométricos en un producto alimentario en específico.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>

UNIDAD 4		DERIVADOS DEL AZÚCAR Y CONFITERÍA.		
<b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante				
Analiza los procesos de mezclado, inversión, pulido en la confitería y chocolatería				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Confitería. Antecedentes. Subproductos de azúcar: Caramelos. Fundamentos de elaboración y estabilidad, tipos de caramelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define con claridad confitería y sus tipos.</li> <li>- Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>

	Elaboración de toffees.			
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subproductos de azúcar: goma de mascar. Marshmallows y gomas. Fundamentos de elaboración y estabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórico-practica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención de goma de mascar. marshmallows y gomas.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesos de obtención de productos de Chocolatería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención de productos a base de chocolate.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jarabes invertidos y jarabes. Elaboración y aplicaciones. Almendras confitadas. Fundamentos de elaboración y estabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición teórico-practica</li> <li>➤ Desarrollo de guía de practicas</li> <li>➤ Quiz de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención de jarabes, mieles.</li> </ul>	<p>Cuestionario en línea</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Ejercicios autocorrectivos interactivos</p>
EVALUACION FINAL				

## VI. METODOLOGÍA:

En el desarrollo del curso, se harán uso de las siguientes metodologías

1. **Exposición dialogante:** explicación y demostración de un contenido temático lógicamente estructurado a cargo del profesor, con técnicas de participación de los estudiantes, ya sea a través de preguntas o presentaciones de trabajos elaborados por los estudiantes.
2. **Trabajo colaborativo:** los estudiantes forman pequeños grupos y, de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el docente, intercambian información y trabajan una tarea hasta que todos los participantes han desarrollado una comprensión de esta.
3. **Resolución de ejercicios y problemas:** se solicita a los estudiantes que resuelvan ejercicios y /o problemas mediante el uso de fórmulas, aplicando procedimientos e interpretando los resultados.
4. **Trabajo de investigación:** aplicación de conceptos, teorías y métodos científicos a efectos de generar conocimientos nuevos sobre un aspecto particular de la realidad o, para explorar un fenómeno no conocido a efectos de sugerir pautas teóricas o metodológicas para su abordaje.
5. **Tecnología de Información (TICs):** Las TIC se usan como soporte transversal al proceso de enseñanza - aprendizaje para conectar a los estudiantes con los contenidos, el propio proceso, impulsar la interacción, favorecer la reflexión y el análisis, así como desarrollar habilidades tecnológicas.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS):

1. Laboratorio de Tecnología del azúcar y derivados
2. Equipo multimedia: Laptop: cañon proyector, parlantes
3. Guía de prácticas de laboratorio, separatas
4. Pizarra, plumones, mota,

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN:

1. **Evaluación diagnóstica o de saberes previos:** se realizará una evaluación escrita al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso, conocer las falencias y establecer estrategias de nivelación.
2. **Evaluación formativa:** Durante el proceso de enseñanza aprendizaje y para garantizar el desarrollo de competencias, se hará uso de Guías de Práctica, Exposiciones, Informe de Prácticas, y seminario de investigación.
3. **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Madrid A. Manual de confitería, pastelería, bollería y repostería. 1<sup>era</sup> ed. España: AMV ediciones; 2018.
- Alvarado J., Aguilera J. Métodos para medir propiedades físicas en industria de alimentos. 1<sup>era</sup> ed. España: editorial Acribia; 2018
- Coenders A. Química culinaria. 4<sup>ta</sup> ed. España: editorial Acribia; 2011
- Matas Mir Bartolomé. Materias primas y procesos en panadería, pastelería y repostería. 1<sup>era</sup> ed. España: editorial Síntesis; 2017
- Delgado Adámez J. Martín Vertedor D., Ramírez Bernabé M., Rocha Pimienta J. Tecnología Alimentaria. 1<sup>era</sup> ed. España: editorial Síntesis; 2019
- Ordoñez Juan, García de Fernando Gonzalo. Tecnologías Alimentarias Vol 1. 2<sup>da</sup> ed. España: Ed. Síntesis; 2019
- Fernández Bengochea N. y Martínez Torres I. Materia primas en la industria alimentaria. 1<sup>era</sup> ed. España: editorial Síntesis; 2016
- Coultate T. Manual de química y bioquímica de los alimentos. 4<sup>ta</sup> ed. España: Editorial Acribia; 2019
- Cakebread S. Dulces Elaborados con Azúcar y Chocolate. España: Editorial Acribia; 1981
- Edwards W. La Ciencia de las Golosinas. España: Editorial Acribia; 2002
- Beckett S. La Ciencia del Chocolate. España: Editorial Acribia; 2002
- Chen J. Manual del Azúcar de Caña. 11<sup>ava</sup> ed. México: Editorial Limusa; 1997
- Larrahondo, J. Calidad de la Caña de Azúcar. Colombia: en CENICAÑA; 1995
- Serpil S, Servet G. Propiedades Físicas de los Alimentos. España: Acribia; 2009.
- Kuklinski C. Nutrición y Bromatología. 1<sup>ra</sup> ed. España: Ed. Omega; 2010
- Badui, S. Química de los Alimentos. 5<sup>ta</sup> ed. México: Pearson Educación; 2016
- Belitz H, Grosch W. Química de los Alimentos. 2<sup>o</sup> ed. España: Acribia; 1988
- Duran, F. Manual del ingeniero de alimentos. Colombia: editor grupo latina Ltda; 2006