

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



SILABO

ASIGNATURA: INGENIERIA DE ALIMENTOS II

SEMESTRE ACADÉMICO 2023-B

DOCENTE: ISABEL JESUS BERROCAL MARTÍNEZ

CALLAO, PERÚ

2023



SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	Ingeniería de Alimentos II
1.2	Código	:	IA808
1.3	Carácter	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	Ingeniería de Alimentos I
1.5	Ciclo	:	Octavo Ciclo
1.6	Semestre Académico	:	2023-B
1.7	Nº Horas de Clase	:	(3 Horas Teoría + 2 Horas Práctica)
1.8	Nº de Créditos	:	4 Créditos
1.9	Duración	:	17 Semanas
1.10	Docente	:	Ing. Dra. Isabel Jesús Berrocal Martínez
1.11	Modalidad	:	Presencial-Virtual (80%-20%)

II. SUMILLA:

La asignatura de ingeniería de alimentos, pertenece al área de especialidad, es de naturaleza teórico práctica y de carácter obligatorio, tiene como propósito desarrollar competencias de comunicación, pensamiento crítico y trabajo en equipo. Argumenta e investiga la aplicación del fenómeno de transferencia de masa, calor, fluidos, optimizando procesos, flujos, operaciones, para la transformación y conservación de alimentos sanos y seguros. Los contenidos se desarrollarán en las siguientes unidades temáticas:

Unidad I:

Transferencia de calor en estado estable e inestable: Fundamentos y mecanismo de transferencia de calor aplicado en sistemas alimentarios (Conducción, convección y radiación). Coeficiente de difusividad térmica, coeficiente de difusividad convectiva térmica, o de película.

Unidad II:

Transferencia de masa en estado estable e inestable. Fundamentos y mecanismos de transferencia de masa, coeficiente de difusión molecular. Transferencia de masa aplicado a la ingeniería de procesos en alimentos. Cálculos, gráficos.

Unidad III:

Transferencia de masa en geles biológicos, difusión molecular en biopolímeros.

Unidad IV:

Propiedades térmicas y másicas en 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.** Analiza el fenómeno de transporte de transferencia de calor estacionario y no estacionario para evaluar los procesos de tratamiento térmico en alimentos empleando tecnologías limpias, sostenible en el cuidado de la salud, el medio ambiente, considerando la normatividad vigente
- **C2.** Identifica Transferencia de Masa estable e inestable en sistemas bioquímicos alimentarios con la finalidad de evaluar la migración molecular en alimentos potenciando la iniciativa y creatividad , estandarizando los procesos de transformación y conservación de alimentos.

- **C3.**Resuelve e interpreta Datos relevantes de Transferencia de Masa en geles biológicos en los sistemas bioquímicos alimentarios para optimizar procesos de conservación, transformación del alimento utilizando tecnologías limpias y sostenibles.
- **C4.**Calcula las propiedades térmicas de transferencia de calor y propiedades másicas de transferencia de masa con la finalidad de aplicarlos en la caracterización termica-masica de alimentos, en los procesos de acondicionamiento, transformación, conservación, potenciando la iniciativa y creatividad, cumpliendo los estándares de calidad con aplicación de tecnología limpias y sostenibles en el cuidado del medio ambiente, salud del consumidor.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1		Trasferencia de Calor Estacionario y NO Estacionario			
Inicia: 23 de Agosto		Termina: 13 setiembre		Hasta 19 de Setiembre	
Logro de Aprendizaje					
Al finalizar la unidad, el estudiante: Argumenta y Evalúa el fenómeno de transporte de Transferencia de CALOR en estado estable e inestable de los procesos productivos; cumpliendo los estandares de calidad en beneficio del consumidor y cuidado del medio ambiente.					
Competencia					
E-A Analiza el fenómeno de transporte de transferencia de calor a través de cálculos matemáticos con la finalidad de determinar las temperaturas de procesos e inactivación de carga microbiana cumpliendo los estándares de desarrollo del alimento en beneficio del consumidor y cuidado del medio ambiente.					
I-F Investiga el fenómeno de transporte de transferencia de calor a través de trabajos y registros de investigación formativa para aplicados a sistemas alimentarios potenciando la innovación, desarrollo e investigación ,cumpliendo la normatividad vigente en beneficio de la sociedad.					
Producto de Aprendizaje:					
N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
23 Agosto	Introducción Fenómenos de Transporte de calor, masa, movimiento en la ingeniería de procesos en alimentos.	Desarrolla flujos termicos e Identifica puntos de control y puntos criticos de control termico, respectivamente en procesos productivos alimentarios que involucra:	Trabaja en equipo con responsabilidad, respeto, ética, y fundamento en las diferentes actividades académicas y de investigación dirigidas y programadas.	Identifica las operaciones unitarias termicas de procesos productivos en alimentos sustentados en los conocimientos adquiridos	Registro de organización de grupos y temas asignados de trabajo de investigación formativa.
	Trasferencia de calor en estado estacionario, flujos termicos. Organización de grupos de práctica y de trabajo en	1.Acondicionamiento de la materia prima. 2.Proceso productivo terminado en diferentes condiciones termicas de almacenamiento.		Presenta el tema de estudio del trabajo de investigación formativa y los integrantes de su grupo con el	Registros de flujos de procesos en la identificación de tratamientos térmicos en operaciones térmicas. Guía de Práctica 1.

	investigación formativa.	Organización de grupos y temas del Trabajo de Investigación Formativa.		coordinador respectivo.	
30 Agosto SESIÓN 2	Mecanismos de transferencia de calor en estado estacionario aplicado a los sistemas alimentarios. Propiedades Termicas de alimentos en relación a su composición .	Identifica,calcula y argumenta la trasferencia de calor a través de los mecanismos conductivo,convectivo o en sistemas alimentarios. Calculos de trasferencia de calor en alimentos.	Muestra actitud participativa en clase . Disposición a la investigación en la búsqueda de la información y trabajo en equipo a partir de las tareas asignadas.	Desarrolla cálculos y argumenta el fenómeno de trasferencia de calor a través de los mecanismos conductivo-convectivo eaplicado en sistemas alimentarios	Practica dirigida de trasferencia de calor estacionario aplicado a los sistemas alimentarios.
6 Setiembre SESIÓN 3	Transferencia de calor por conducción en serie aplicado a la ingeniería de alimentos (alimentos, maquinas,procesos) para los diferentes sistemas a limentarios. Flujo termico y coeficientes de difusión termica del alimento en estudio.	Resuelve problemas de transferencia de calor en diferentes geometrías,sólidos en serie a través aplicado a matrices alimentarias.	Manifiesta actividad proactiva de trabajo en equipo en el planteamiento desarrollo de la practica.	Identifica la transferencia de calor en diferentes geometrías,en serie aplicado a procesos productivos alimentarios teniendo en coonsideración los fundamento de la ingeniería de alimentos.	Practica Dirigida de trasferencia calor en placa plana, cilindro, esferas en estado estacionario.
13 Setiembre SESIÓN 4	Aplicaciones de transferencia de calor en sistemas alimentarios. Evaluación U1(Parte Teórica Práctica) T1, PA1, IF1, R1.	Presentación de Avance del desarrollo de trabajos de investigación Formativa aplicado a la Ingeniería de procesos termicos de sistemas alimentarios.	Manifiesta Disposición a la investigación en el procesado térmico de alimentos . Manifiesta actividad proactiva en investigación en la identificación, contrastación, comparación a partir de búsqueda de información en bases de datos científicas.	Argumenta y desarrolla cálculos de trasferencia de calor en estado estacionario y no estacionario de los procesos productivos,fun damentado en los conocimientos adquiridos. Presentacion de avance de los trabajos de investigación formativa, en Word y Power Point todos los grupos .	Registro de Avance de los trabajos de investigación formativa. Estructura de la Directiva N° 004-2022-R.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2		Propiedades Térmicas y Másicas, Sistemas Alimentarios			
Inicia : 20 Setiembre		Termina: 11 Octubre		Hasta el 17 Octubre	
Logro de Aprendizaje					
Al finalizar la unidad, el estudiante:Identifica las propiedades, parámetro térmicos y másicos de los alimentos para ser aplicados en los procesos de transferencia de masa y calor estandarizando el sistema alimentario.					
Competencia					
E-A Aplica las propiedades térmicas y másicas en los sistemas alimentarios para la caracterización transformación y conservación térmica de los mismos, mostrando responsabilidad de los conocimientos adquiridos, cumpliendo las normas de calidad en bienestar de la población y el medio ambiente.					
I-F Investiga las propiedades térmicas y másicas de los alimentos para utilizarlos en los cálculos de transferencia de calor en los procesos de alimentos, con aptitud proactiva, teniendo en cuenta las características de calidad de los mismos.					
Producto de Aprendizaje:					
N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
20 Setiembre SESIÓN N 5	Determinación en sistemas y matriz alimentaria la Conductividad térmica en serie, paralelo relacionado con la temperatura y composición del alimento. Densidad térmica.	Desarrolla problemas en conducción térmica y densidad térmica aplicada en alimentos.	Participa activamente en resolver ejercicios didácticos sobre conductividad y densidad térmica	Desarrollo de calculos de conductividad térmica en alimentos.	Registro de investigación de calculos de conductividad térmica en alimentos.
27 Setiembre SESIÓN 6	La temperatura en el Calor específico en serie, paralelo a partir de los componentes bromatológicos del alimento Difusividad térmica	Desarrolla Cálculos de problemas de calor específico y difusividad térmica aplicada para alimentos. Investiga bibliográficamente a través de registros de investigación en la aplicación de las propiedades másicas de alimentos.	Participa proactivamente en el desarrollo de los cálculos del tema en estudio. Trabaja y participa en equipo los temas de estudio.	Desarrollo de Registro de caracterización de propiedades térmicas en sistemas alimentarios	Registro de propiedades térmicas en alimentos.
	Coefficiente de Difusión molecular en	Desarrolla Cálculos de problemas de calor específico y difusividad térmica	Participa proactivamente en el desarrollo de los cálculos	Desarrolla calculos con coeficientes de difusividad másica en alimentos	Practica dirigida de coeficiente de difusión molecular en

<p align="center">04 Octubre</p> <p align="center">SESIÓN 7</p>	<p>gases, líquidos y sólidos. Permeabilidad y solubilidad de transferencia de masa en alimentos</p>	<p>aplicada para alimentos. Investiga bibliográficamente a través de registros de investigación en la aplicación de las propiedades másicas de Coeficiente de Difusión molecular, permeabilidad y solubilidad en alimentos.</p>	<p>del tema en estudio. Trabaja y participa en equipo los temas de estudio.</p>	<p>Desarrolla un registro de investigación de propiedades másicas de difusión molecular en alimentos.</p>	<p>gases, líquidos y sólidos y calculos de permeabilidad y solubilidad en empaques de alimentos.</p>
<p align="center">11 Octubre</p> <p align="center">SESIÓN 8</p>	<p>Aplicaciones de transferencia de calor en sistemas alimentarios.</p> <p>Evaluación U2 (Parte Teórica y Práctica) T2, PA2, IF2, R2.</p>	<p>Presentación de Avance del desarrollo de trabajos de investigación Formativa aplicado a la Ingeniería de procesos termicos de sistemas alimentarios.</p>	<p>Manifiesta Disposición a la investigación en el procesado térmico 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>Argumenta y desarrolla cálculos de transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario de los procesos productivos, fundamentado en los conocimientos adquiridos. Presentacion de avance de los trabajos de investigación formativa, en Word y Power Point todos los grupos .</p>	<p>Registro de Avance de los trabajos de investigación formativa. Estructura de la Directiva N° 004-2022-R.</p>

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3	Transferencia de Masa en Estado Estable e Inestable
Inicia: 18 Octubre	Termina: 8 de Noviembre Hasta 14 Noviembre
<p>Logro de Aprendizaje Al finalizar la unidad, el estudiante: Argumenta y evalúa el fenómeno de transporte de Transferencia de MASA en estado estable e inestable de los procesos productivos aplicados a la ingeniería de alimentos; cumpliendo los estándares de calidad en beneficio del consumidor y cuidado del medio ambiente.</p>	
<p>Competencia E-A Argumenta el fenómeno de transporte de Transferencia de Masa Aplicado a la ingeniería de Alimentos en estado estable e inestable para aplicarlos a los procesos productivos; cumpliendo los estándares de calidad en beneficio del consumidor y cuidado del medio ambiente. I-F Investiga el fenómeno de transporte de transferencia de Masa a través de trabajos y registros de investigación formativa para aplicados a sistemas alimentarios estimulando la innovación, desarrollo e investigación ,cumpliendo la normatividad vigente en beneficio de la sociedad.</p>	
<p>Producto de Aprendizaje:</p>	

N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
18 Octubre SESIÓN 9	Introducción a transferencia de MASA en la Ingeniería de Alimentos. Analogías entre transferencia de masa, calor y cantidad de movimiento. Transferencia de masa en gases.	Desarrolla e identifica puntos críticos de control de transferencia de masa en los flujos de operaciones unitarias de los procesos productivos en las diferentes matrices alimentarias. Desarrolla problemas de transferencia de masa en gases aplicado a la ingeniería de alimentos	Valora la importancia de la transferencia de masa en la ingeniería de alimentos. Asume actitudes de trabajo en equipo en el desarrollo de problemas.	Identifica la diferencia de los tres fenómenos de transporte en la ingeniería de alimentos y destaca la importancia de la transferencia de masa. Muestra interés y avanza con el TIF. Identifica los principales gases que migran de los alimentos, en los diferentes sistemas alimentarios.	Registro de analogías entre transferencia de masa y calor en los diferentes procesos alimentarios. Práctica dirigida de transferencia de masa en gases
25 octubre SESIÓN 10	Transferencia de masa en sólidos	Desarrolla problemas de transferencia de masa en sólidos para diferentes geometrías.	Valora los conocimientos adquiridos respecto al tema de estudio. Manifiesta	Resuelve problemas de aplicación de transferencia de masa en sólidos.	Practica dirigida de transferencia de masa en Sólidos.
01 Noviembre SESIÓN 11	Transferencia de masa en líquidos	Desarrolla problemas de transferencia de masa en líquidos.	Disposición a la investigación y a la búsqueda de información en bases de datos científicas.	Explica la transferencia en de masa en líquidos.	Practica dirigida de transferencia de masa en Líquidos.
8 Noviembre SESIÓN 12	Aplicaciones de transferencia de calor, masa en sistemas alimentarios. Evaluación U3(Parte Teórica y Práctica) T3, PA3, IF3, R3.	Presentación de Avance del desarrollo de trabajos de investigación Formativa aplicado a la Ingeniería de procesos termicos de sistemas alimentarios.	Manifiesta Disposición a la investigación en el procesado térmico de alimentos. Manifiesta actividad proactiva en la investigación, en la identificación, contrastación, comparación a partir de búsqueda de información en bases de datos científicas.	Argumenta y desarrolla cálculos de transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario de los procesos productivos, fundamentado en los conocimientos adquiridos. Presentación de avance de los trabajos de investigación formativa, en Word y Power Point todos los grupos.	Registro de Avance de los trabajos de investigación formativa.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4		Transferencia de Masa en Geles Biológicos y Biopolímeros			
Inicia: 15 Noviembre		Termina: 06 Diciembre		Hasta el 12 diciembre	
Logro de Aprendizaje					
Al finalizar la unidad, el estudiante: Resuelve problemas de transferencia de masa en geles biológicos con metodología aplicada y razonamiento crítico.					
Competencia					
E-A Resuelve problemas de transferencia de masa en geles biológicos para cuantificar la migración molecular en biopolímeros potenciando la iniciativa y creatividad cumpliendo los estándares de calidad y cuidado del medio ambiente.					
I-F Investiga la transferencia de masa en geles biológicos con la finalidad de desarrollar mezclas de biopolímeros alimentarios mostrando compromiso con la preservación de la biodiversidad alimentaria y cumpliendo los estándares de calidad.					
Producto de Aprendizaje:					
N° Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad			Indicador de Logro	Instrumento de Evaluación
	Capacidad Cognitiva	Capacidad Procedimental	Capacidad Actitudinal		
15 Noviembre SESIÓN 13	Transferencia de masa en estado NO estacionario. Aplicado a la ingeniería de procesos en alimentos.	Realiza cálculos de transferencia de masa no estacionaria en alimentos	Valora la importancia de transferencia de masa en alimentos	Identifica la variable tiempo como un indicador muy importante en los procesos de transferencia de masa. Muestra interés y avanza con el trabajo Monográfico.	Práctica dirigida de transferencia de masa en líquidos.
22 Noviembre SESIÓN 14	Teoría de transferencia de masa en geles biológicos	Desarrolla e identifica flujos de transferencia de masa en geles biológicos en la ingeniería de procesos en alimentos	Valora la importancia de la transferencia de masa en geles biológicos en la ingeniería de alimentos.	Explica a través de flujos y diagramas la teoría de transferencia de masa en geles biológicos. Muestra interés y avanza con el trabajo Monográfico.	Registro de Tarea de investigación de tipos de geles biológicos en biopolímeros estructurales.
29 Noviembre SESIÓN 15	Difusión en geles biológicos	Investiga datos experimentales de coeficientes de difusión para solutos biológicos.	Manifiesta interés por investigar aspectos relacionados con el tema de estudio Exposición de trabajos de Investigación Formativa presentado en Word y Power Point.	Resuelve problemas con constantes de difusión de solutos proteicos en solución acuosa. Muestra interés y avanza con el trabajo Monográfico.	Registro de mapa semántico en geles biológicos.
06 Diciembre SESIÓN 16	Aplicación de transferencia de calor y masa en el desarrollo de sus trabajos de investigación formativa. Presentación final. Evaluación	Presentación Final del desarrollo de trabajos de investigación Formativa aplicado a la Ingeniería de procesos térmicos de sistemas alimentarios.	Manifiesta Disposición a la investigación en el procesado térmico de alimentos. Manifiesta actividad proactiva en investigación en la identificación, contrastación, comparación a partir de búsqueda de	Argumenta y desarrolla cálculos de transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario de los procesos productivos, fundamentado en los conocimientos adquiridos.	Registro de Avance de los trabajos de investigación formativa.

	U3 (Parte Teórica y Práctica) T4, PA4, IF4, R4.		información en bases de datos científicas.	Presentación de avance de los trabajos de investigación formativa, en Word y Power Point todos los grupos .	
13 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 monografía a la unidad de investigación, de forma digital o impresa.				

VI. METODOLOGIA

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).

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

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%).

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 30% (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
		Evaluación de Responsabilidad Social Universitaria	GEC5	
1,2,3,4	PRODUCTO 5	Responsabilidad Social Universitaria	R1,R2, R3,R4	5

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

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a 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. Bon Corbín, José. Transferencia de Calor en Ingeniería de Alimentos: Formulación y Resolución de Casos Prácticos. España-Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2006.
2. Barreiro M. José A. Sandoval B. Aleida. Operaciones de Conservación de Alimentos por Bajas Temperaturas. Ecuador: Editorial Equinoccio, Primera Edición **2006**.
3. Berrocal Martínez Isabel Jesús. Principios de Transferencia de Masa en la Ingeniería de Alimentos. Perú-Lima: Primera edición, 2011.
4. Gean Koplis Cristie J. Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias. Editorial Continental. 3da Edición. 1998.
5. Ibarz Alberto, Barbosa Cánovas. Gustavo V. Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. España: Editorial Mundi Prensa, Primera Edición **2005**.
6. Hayes G. D. Manual de Datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial. Acribia S.A. Zaragoza. España. 1992.
7. Huges W. y E. W. Gaylar Ciencias de Ingeniería. Mac Graw, Hill. Colección Shawn-Bogotá. 1998.
8. Lewis M. J. Propiedades Físicas de los Alimentos y de las Sustancias Procesadas. 1995.
9. Mc. Cabe Smith (1991) Operaciones Básicas de Ingeniería Química. Editorial. Reverte S.A. 3era. Edición.
10. Shri Sharma Ingeniería de Alimentos: Operaciones Unitarias y Prácticas de Laboratorio España: Editorial Limusa Wiley, **2003**.
11. Rodríguez Francisco Ingeniería de la Industria Alimentaria Madrid España. Editorial Síntesis. Primera Edición. **2002**.

Fuentes Complementarias:

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

Fuentes Avanzadas :

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

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