

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



SILABO

**ASIGNATURA: MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA
ALIMENTARIA**

SEMESTRE ACADÉMICO 2023-B

DOCENTE: ISABEL JESUS BERROCAL MARTÍNEZ

CALLAO, PERÚ

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1.	Asignatura	:	Maquinaria para la Industria Alimentaria
1.2.	Código	:	IA 709
1.3.	Carácter	:	Obligatorio
1.4.	Requisito	:	Estática y Resistencia de Materiales
1.5.	Ciclo	:	Septimo Ciclo
1.6.	Semestre Académico	:	2023-B
1.7.	N° Horas De Clases	:	(3 Horas Teoria + 2 Horas Pca)
1.8.	N° Crédito	:	4 Creditos
1.9.	Duración	:	17 Semanas
1.10	Docente	:	Ing. Dra. Isabel Jesús Berrocal Martínez
1.11.	Modalidad	:	Presencial-Virtual (80% presencial,20% Virtual)

II. SUMILLA

La asignatura de Maquinaria para la Industria Alimentaria, pertenece al grupo de Estudios de Especialidad, de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante competencias de Trabajo en equipo, Pensamiento Crítico y Aplica los conocimientos de su profesión en forma práctica recogiendo información en forma cuali-cuantitativa. Asi mismo, proporciona los fundamentos básicos en el estudio de maquinarias y equipos que intervienen en el procesamiento, transformación y conservación de alimentos haciendo uso de tecnologías limpias y sostenibles en el cuidado de la salud y el medio ambiente. Comprende las siguientes unidades:

Unidad I	:	Selección,clasificación de Máquinas.Accesorios.Máquinas de Pre tratamiento en los procesos productivos.
Unidad II	:	Máquinas de Procesamiento,trasformación de alimentos.
Unidad III	:	Máquinas de Conservación y envasado de alimentos
Unidad IV	:	Sistema aplicativo de maquinarias en líneas de procesos productivos de alimentos .

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencias Generales

Son comunes a los programas de estudio de pregrado de la universidad y le da las características del egresado unacino,el curso de Ingeniería de Alimentos II, está inmerso dentro de las competencias generales que menciona el Modelo Educativo de la UNAC,estas competencias son:

➤ **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 autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2 Competencias Específicas :

Están vinculadas a la carrera profesional y son planteadas por cada programa. Para el programa de Ingeniería de Alimentos, las competencias específicas son:

Aplica protocolos de investigación, diseños experimentales y escalamiento en el recurso alimentario que den valor agregado al alimento.

Difunde investigaciones individuales e interdisciplinarias fin de contribuir en la mejora de las condiciones de producción de alimentos y bebidas, contribuyendo a la calidad y seguridad alimentaria de la comunidad.

Gestiona (optimiza, formula, evalúa, diseña, supervisa, administra) los recursos y procesos alimentarios a través de la planeación, ejecución y evaluación para su optimización. Lidera los procesos y equipos de plantas piloto y proyecta a nivel industrial para transformar y conservar los alimentos.

Aplica conocimientos de gestión y emprendimiento desarrollando soluciones innovadoras, mediante el desarrollo de proyectos de plantas industriales para transformar y conservar los alimentos que respondan a la demanda social con responsabilidad medio ambiental y sentido crítico.

Conoce y comprende la necesidad de cuidar el medio ambiente, optimiza el uso de los recursos de manera responsable, velando por la calidad y seguridad alimentaria.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

➤ **C1.** Clasifica las principales máquinas de acondicionamiento, transformación y conservación de alimentos para identificar su ubicación en la sala de procesos, potenciando la iniciativa, creatividad, considerando la aplicación de tecnologías limpias y sostenible en el cuidado de la salud y el medio ambiente.

➤ **C2.** Explica las principales características de las máquinas de acondicionamiento, transformación y conservación para diseñar desarrollar cálculos, formulas, leyes, cumpliendo con los estándares de proceso y calidad en el alimento- máquina.

➤ **C3.** Diseña máquinas de selección, transformación y conservación de alimentos para el tratamiento térmico e inactivación de microorganismos en el alimento, cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1		Máquinas de Pre Tratamiento y/o Acondicionamiento			
Inicia: 21 de Agosto		Termina: 11 Setiembre		Hasta 19 de Setiembre	
Logro de Aprendizaje					
Al finalizar la unidad, el estudiante: Argumenta las principales características, propiedades de las Máquinas de pre tratamiento, teniendo en consideración los fundamentos de la ingeniería, diseño y estándares de calidad.					
Competencia					
E-A Identifica las características, propiedades de las principales máquinas de selección y clasificado en sistemas alimentarios para el diseño con actitud creativa e innovadora que cumplan los estándares de calidad .					
I-F Investiga a las principales máquinas de selección y clasificado en matrices alimentarias con la finalidad de implementar diseños en la salas de procesamiento de alimentos con creatividad, con tecnologías limpias y sostenibles en el cuidado del medio ambiente.					
Producto de Aprendizaje:					
N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
21 Agosto SESIÓN 1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción de Conceptos de máquinas, equipos, en la ingeniería de alimentos. ✓ Clasificación general de las máquinas en la ingeniería de alimentos. ✓ Accesorios y equipos para la industria de alimentos. ✓ Organización de los trabajos de IF. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica y desarrolla flujos de máquinas en cada operación unitaria de los procesos productivos sostenibles en la ingeniería de procesos en alimentos: 	<ul style="list-style-type: none"> Trabaja en equipo con responsabilidad, respeto, ética, y fundamento en las diferentes actividades académicas dirigidas y programadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica las principales máquinas de la industria de alimentos. ✓ Presenta el título del trabajo de Investigación y/o Monográfico, los integrantes de su grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de identificación y clasificación de las principales máquinas en la industria alimentaria. ✓ Registro del tema y estructura del trabajo IF, de todos los grupos, Conformados.
28 Agosto SESIÓN 2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Máquinas de Higiene (Limpieza y Desinfección) en la sala de procesos de Ingeniería de Alimentos. ✓ Características de las Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño de mecanismos de limpieza y desinfección. ✓ Flujo de máquinas de limpieza y desinfección . 	<ul style="list-style-type: none"> Respeto y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presenta la clasificación de máquinas de Higiene (Limpieza y desinfección en Ingeniería de Alimentos) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de Clasificación de máquinas de limpieza y desinfección en la sala de procesos de alimentos.
04 Setiemb. SESIÓN 3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Máquinas de Pre tratamiento y /o acondicionamiento. ✓ Propiedades características ✓ Máquinas seleccionadoras, 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica y Clasifica las principales máquinas de pre tratamiento, en sistemas y matrices alimentarias. ✓ Realiza diseños específicos de máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Trabaja proactivamente en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce las principales características de las máquinas de pre tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de diseños de máquinas de pre tratamiento involucradas en el trabajo de investigación formativa.

	clasificadoras, diseños.	seleccionadora y clasificadoras de alimentos.			
11 Setiemb. SESIÓN 4	Evaluación y revisión del avance del diseño de un sistema alimentario en la sala de Procesos Evaluación U1(Parte Teórica y Práctica) T1, PA1, IF1, R1.	Presentación de avance de trabajos de investigación Formativa.	Disposición al desarrollo de temas de investigación.	Avance del trabajo Realiza calculos de capacidad y potencia de cada maquina	Registro de evaluación de avance de trabajo de investigación formativa.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2		Máquinas trasportadoras de acondicionamiento, Máquinas Termicas de Procesamiento, Transformación.			
Inicia: 18 Setiembre		Termina: 9 Octubre Hasta 17 Octubre			
Logro de Aprendizaje					
Al finalizar la unidad, el estudiante Caracteriza las máquinas trasportadoras y de trasformación de alimentos en el tratamiento térmico e inactivación de microorganismos en el alimento, cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final.					
Competencia					
E-A Diseña máquinas de transporte de alimentos así como mecanismos térmicos de alimentos para el tratamiento e inactivación de microorganismos del mismo, cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final. Caracteriza, calcula y diseña máquinas de transformación de alimentos para el tratamiento térmico e inactivación de microorganismos en el alimento, cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final. Realiza cálculos termodinámicos para el diseño de mecanismos de transformación de alimentos con actitud creativa, cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final.					
I-F Investiga con pensamiento crítico la sinergia de las propiedades de las máquinas y el alimento, para optimizar los diseños, cálculos termofísicos y termodinámicos.					
Producto de Aprendizaje:					
N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
18 Setiemb. SESIÓN 5	✓ Máquinas de Acondicionamiento, Transportador de Sólidos, Fajas trasportadoras. Propiedades, características, sinergia máquina alimentos.	✓ Los alumnos por grupos, presentan el diseño de diferentes tipos de fajas trasportadoras para diferentes matrices de alimentos, así como los cálculos del mecanismo	Trabaja proactivamente en equipo	Identifica las características de máquinas seleccionadora y clasificadoras en los sistemas bioquímicos alimentarios.	✓ Práctica dirigida de trasportadores de sólidos: Fajas Transportadoras.
25 Setiemb.	✓ Equipos de transporte	identifica flujos de operaciones	Manifiesta actividad proactiva de trabajo	✓ Identifica las características de	Práctica dirigida, diseñ

<p>SESIÓN 6</p>	<p>continúo de materiales sólidos, tornillos helicoidales ✓ Propiedades, características del transportador, Tornillos sin fin, cálculos, diseños. ✓ Aplicación de tornillos como mezcladores en la industria de alimentos.</p>	<p>unitarias de procesos productivos de alimentos, donde se utilizan tornillos helicoidales como elementos mezcladores, reductores de tamaño, pulpeadores, estrujadores etc. Desarrolla, cálculos de tornillos aplicado a mecanismos en alimentos.</p>	<p>en equipo en el desarrollo de la práctica.</p>	<p>Tornillos helicoidales transportadoras de sólidos. ✓ Diseña tornillos helicoidales en diferentes sistemas alimentarios.</p>	<p>o, cálculos de Tornillos helicoidales para alimentos .</p>
<p>2 Octubre SESIÓN 7</p>	<p>✓ Transportador de materiales de productos Sólidos Elevadores de Cangilones, cálculos, diseños.</p>	<p>✓ Identifica y realiza los flujos de máquinas donde se utilizan transportadores de cangilones, Cálculos y diseños aplicados. ✓ Tema de investigación para los alumnos Transporte de Materiales Sólidos- Elevadores de Cangilones.</p>	<p>Manifiesta Disposición a la investigación en el diseño de máquinas de alimentos . Manifiesta actividad proactiva en investigación en la identificación, contrastación, comparación a partir de búsqueda de información en bases de datos científicas.</p>	<p>Realiza cálculos de potencia y capacidad de transporte en mecanismos de cangilones</p>	<p>Práctica dirigida.</p>
<p>9 Octubre SESIÓN 8</p>	<p>Evaluación y revisión del avance del diseño de un sistema alimentario en la sala de Procesos Evaluación U2 (Parte Teórica y Práctica) T2, PA2, IF2, R2.</p>	<p>Presentación de avance de trabajos de Investigación Formativa</p>	<p>Disposición al desarrollo de temas de investigación.</p>	<p>Avance del trabajo Realiza cálculos de capacidad y potencia de cada máquina</p>	<p>Registro de evaluación de avance de trabajo de investigación formativa.</p>

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3		Máquinas de Conservación de Alimentos			
Inicia: 16 de Octubre		Termina: 6 noviembre Hasta el 14 noviembre			
Logro de Aprendizaje Al finalizar la unidad, el estudiante: Caracteriza las máquinas de Conservación de alimentos con la finalidad de detener las reacciones de deterioro y alargar el tiempo de vida útil de los sistemas bioquímicos alimentarios cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final.					
Competencia					
E-A Caracteriza, calcula y diseña máquinas de conservación de alimentos para alargar el tiempo de vida útil del alimento, cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final.					
I-F Manifiesta Disposición a la investigación y a la búsqueda de información en sistemas de conservación de alimentos.					
Producto de Aprendizaje:					
N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
16 Octubre SESIÓN 9	Máquinas de tratamiento térmico. Pasteurizadores (escaldadores, marmitas).	Desarrolla y calcula problemas de transferencia de calor, en pasteurizadores marmitas.	Valora los conocimientos adquiridos respecto al tema de estudio. Manifiesta Disposición a la investigación y a la búsqueda de información en bases de datos científicas.	Identifica las diferencias de tratamiento térmico en las máquinas que pasteurizan y esterilizan.	Práctica dirigida
23 Octubre SESIÓN 10	Máquinas de tratamiento térmico. Autoclaves, caracterización de las autoclaves (características físicas, térmicas, termodinámicas). Balance de Energía termodinámica en el mecanismo	Explica la transferencia de calor en máquinas térmicas procesadoras de alimentos. Desarrolla, calcula e identifica tratamientos térmicos en autoclaves para los procesos térmicos de la ingeniería de procesos en alimentos.	Valora la importancia de la transferencia de calor en las máquinas térmicas de los procesos productivos alimentarios. Asume actitudes de trabajo en equipo en el desarrollo de problemas.	Destaca la importancia de la transferencia de calor en las autoclaves. Identifica la aplicación de los fenómenos de transporte en la ingeniería de alimentos para el diseño de máquinas.	Práctica dirigida
30 Octubre SESIÓN 11	✓ Fermentadores Caracterización de los fermentadores en alimentos.	✓ Explica la transferencia de calor en máquinas térmicas procesadoras de alimentos a través de los diseños y cálculos matemáticos.	Valora la importancia de transferencia de masa y calor para los diseños de máquinas.	✓ Identifica las diferencias de intercambiadores de calor por placas y tubulares. Diseña fermentadores para lácteos en alimentos.	Práctica dirigida Registro de evaluación de avance del TM.

		✓ Identifica la utilidad de los fermentadores en flujos de máquinas para alimentos a través de los diseños en la sala de procesos.			
6 Noviemb SESIÓN 12	Evaluación y revisión del avance del diseño de un sistema alimentario en la sala de procesos. Evaluación U3 (Parte Teórica y Práctica) T3, PA3, IF3,R3.	Diseño de todas las maquinas en la sala de procesos. Indicar los fluidos de ingreso y salida a cada una de las máquinas.	✓ Manifiesta Disposición a la investigación en el diseño de máquinas en ingeniería de alimentos. ✓ Manifiesta actividad proactiva en investigación en la identificación, contrastación, comparación de diseños de máquinas a partir de búsqueda de información en bases de datos científicas.	Realiza el diseño de cada máquina en la sala de proceso e idénticas los fluidos de ingreso y salidas a las máquinas .	Registro de evaluación de avance del TM

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4	Sistema Aplicativo de Maquinarias en una Línea de Proceso.		
Inicia: 13 Noviembre	Termina: 04 Diciembre Hasta el 12 Diciembre		
Logro de Aprendizaje			
Al finalizar la unidad, el estudiante: Identifica, clasifica y diseña las principales máquinas que intervienen en los procesos de lácteos, carnes, frutas, cereales, bebidas, azúcares y derivados teniendo en consideración los fenómenos de transporte de la ingeniería de alimentos			
Competencia			
E-A. •Aplica los conocimientos teóricos adquiridos para plantear procesos de conservación de alimentos por tratamientos térmicos.			
I-F Investiga descriptivamente la sinergia de propiedades térmicas de los alimentos para utilizarlos en las máquinas de transferencia de calor durante el proceso del alimento.			
• Investiga descriptivamente la sinergia de propiedades térmicas de los alimentos para utilizarlos en las máquinas de transferencia de calor durante el proceso del alimento.			
Investiga bibliográficamente la sinergia de propiedades tanto de la maquina como del alimento para la optimización de los procesos térmicos, másicos en alimentos. Investiga bibliográficamente la sinergia de propiedades tanto de la maquina como del alimento para la optimización de los procesos térmicos, másicos en alimentos.			
Producto de Aprendizaje:			
	Temario / Actividad		

N° Sesión Horas Lectivas	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal	Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
13 Noviembre SESIÓN 13	Equipos de refrigeración y congelado de alimentos. Diseño de cámaras de refrigeración y congelación de alimentos.	✓ Realiza diseño y cálculos termodinámicos en sistemas de cámaras de conservación en alimentos. Clasifica en procesos productivos de las principales matrices alimentarias (Carnes-derivados, lácteos-derivados, pescados-mariscos) principales cámaras de refrigeración y congelación.	Valora la importancia de los calculos de capacidad y potencia de los mecanismos de conservación de alimentos	Identifica y selecciona las cámaras de conservación en los sistemas bioquímicos alimentarios.	Práctica dirigida para hallar cálculos energéticos y diseño de cámaras de conservación en difrentes matrices alimentarias.
20 Noviembre SESIÓN 14	Equipos de empacado al vacío. Caracterización de empacadoras al vacío para alimentos	Investiga sobre las cualidades de las diferentes maquinas empacadoras al vacío para diferentes sistemas bioquímicos alimentarios.	Manifiesta interés por investigar aspectos relacionados con el tema de estudio Exposición de trabajos de Investigación Formativa presentado en Word y Power Point.	Compara y diferencia las características de máquinas empacadoras al vacío	Practica dirigida Diseño de empacadoras al vacío.
27 Noviembre SESIÓN 15	Equipo Exaustor características y propiedades Lixiviadores en sistemas alimentario	✓ Diseña e identifica las principales características y propiedades de exaustores en procesos de la industria de alimentos. ✓ Aplica la importancia del diseño de exaustores en cocinas gastronómicas. Diseño de lixividores alimentarios	Participa activamente en resolver ejercicios didácticos sobre conductividad y densidad térmica Participa proactivamente en el desarrollo	Identifica, clasifica y diseña las principales máquinas que intervienen en los procesos de lácteos, frutas y vegetales. Participa proactivamente en el desarrollo de los cálculos	Práctica dirigida de cálculos aplicados en exaustores para diferntes tipos de conservas alimentarias. Práctica de diseño de mecanismos extractores de

			de los cálculos del tema en estudio.	del tema en estudio.	café y bebida láctea de soya
04 Diciembre SESIÓN 16	Evaluación y revisión del avance del diseño de un sistema alimentario en la sala de procesos. Evaluación U3 (Parte Teórica y Práctica) T3, PA3, IF3 y R3.	Presenta el trabajo en la línea de proceso que ha diseñado, evaluado y realizado los cálculos respectivos.	Trabaja y participa en equipo los temas de estudio.	Identifica, clasifica las principales máquinas que intervienen en los procesos tecnológicos de elaboración en carnes	Registro de evaluación de avance del TM
11 Diciembre SESIÓN 17	Actividades Finales de Fin de Semestre. Sistematización de las evaluaciones y encriptación de las calificaciones finales. Se remiten dos de los mejores trabajos de IF a la unidad de investigación, de forma digital o impresa.				

VI. METODOLOGÍA

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 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:

6.1 Herramientas Metodológicas de Comunicación Síncrona (Videoconferencia)

La modalidad síncrona 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). Dentro de la modalidad sincrónica se hará uso de: <https://sga.unac.edu.pe> , <https://meet.google.com>.

6.2 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. (Según corresponda a la asignatura).

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	A. Diapositivas de clase
B. Internet	B. Texto Digital
C. Correo electrónico institucional	C. Videos
D. Plataforma Virtual SGA	D. Tutoriales
	E. Enlaces web
	F. Artículos Científicos

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

Evaluación diagnóstica: se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas. No es considerada en el promedio de la asignatura.

Evaluación formativa: es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.

Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

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. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

a. Evaluación de conocimientos 40% (Parcial, final y prácticas calificadas)

- b. Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
- c. Evaluación actitudinal 10%.
- d. Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable)
- e. Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

(Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican solo a los sílabos de las asignaturas que contemplan Investigación Formativa y responsabilidad social universitaria.

En los casos de asignaturas que no incluyen Investigación Formativa, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen investigación formativa ni responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 60%).

La ponderación de la calificación será la siguiente:

La evaluación es un componente del proceso formativo que implica el recojo de información sobre los rendimientos y desempeños del estudiante. Permite el análisis para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso.

La Resolución de Consejo Universitario N° 102-2021-CU.de fecha 30 de junio del 2021, en los sílabos. Artículo 5°. Investigación Formativa numerales 5.1 y 5.5.

5.5. Evaluación curricular del silabo. En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios:

- a. Evaluación de conocimientos 40% (Parcial 15%, final 15% y prácticas calificadas 10%)
- b. Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- c. Evaluación actitudinal 10%.
- d. Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable)
- e. Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican sólo a los syllabus de las asignaturas que contemplan la Investigación Formativa. En los syllabus que no incluyen Investigación Formativa, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

CRITERIO DE EVALUACIÓN

Capacidad	Evaluación de (Productos de aprendizaje evaluados con nota)	Evaluación (Equivalencia ingreso de notas SGA) por unidades	Siglas	Pesos (%)
		Evaluación de conocimientos 40% (Examen 20%, prácticas 20%)	GEC1	

1, 2, 3 y 4	PRODUCTO 1	• Examen	U1, U2, U3, U4	20
		• Práctica	P1, P2, P3, P4	20
		Evaluación de procedimientos (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo a la naturaleza de la asignatura	GEC2	
1, 2, 3 y 4	PRODUCTO 2	• Aplicación de los conocimientos recibidos (AC) en un trabajo (T)	T1,T2,T3 ,T4	30
		Evaluación actitudinal 10%.	GEC 3	
1, 2, 3 y 4	PRODUCTO 3	• Participación activa en clase (PA)	A1, A2, A3, A4	10
		• Evaluación Investigación Formativa 15%.	GEC 4	
1,2,3 y 4	PRODUCTO 4	Investigación Formativa (IF)	IF1,IF2, IF3,IF4	15
		• Responsabilidad Social Universitaria	GEC 5	
1,2,3 y 4	PRODUCTO 5	Responsabilidad Social Universitaria	R1,R2, R3,R4	5

Para efectos de calcular el resultado final de la evaluación de la asignatura, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 NF = & 0.40 GEC1(5\%U1 + 5\%U2 + 5\%U3 + 5\%U4 + 5\%P1 + 5\%P2 + 5\%P3 + 5\%P4) + \\
 & 0.30 GEC2(7.5\%T1 + 7.5\%T2 + 7.5\%T3 + 7.5\%T4) + 0.10GEC3(2\%A1 + 2\%A2 + 3\%A3 + 3\%A4) \\
 & + 0.15 GEC4(3.5\%IF1 + 3.5\%IF2 + 3.5\%IF3 + 3.5\%IF4) + \\
 & 0.05\% GEC5(1\%R1 + 1\%R2 + 1\%R3 + 2\%R4)
 \end{aligned}$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

Se tendrá en consideración lo siguiente:

- Participación activa 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.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes Básicas:

1. Alvarado Juan de Dios. (2013) Principios de Ingeniería Aplicado a los Alimentos. 2da Edición Ecuador, Universidad Técnica de Ambato.
2. Bon Corbín, José. (2006) Transferencia de Calor en Ingeniería de Alimentos: Formulación y Resolución de Casos Prácticos. España-Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
3. Barreiro M. José A. Sandoval B. Aleida. (2006). Operaciones de Conservación de Alimentos por Bajas Temperaturas. Ecuador: Editorial Equinoccio, Primera Edición
4. Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2011). Principios de Transferencia de Masa en la Ingeniería de Alimentos. Perú-Lima: Primera edición.
5. Geankoplis Cristie J. (1998). Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias. Editorial Continental. 3da Edición. 1998.
6. Ibarz Alberto, Barbosa Cánovas. Gustavo V. (2005). Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. España: Editorial Mundi Prensa, Primera Edición
7. Hayes G. D. (1992). Manual de Datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial. Acribia S.A. Zaragoza. España.
8. Huges W. y E. W. Gaylar (1998). Ciencias de Ingeniería. Mac Graw, Hill. Colección Shawn-Bogotá.
9. Lewis M. J. (1995). Propiedades Físicas de los Alimentos y de las Sustancias Procesadas. 1995
10. Mc. Cabe Smith (1991) Operaciones Básicas de Ingeniería Química. Editorial. Reverte S.A. 3era. Edición.
11. Shri Sharma (2003). Ingeniería de Alimentos: Operaciones Unitarias y Prácticas de Laboratorio España: Editorial Limusa Wiley.

Fuentes Complementarias:

1. Perry Manual del Ingeniero Químico. (1989). Tomo I, II, III. Edit. Utema.
2. Foust y otros (1998). Principios de Operaciones Unitarias. Editorial Continental. Séptima Edición.
3. R.B. Bird, W.E. Stewart y E. N. Lighfoot (1983). Fenómeno de Transporte Argentina Buenos Aires.: Editorial Hispanoamericana.
4. E.R. Eckert y R. M. (1994) Analysis of Heat and Mass Transfert. Drake.

Fuentes Avanzadas :

1. Rodríguez Francisco (2002). Ingeniería de la Industria Alimentaria Madrid España. Editorial Síntesis. Primera Edición.

2. Earle R. L. (1996). Ingeniería de Alimentos. España: Editorial. Acribia S.A. Zaragoza. 2da. Edición.
3. Pierre Mofart. Ingeniería Industrial Alimentaria. 3era Edición.
4. Treybal R.E. (1993) Operaciones de Transporte de Masa. Editorial México S.A.
5. Vian Ángel y Joaquín Ocon (1996). Elementos de Ingeniería Química. Editorial Aguilar. 5ta. Edición.

Aplicación de Trabajos de Investigación en Ciencias de la Ingeniería de Alimentos:

- ✓ Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2011). Principios de Transferencia de Masa en la Ingeniería de Alimentos. Perú-Lima: Primera edición.
- ✓ Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2009). Transferencia de masa en diferentes tiempos de almacenamiento y su relación con las características organolépticas del Néctar Mix Sauco – Lúcumá.
- ✓ Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2007). Influencia de la Transferencia de Masa en las Características Organolépticas del Néctar Coco-Piña en Envase Flexible
- ✓ Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2017). Componentes Funcionales Del Zumo Liofilizado De Granada (*Punica Granatum*) Del Valle De Pachacamac.
- ✓ Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2015) Migración Molecular En Frutos Carnosos (Drupas) Envasados En Película Biodegradable.

X. NORMAS DEL CURSO

1. Trabajar ordenadamente y con responsabilidad, disciplina en desarrollo y cumplimiento de tareas, prácticas dirigidas, prácticas calificadas del curso.
2. Trabajar en equipo los grupos de trabajo de investigación formativa, de forma participativa y proactiva con el debido respeto entre sus compañeros y compañeras de grupo.
3. Trabajar con ética y responsabilidad, respetando el derecho de autor de artículos, proyectos trabajos de investigación citando a los respectivos autores.

Bellavista, Agosto del 2023