

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE**  
**ALIMENTOS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE**  
**ALIMENTOS**



# **SILABO**

**ASIGNATURA: TECNOLOGIA DE AZUCAR Y DERIVADOS**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2023 B**

**DOCENTE: CARLOS ENRIQUE CHINCHAY BARRAGAN**

**CALLAO, PERÚ**

**2023 B**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Tecnología de azúcar y derivados
1.2	Código	: IA 915
1.3	Carácter	: Electivo
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: Tecnología de frutas y hortalizas
1.5	Ciclo	: IX
1.6	Semestre Académico	: 2023 - B
1.7	Nº Horas de Clase	: 04 horas semanales
1.8	Nº de Créditos	: 03
1.9	Duración	: 16 semanas
1.10	Docente	: Carlos Enrique Chinchay Barragán
1.10	Modalidad	: presencial

## II. SUMILLA

La asignatura Tecnología de azúcar y derivados pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico, y de carácter electivo. Tiene como propósito 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 contenido se organiza por 4 unidades:

Unidad I: Propiedades físicas y químicas del azúcar.

Unidad II: La caña de azúcar. Procesos para la obtención de azúcar blanco y refinado.

Unidad III: Bagazo. Procesos de fermentación. Rendimiento. Fermentación del jugo de caña.

Unidad IV: Derivados del azúcar y confitería.

## III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

### 3.1 Competencias generales

#### 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.

#### 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.

#### 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 autocritico 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:

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

Evalúa 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.

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. CAPACIDADES

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.

Analiza e identifica las reacciones de Maillard y caramelización, así mismo y reconoce las propiedades físicas de polarimetría, higroscopicidad.

Reconoce el momento de zafra de la caña de azúcar y los procesos de molienda, refinado y cristalización de la sacarosa.

Comprende el concepto de fermentación usando como sustrato azúcares, realiza cálculos de rendimiento y de balance de materia y energía en un biorreactor.

Analiza los procesos de mezclado, inversión, pulido en la confitería y chocolatería.

#### V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AZÚCAR</b>			
<b>Inicio: 21 agosto</b>		<b>Termino: 15 setiembre</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b> Analiza, comprende y explica las reacciones de Maillard y caramelización, así mismo y reconoce las propiedades físicas de polarimetría, higroscopicidad. <b>Capacidad:</b>			
<b>Producto de aprendizaje:</b> reconoce la importancia de las propiedades físicas y químicas del azúcar			
<b>No. Sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador (es) de logro</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<b>SESION 1: 04 horas</b>	Introducción a los carbohidratos. Clasificación. Configuración D y L de los azúcares. Azúcares de interés alimentario. Polioles.	Valora la importancia de los azúcares en la ingeniería de alimentos. Describe con ejemplos la transformación de los azúcares en productos de interés alimentario.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios
<b>SESION 2: 04 horas</b>	Propiedades físicas de los azúcares. Higroscopicidad, solubilidad, poder edulcorante, polarimetría.	Reconoce las Propiedades físicas de los azúcares. Resuelve problemas de polarimetría.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos
<b>SESION 3: 04 horas</b>	Propiedades químicas de los azúcares. Oxidación de aldosas. Reacciones de oscurecimiento. Degradación de Strecker	Valora las reacciones de oxidación de aldosas. Reacciones de pardeamiento no enzimático.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios autocorrectivos interactivos
<b>SESION 4: 04 horas</b>	Metabolismo de los carbohidratos. Absorción de azúcares.	Explica adecuadamente el metabolismo de los azúcares. Reconoce las pentosas y hexosa de interés en el metabolismo.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios autocorrectivos interactivos

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2: LA CAÑA DE AZÚCAR. PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DE AZÚCAR BLANCO Y REFINADO.</b>			
<b>Inicio: 18 setiembre</b>		<b>Termino: 13 octubre</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b> Reconoce el momento de zafra de la caña de azúcar y los procesos de molienda, refinado y cristalización de la sacarosa. Reconoce el interés del rendimiento en el proceso de obtención de azúcar.			
<b>Capacidad:</b>			
<b>Producto de aprendizaje:</b> reconoce la importancia de la caña de azúcar en la economía del país			
<b>No. Sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador (es) de logro</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<b>SESION 5: 04 horas</b>	La caña de azúcar. Composición de la planta. Variedades de la caña de azúcar en el Perú. Enfermedades y plagas.	Reconoce las variedades de caña de azúcar. Así como las enfermedades y plagas más comunes que afecta a la caña de azúcar. Explica el deterioro de la caña	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos
<b>SESION 6: 04 horas</b>	Cosecha o zafra. Recepción y limpieza de caña.	Identificar el momento de zafra de la caña de azúcar. Explica el Saneamiento de los molinos.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos
<b>SESION 7: 04 horas</b>	Proceso de fabricación del azúcar de caña. Extracción del jugo y molienda. Purificado del jugo. Evaporación. Cristalización. Centrifugación.	Explica el proceso de purificado del jugo. Reacciones de clarificación. Proceso de sulfatado. Proceso de carbonatación.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos
<b>SESION 8: 04 horas</b>	Azúcar de remolacha. Guarapo. Mieles.	Explica el proceso de Evaporación, limpieza y cristalización. Refinación del azúcar. Decoloración del azúcar.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3: BAGAZO. PROCESOS DE FERMENTACIÓN. RENDIMIENTO. FERMENTACIÓN DEL JUGO DE CAÑA</b>			
<b>Inicio: 16 octubre</b>		<b>Termino: 10 noviembre.</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b> Explica el proceso de fermentación usando como sustrato azucares, realiza cálculos de rendimiento y de balance de materia y energía en un biorreactor.			
<b>Capacidad:</b>			
<b>Producto de aprendizaje:</b>			
<b>No. Sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador (es) de logro</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>

<b>SESION 9: 04 horas</b>	Derivados del bagazo.	Explica la importancia del bagazo en la industria alimentaria.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios
<b>SESION 10: 04 horas</b>	Procesos de fermentación. Estequiometria del crecimiento microbiano. Grado de reducción. Balance de materia y energía	Efectúa la estequiometria microbiana en una fermentación. Realiza cálculos de balance y energía en una fermentación	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos
<b>SESION 11: 04 horas</b>	Cinética de crecimiento. Cultivo en batch. Ecuación de Monod. Consumo de oxígeno.	Efectúa cálculos de cinética de crecimiento en una fermentación. Aplica la ecuación de Monod.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios autocorrectivos interactivos
<b>SESION 12: 04 horas</b>	Fermentación del jugo y melaza de caña de azucar.	Explica cálculos de cinética de crecimiento y estequiométricos en un producto alimentario en específico.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios autocorrectivos interactivos

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4: DERIVADOS DEL AZÚCAR Y CONFITERÍA</b>			
<b>Inicio: 13 noviembre</b>		<b>Termino: 8 diciembre</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b> Analiza los procesos de mezclado, inversión, pulido en la confitería y chocolatería. <b>Capacidad:</b>			
<b>Producto de aprendizaje: reconoce la importancia de la industria de la confitería</b>			
<b>No. Sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador (es) de logro</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<b>SESION 13: 04 horas</b>	Confitería. Antecedentes. Subproductos de azúcar: Caramelos. Fundamentos de elaboración y estabilidad. Tipos de caramelos. Elaboración de toffees.	Define con claridad confitería y sus tipos. Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios
<b>SESION 14: 04 horas</b>	Subproductos de azúcar: goma de mascar. Marshmallows y gomas. Fundamentos de elaboración y estabilidad.	Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención de goma de mascar. marshmallows y gomas.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicio autocorrectivo interactivos
<b>SESION 15: 04 horas</b>	Procesos de obtención de productos de Chocolatería.	Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención de productos a base de chocolate.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios autocorrectivos interactivos
<b>SESION 16: 04 horas</b>	Jarabes invertidos y jarabes. Elaboración y aplicaciones. Almendras confitadas. Fundamentos de elaboración y estabilidad.	Reconoce las propiedades físicas y químicas que se aplican en el proceso de su obtención de jarabes, mieles.	Cuestionario en línea Listas de cotejo Ejercicios autocorrectivos interactivos

## VI. METODOLOGÍA (según modelo o manejo didáctico del docente)

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

### 5.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona (videoconferencia)

La modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

**Clases dinámicas e interactivas (virtuales):** el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

**Talleres de aplicación (virtuales):** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

**Tutorías (virtuales):** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

(Si la asignatura desarrolla laboratorios presenciales, el docente precisará las estrategias a emplear).

## 5.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP (virtual): Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.
- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Aula invertida. Retroalimentación

### INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Alimentos. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

### RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software educativo	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

La evaluación se realiza con cuestionarios, pruebas objetivas, desarrollo de casos prácticos y de aplicación. Se privilegia el nivel de análisis y razonamiento del estudiante. En cumplimiento de la normativa vigente de la universidad que establece la resolución N° 102-2021-CU, del 30 de junio del 2021, los criterios de evaluación son:

- a) Evaluación de conocimientos: 45%
- b) Evaluación de procedimientos: 30% (practica)
- c) Evaluación actitudinal: 10%
- d) Evaluación de investigación formativa: 15%

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

UNIDADES	EVALUACION	TIPO	SIGLA	PESO
1,2,3,4	Producto 1	Parcial	GEC1	0,10
5,6,7,8	Producto 2	Parcial	GEC2	0,10
9,10,11,12	Producto 3	Parcial	GEC3	0,10
13,14,15	Producto 4	Final	GEC4	0,15
	Promedio practica	Practica	GEC5	0,30
	Actitudinal	Participación	GEC6	0,10
	Investigación	Investigación formativa	GEC7	0,15

### REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo con los reglamentos de estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Madrid A. Manual de confitería, pastelería, bollería y repostería. 1<sup>era</sup> ed. España: AMV ediciones; 2018.
- Garcia Costejá Jordi y Masip Clará Ferran. Elaboración de confitería y otras especialidades. 1<sup>era</sup> ed. España: editorial síntesis; 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
- Holguín. Tecnología y manejo del cultivo de caña de azúcar en el Perú. Ed. Universidad Antenor Orrego. 2017
- Cerna Bazán Luis. Ciencia y tecnología de melaza. Ed. Universidad Antenor Orrego. 2018
- Larrahondo, J. Calidad de la Caña de Azúcar. Colombia: en CENICAÑA; 1995
- Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. y Brulé G. Ciencia de los alimentos Vol. 2. España: Editorial Acribia; 2010.
- 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: Editorial Acribia; 1988
- Duran, F. Manual del ingeniero de alimentos. Colombia: editor grupo latina Ltda; 2006
- Alvarado J., Aguilera J. Métodos para medir propiedades físicas en industria de alimentos. 1<sup>era</sup> ed. España: editorial Acribia; 2018

## **X. NORMAS DEL CURSO**

- Normas de convivencia
  1. Respeto.
  2. Asistencia.
  3. Puntualidad.
  4. Presentación oportuna de los entregables.