



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

SILABO
INGENIERIA DE ALIMENTOS II

I DATOS GENERALES

1.1. ÁREA	ESPECIALDAD		
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	IA808		
1.3. PRE-REQUISITO	INGENIERIA DE ALIMENTOS I		
1.4. CICLO	VIII		
1.5 SEMESTRE ACADÉMICO	2022-A		
1.6. N° HORAS DE CLASES SEMANALES	5 HRS	TEORÍA: 3 HRS	PRÁCTICAS: 2 HRS
1.7. N° CRÉDITOS	4		
1.8. DOCENTE	BERROCAL MARTINEZ, Isabel Jesús		
1.9. CONDICIÓN	OBLGATORIO		
1.10. MODALIDAD	NO PRESENCIAL VIRTUAL		

II SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

La asignatura de ingeniería de alimentos II , pertenece al grupo de Estudios de Especialidad, es de naturaleza teórico práctica, 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:

- ✓ Transferencia de calor en estado estable e inestable: Fundamentos de Conducción, convección y radiación
- ✓ Transferencia de masa en estado estable e inestable.
- ✓ Transferencia de masa en geles biológicos.
- ✓ Propiedades térmicas y másicas en alimentos.

III COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA:

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 Maquinaria para la Industria Alimentaria esta inmerso dentro de las competencias generales que menciona el Modelo Educativo de la UNAC, estas competencias son:

3.1.1 CG1. Comunicación.

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

3.1.2 CG2. Trabaja en equipo.

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

3.1.3 CG3. Pensamiento crítico.

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

3.2 Competencias Específicas de la Carrera:

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

- Investiga, sistematiza y desarrolla los procesos tecnológicos en productos innovadores 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

1. 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

2. 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.

3. 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.

4. 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.

UNIDAD 1	Trasferencia de Calor Estacionario y NO Estacionario
<p>Logro de la Unidad: Al finalizar la unidad, el estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumenta y Evalúa el fenómeno de transporte de Transferencia de CALOR en estado estable e inestable de los procesos productivos; cumpliendo los estándares de calidad en beneficio del consumidor y cuidado del medio ambiente. 	

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
•1	<ul style="list-style-type: none"> •Introducción de Transferencia de calor, masa, movimiento en la ingeniería de procesos en alimentos. •Trasferencia de calor en estado estacionario. •Organización de los trabajos y grupos de investigación formativa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Desarrolla flujos termicos •Identifica los puntos criticos de control termico en diferentes procesos de sistemas alimentarios que involucra la ingeniería de procesos en alimentos . 	<ul style="list-style-type: none"> •Identifica tratamiento térmico en las operaciones unitarias termicas de procesos productivos de alimentos sustentados en los conocimientos adquiridos •Presenta el tema de estudio del trabajo de investigación formativa y los integrantes de su grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Registros de flujos de procesos en la identificación de tratamientos térmicos en operaciones térmicas. •Registro de organización de grupos y temas asignados de trabajo de investigación formativa.
•2	<ul style="list-style-type: none"> •Mecanismos de transferencia de calor en estado estacionario 	<ul style="list-style-type: none"> •Diferencia entre mecanismos de transferencia de calor en los procesos alimentarios. •Calculos de trasferencia de calor en alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Reconoce e identifica la diferencia de los mecanismos de trasferencia de calor en los procesos de alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • •Práctica dirigida de trasferencia de calor estacionaria.
•3	<ul style="list-style-type: none"> •Transferencia de calor por conducción a través de una placa plana, cilindro hueco, esfera; a través de sólidos en serie. 	<ul style="list-style-type: none"> •Resuelve problemas de transferencia de calor en diferentes geometrías.a través de la Practica Dirigida. 	<ul style="list-style-type: none"> •Identifica la transferencia de calor en diferentes geometrías,teniendo en coonsideración los fundamento de la ingeniería de alimentos. •Muestra interés en el desarrollo del trabajo de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> •Práctica dirigida de trasferencia calor en placa plana, cilindro, esferas en estado estacionario. •
•4	<ul style="list-style-type: none"> •Transferencia de calor en estado no estacionario 	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza cálculos de problemas aplicativos al tema en estudio • •Realiza cálculos de parámetros termofisicos,biotermicos de procesos característicos en alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Identifica la variable tiempo como un indicador muy importante en los procesos de tratamiento térmico,fundamentado en los conocimientos adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Presentacion de avance de los trabajos de investigación formativa, en Word y Power Point todos los grupos .
•5	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicaciones de transferencia de calor en sistemas alimentarios. 	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza cálculos del procesado térmico de los alimentos. •Evaluación: Practica Calificada. 	<ul style="list-style-type: none"> •Calcula la trasferencia de calor en estado estacionario y no estacionario en los procesos productivos .fundamentado en los conocimientos adquiridos. •Muestra interés y avanza con el trabajo de IF. 	<ul style="list-style-type: none"> •Practica Calificada trasferencia de calor NO Estacionario placa plana,cilindro hueco y esferas

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
UNIDAD 2		Transferencia de Masa en Estado Estable e Inestable		
<p>Logro de la Unidad: Al finalizar la unidad, el estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> •Argumenta y Evalúa el fenómeno de transporte de Transferencia de MASA en estado estable e inestable de los procesos productivos; cumpliendo los estándares de calidad en beneficio del consumidor y cuidado del medio ambiente. 				
•Semana	•Contenido	•Actividades	•Indicadores de Logro	•Instrumentos de Evaluación
•6	•Introducción a transferencia de masa. Analogías entre transferencia de masa, calor y cantidad de movimiento.	•Desarrolla e identifica tratamientos másicos en los flujos de la ingeniería de procesos en alimentos	•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.	•Registro de analogías entre transferencia de masa y calor en los diferentes procesos alimentarios.
•7	•Transferencia de masa en gases	•Desarrolla problemas de transferencia de masa en gases	•Identifica los principales gases que migran de los alimentos. •Presenta el avance parcial del TIF.	•Práctica dirigida de transferencia de masa en gases aplicado a sistemas alimentarios.
•8	•EXAMEN PARCIAL			
•9	•Transferencia de masa en sólidos •Transferencia de masa en líquidos	•Desarrolla problemas de transferencia de masa en sólidos para diferentes geometrías. •Desarrolla problemas de transferencia de masa en líquidos.	•Resuelve problemas de aplicación de transferencia de masa en sólidos. •Explica la transferencia en de masa en líquidos.	•Práctica dirigida de transferencia de masa en sólidos.
•10	•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	•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.
UNIDAD 3		Transferencia de Masa en Geles Biológicos		
<p>Logro de la Unidad: Al finalizar la unidad, el estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> •Resuelve problemas de transferencia de masa en geles biológicos con metodología aplicada y razonamiento crítico. 				
•11	•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.	•Explica a través de flujos y diagramas la teoría de transferencia de masa en geles biológicos. Muestra interés y	•Registro de Tarea de investigación de tipos de geles biológico en

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
			avanza con el trabajo Monográfico.	biopolímeros estructurales.
•12	• Difusión en geles biológicos	•Investiga datos experimentales de coeficientes de difusión para solutos biológicos.	•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.
UNIDAD 4		Propiedades Térmicas y Másicas, Sistemas Alimentarios		
<ul style="list-style-type: none"> •Logro de la Unidad: Al finalizar la unidad, el estudiante •Identifica las propiedades, parámetros térmicos y másicos de los alimentos para ser aplicados en los procesos de transferencia de masa y calor estandarizando el sistema alimentario. 				
•13	•Conductividad térmica. Densidad térmica.	•Desarrolla problemas en conducción térmica y densidad térmica aplicada en alimentos.	Resuelve ejercicios didácticos sobre conductividad y densidad térmica. •	•Registro de tarea de cálculos de conductividad térmica en alimentos.
•14	•Calor específico. Difusividad térmica	•Desarrolla Cálculos de problemas de calor específico y difusividad térmica aplicada para alimentos.	•Desarrolla un registro de investigación de propiedades másicas de difusión molecular en alimentos.	•Registro de tarea de cálculos de conductividad térmica en alimentos.
•15	•Coeficiente de Difusión molecular en gases, líquidos y sólidos. •Permeabilidad y solubilidad de transferencia de masa en 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.	•Desarrolla un registro de investigación de propiedades másicas de difusión molecular en alimentos.	•Registro de tarea de cálculos de conductividad térmica en alimentos.
	•Coeficientes de transferencia de masa para diversas geometrías	•Investiga bibliográficamente la aplicación de las propiedades másicas de Coeficientes de transferencia de masa para diversas geometrías de en alimentos.	•Desarrolla un registro de investigación de coeficiente de difusión transferencia de masa en alimentos	•Mapa semántico de coeficientes de transferencia de masa.
•16	•EXAMEN PARCIAL			
•17	<ul style="list-style-type: none"> •Actividades finales de fin de semestre. •Remitir dos de los mejores trabajos de tesina a la unidad de investigación, de forma digital o impresa para su evaluación. 			

V METODOLOGÍA:

En el desarrollo de la asignatura , se harán uso de las siguientes estrategias didácticas metodológicas:

5.1 Exposición Dialogante:

Explicación y demostración de un contenido temático lógicamente estructurado a cargo de la docente o por un experto en el tema, con técnicas de participación activa de los estudiantes, ya sea a través de preguntas o presentaciones de trabajos elaborados por los estudiantes.

5.2 Trabajo Colaborativo:

Los estudiantes forman pequeños grupos y, de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por la docente, intercambian información y trabajan una tarea hasta que todos los participantes han desarrollado una comprensión de la misma (no necesariamente igual) y la han culminado.

5.3 Resolución de Ejercicios y Problemas:

Se solicita a los estudiantes que resuelvan ejercicios y /o problemas mediante el uso de fórmulas o algoritmos, aplicando procedimientos e interpretando los resultados.

5.4 Trabajo de Investigación:

Aplicación de conceptos, teorías y métodos científicos a efectos de generar conocimientos nuevos sobre un aspecto particular de la realidad o, para explorar un fenómeno no conocido a efectos de sugerir pautas teóricas o metodológicas para su abordaje.

VI MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS):

6.1 Equipos informáticos

Plataforma virtual de la UNAC- SGA

Plataforma Virtual Planet

Herramientas de videoconferencias Zoom (Llamadas a través de video, permite escribir mensajes al mismo tiempo y compartir cualquier archivo con los demás usuarios).

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.

6.2 Fuentes de información

6.3 Multimedia

6.4 Separatas

La docente de la presente asignatura desempeñará un rol facilitador, donde las clases se dan con la Plataforma Virtual Moodle a través del Sistema de Gestión de la UNAC vinculando herramientas virtuales como Google meet, Zoom (con las video conferencias , los audio visuales, compartir mensajes y archivos) como complemento para el desarrollo

de los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula, además de otras herramientas de enseñanza como: métodos de exposición, resolución de problemas, métodos analíticos sintéticos, aprendizaje basado en proyectos.

VII SISTEMA DE EVALUACIÓN:

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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 Evaluación Sumativa:

Se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. 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.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

	Sigla	Ponderación
Evaluación de conocimiento 40%, (Parcial, final 15% y práctica calificada 10%)		
Examen Parcial (EP)	(E P)	15%
Examen Final (EF)	(EF)	15%
Promedio de Prácticas Calificadas (PP)	PP	10%
Evaluación de procedimientos 30% (Laboratorios, trabajos de campo) de acuerdo a la naturaleza de la asignatura.		
Aplicación de los conocimientos recibidos (AC)	(AC)	30%

Evaluación Actitudinal 10%		
Participación activa en clase (PA)	(PA)	10%
Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable)		
Investigación formativa (Tesina)	IF(T)	15%
Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%		
Relación entre aplicación de conocimientos recibidos, tesina y un grupo social (ACTGS)	ACTGS	5%
Para calcular el resultado final de la evaluación de la asignatura, se utiliza la siguiente fórmula: $NF = 0,15 (EP) + 0,15 (EF) + 0,10 (PPC) + 0,30 (AC) + 0,10 (PA) + 0,15(T) + ACTGS(0,05)$		

La escala de calificación es de cero (0) a veinte (20), siendo la nota mínima aprobatoria de 10.5 que equivale a once (11) y que debe ser registrado en el Acta Final.

El reglamento General de estudios Art. 62. ... El estudiante de pregrado, que al final del periodo académico excede el 30% de inasistencias, sobre el total de horas de clases programadas, será desaprobadado en la asignatura.

VIII FUENTES DE INFORMACIÓN.

8.1 Fuentes Básicas:

Alvarado Juan de Dios. (2013) Principios de Ingeniería Aplicado a los Alimentos. 2da Edición Ecuador, Universidad Técnica de Ambato.

Bon Corbín, José. (2006) Transferencia de Calor en Ingeniería de Alimentos: Formulación y Resolución de Casos Prácticos. España-Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Barreiro M. José A. Sandoval B. Aleida. (2006). Operaciones de Conservación de Alimentos por Bajas Temperaturas. Ecuador: Editorial Equinoccio, Primera Edición

Berrocal Martínez Isabel Jesús. (2011). Principios de Transferencia de Masa en la Ingeniería de Alimentos. Perú-Lima: Primera edición.

GeanKoplis Cristie J. (1998). Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias. Editorial Continental. 3da Edición. 1998.

Ibarz Alberto, Barbosa Cánovas. Gustavo V. (2005). Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. España: Editorial Mundi Prensa, Primera Edición

Hayes G. D. (1992). Manual de Datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial. Acribia S.A. Zaragoza. España.

- Huges W. y E. W. Gaylar (1998). Ciencias de Ingeniería. Mac Graw, Hill. Colección Shawn-Bogotá.
- Lewis M. J. (1995). Propiedades Físicas de los Alimentos y de las Sustancias Procesadas. 1995.
- Mc. Cabe Smith (1991) Operaciones Básicas de Ingeniería Química. Editorial. Reverte S.A. 3era. Edición.
- Shri Sharma (2003). Ingeniería de Alimentos: Operaciones Unitarias y Prácticas de Laboratorio España: Editorial Limusa Wiley,
- Rodríguez Francisco (2002). Ingeniería de la Industria Alimentaria Madrid España. Editorial Síntesis. Primera Edición.
- Earle R. L.(1996). Ingeniería de Alimentos. España: Editorial. Acribia S.A. Zaragoza. 2da. Edición.
- Pierre Mofart. Ingeniería Industrial Alimentaria.3era Edición.
- Treybal R.E. (1993) Operaciones de Transporte de Masa. Editorial México S.A.
- Vian Ángel y Joaquín Ocon (1996). Elementos de Ingeniería Química. Editorial Aguilar. 5ta. Edición.

8.2 Fuente Complementarias:

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

8.3 Fuente de Especialidad

8.3.1 Artículos de Consulta de la Especialidad

- Silva, F. V. M., & Evelyn. (2020). Resistant moulds as pasteurization target for cold distributed high pressure and heat assisted high pressure processed fruit products. *Journal of Food Engineering*, 282(February), 109998. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.109998>
- Liu, H., Boggs, I., Weeks, M., Li, Q., Wu, H., Harris, P., ... Day, L. (2020). Kinetic modelling of the heat stability of bovine lactoferrin in raw whole milk. *Journal of Food Engineering*, 280(January), 109977. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.109977>
- Warncke, M., Kieferle, I., Nguyen, T. M., & Kulozik, U. (2022). Impact of heat treatment, casein/whey protein ratio and protein concentration on rheological properties of milk

- protein concentrates used for cheese production. *Journal of Food Engineering*, 312(March 2021), 110745. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110745>
- Suo, X., Huang, S., Wang, J., Fu, N., Jeantet, R., & Chen, X. D. (2021). Effect of culturing lactic acid bacteria with varying skim milk concentration on bacteria survival during heat treatment. *Journal of Food Engineering*, 294(October 2019), 110396. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110396>
- Zhu, S., Li, B., & Chen, G. (2022). Improving prediction of temperature profiles of packaged food during retort processing. *Journal of Food Engineering*, 313(January 2021), 110758. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110758>
- Alvarado, U., Zamora, A., Arango, O., Saldo, J., & Castillo, M. (2022). Prediction of riboflavin and ascorbic acid concentrations in skimmed heat-treated milk using front-face fluorescence spectroscopy. *Journal of Food Engineering*, 318, 110869. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110869>
- Purlis, E. (2019). Modelling convective drying of foods: A multiphase porous media model considering heat of sorption. *Journal of Food Engineering*, 263(November 2018), 132-146. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.05.028>
- Lu, L., Cheng, C., Xu, L., Pan, L., Xia, H. F., & Lu, L. (2022). Migration of antioxidants from food-contact rubber materials to food simulants. *Journal of Food Engineering*, 318(June 2021). <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110904>
- Zainul Kamal, S., Ngoc Minh Tran, Q., Koyama, M., Mimoto, H., Asada, C., Nakamura, Y., & Nakasaki, K. (2022). Effect of hydrothermal treatment on organic matter degradation, phytotoxicity, and microbial communities in model food waste composting. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 133(4), 382-389. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2022.01.004>
- Li, S., Yan, Y., Guan, X., & Huang, K. (2020). Preparation of a hordein-quercetin-chitosan antioxidant electrospun nanofibre film for food packaging and improvement of the film hydrophobic properties by heat treatment. *Food Packaging and Shelf Life*, 23(January), 100466. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100466>
- Carrera Sánchez, C., & Rodríguez Patino, J. M. (2021). Contribution of the engineering of tailored interfaces to the formulation of novel food colloids. *Food Hydrocolloids*, 119(April), 106838. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106838>
- Ismail, M. I., Yunus, N. A., & Hashim, H. (2021). Integration of solar heating systems for low-temperature heat demand in food processing industry – A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 147(January), 111192. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111192>.

8.4 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.

Bellavista, Abril del 2022