



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

**SILABO**  
**MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**I DATOS GENERALES**

1.1. ÁREA	ESPECIALDAD		
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	IA709		
1.3. PRE-REQUISITO	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES		
1.4. CICLO	VII		
1.5 SEMESTRE ACADÉMICO	2022-A		
1.6. N° HORAS DE CLASES SEMANALES	5 HRS	TEORÍA: 3 HRS	PRÁCTICA: 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 Maquinaria para la Industria Alimentaria, pertenece al grupo de Estudios de Especialidad. Es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio, tiene como propósito Tiene como propósito desarrollar competencias de Trabajo en equipo, Pensamiento Crítico y Aplica los conocimientos de su profesión en forma práctica recogiendo información en forma cuali-cuantitativa. Así 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:

- Máquinas de Pre tratamiento en los procesos productivos (Accesorios )
- Máquinas de Procesamiento
- Máquinas de Conservación de alimentos
- Sistema aplicativo de maquinarias en una línea de proceso.

**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. 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.
2. 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.
3. 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.

UNIDAD 1	Máquinas de Pre Tratamiento y/o Acondicionamiento
<b>Logro de la Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante <b>Argumenta las principales características, propiedades de las Máquinas de pre tratamiento, teniendo en consideración los fundamentos de la ingeniería ,diseño y estándares de calidad</b>	

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
1	<p>Introducción</p> <p>Conceptos de máquinas, equipos, en la ingeniería de alimentos.</p> <p>Clasificación general de las máquinas en la ingeniería de alimentos.</p> <p>Organización de los trabajos de Investigación Formativa. (Tesina).</p>	<p>Identifica en cada operación unitaria la maquina correspondiente a partir de flujos productivos sostenibles en la ingeniería de procesos en alimentos tales como:</p> <p>Flujo general de máquinas en los procesos productivos</p> <p>Flujo de selección y clasificación de las máquinas en la ingeniería de alimentos.</p> <p>Flujo de higiene y seguridad Industrial (limpieza y desinfección) de mecanismos)antes durante y despues los procesos.</p>	<p>Identifica las principales maquinas de la industria de alimentos.</p> <p>Presenta el título del trabajo de investigación formativa y los integrantes de su grupo.</p>	<p>Registro de identificación y clasificación de las principales máquinas en la industria alimentaria.</p> <p>Registro del tema y estructura del trabajo de investigación formativa.</p>
2	<p>Máquinas de pre tratamiento en la industria de alimentos.</p> <p>Características y propiedades de Máquinas seleccionadoras y clasificadoras de alimentos.</p> <p>Trasportadoras de Sólidos.</p>	<p>Identifica y Clasifica las principales máquinas de pre tratamiento.</p> <p>Realiza diseños específicos de máquinas seleccionadora y clasificadoras de alimentos</p> <p>Realiza cálculos de parámetros de procesos característicos.</p>	<p>Reconoce las principales características de las máquinas de pre tratamiento.</p> <p>Identifica las características de máquinas seleccionadora y clasificadoras en los sistemas bioquímicos alimentarios.</p>	<p>Registro de diseños de maquinas de pre tratamiento involucradas en el trabajo de investigación formativa.</p>
3	<p>Equipos para el transporte continuo de materiales sólidos:</p> <p>Fajas</p> <p>Características y propiedades de las fajas transportadoras.</p> <p>Sinergia entre las fajas transportadoras y los diferentes sistemas alimentarios.</p>	<p>Resuelve problemas de fajas transportadoras.</p> <p>Identifica flujos de procesos donde se utilizan las fajas transportadoras como elementos de transporte, vehículos, conectores que facilitan los procesos en alimentos.</p>	<p>Identifica las características de transporte de sólidos.</p> <p>Diseña fajas transportadoras en diferentes sistemas alimentarios.</p>	<p>Practica dirigida</p>
4	<p>Taller N°1</p> <p>Evaluación y revisión del avance del diseño de un sistema alimentario en la sala de procesos .</p>	<p>Características de cada máquina.</p> <p>Balance masa en cada máquina de proceso.</p>	<p>Realiza el balance de masas en cada máquina de proceso .</p>	<p>Registro de evaluación de avance del TIF.</p>
5	<p>Características de propiedades de Transportador de productos Sólidos-tornillos sin fin, cálculos, diseños.</p> <p>Trasportador de materiales de productos sólidos</p>	<p>Identifica y realiza los flujos de máquinas donde se utilizan transportadores de tornillos helicoidales, cangilones.</p> <p>Cálculos y diseños aplicados .</p>	<p>Realiza calculos de potencia y capacidad de trasporte en mecanismos tornillos helicoidales y cangilones</p>	<p>Práctica dirigida.</p>

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
	Sólidos-Elevadores de Cangilones,cácu	Tema de investigación para los alumnos Transporte de Materiales Sólidos-Elevadores de Cangilones. Evaluación de la Unidad.		
UNIDAD 2		Máquinas Termicas de Procesamiento, Transformación.		
<b>Logro de la Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante <b>Caracteriza las máquinas 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.</b>				
Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
6	Máquinas de tratamiento térmico. Autoclaves, caracterización de las autoclaves (características físicas, térmicas, termodinámicas).	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. Avanza con el trabajo de investigación.	Identifica la diferencia de los tres fenómenos de transporte en la ingeniería de alimentos y destaca la importancia de la transferencia de calor en las autoclaves.	Practica dirigida
7	Máquinas de tratamiento térmico. Pasteurizadores (escaldadores, marmitas).	Desarrolla y calcula problemas de transferencia de calor, en marmitas.	Identifica las diferencias de tratamiento térmico en las máquinas que pasteurizan y esterilizan. Presenta el avance parcial del trabajo de investigación formativa.	Practica dirigida
8	EXAMEN PARCIAL			
9	Maquinas térmicos intercambiadores de calor tubular y por placas. Fermentadores Caracterización de los fermentadores en alimentos.	Caracteriza y diseña los intercambiadores calor. Explica la transferencia de calor en máquinas térmicas procesadoras de alimentos a través de los diseños y cálculos matemáticos. Identifica la utilidad de los fermentadores en flujos de máquinas para alimentos a través de los diseños en la sala de procesos. Evaluación de la Unidad.	Identifica las diferencias de intercambiadores de calor por placas y tubulares. Muestra interés y avanza con el trabajo de investigación. Diseña fermentadores para lácteos en alimentos.	Práctica dirigida

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
10	Taller N°2 Evaluación y revisión del avance del diseño de un sistema alimentario en la sala de procesos .	Diseño de todas las maquinas en la sala de procesos. Indicar los fluidos de ingreso y salida a cada una de las máquinas.	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 TIF.
UNIDAD 3		Máquinas de Conservación de Alimentos		
<p><b>Logro de la Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Caracteriza las máquinas de Conservación de alimentos con la finalidad detener las reacciones de deeterioro y alargar el tiempo de vida util de los sistemas bioquimicos alimentarios cumpliendo con los estándares de procesos y calidad del producto final.</p>				
11	Equipos de refrigeración y congelado de alimentos. Diseño de cámaras de refrigeración y congelación de alimentos.	Realiza cálculos termodinámicos en sistemas de conservación en alimentos. Identifica, analiza y desarrolla diseños de cámaras de refrigeración y congelación en alimentos. Clasifica aplicativamente en la ingeniería de procesos las principales cámaras de refrigeración y congelación.	Identifica y selecciona las cámaras de conservación en los sistemas bioquímicos alimentarios.	Práctica dirigida
12	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.	Compara y diferencia las o características de máquinas empacadoras al vacío Muestra interés y avanza con el trabajo Monográfico.	Practica dirigida
UNIDAD 4		Sistema Aplicativo de Maquinarias en una Línea de Proceso.		
<p><b>Logro de la Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Identifica, clasifica y diseña las principales máquinas que intervienen en los procesos de lácteos, carnes, frutas, cereales, bebidas, azucares y derivados teniendo en consideración los fenómenos de trasporte de la ingeniería de alimentos</p>				
13	Equipo Exaustor características y propiedades	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.	Identifica, clasifica y diseña las principales máquinas que intervienen en los procesos de lácteos, frutas y vegetales.	Registro de característica de

Semana	Contenido	Actividades	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
14	Sistema aplicativo de maquinarias en una línea de proceso Lácteos y derivados Frutas y Vegetales Exposición	Presenta el trabajo de investigación en la línea de proceso que ha diseñado, evaluado y realizado los cálculos respectivos.	Identifica, clasifica y diseña las principales máquinas que intervienen en los procesos de lácteos y derivados frutas y vegetales.	Registro de evaluación de avance del TIF.
15	Sistema aplicativo de maquinarias en una línea de proceso Carnes y derivados. Exposición	Presenta el trabajo de investigación en la línea de proceso que ha diseñado, evaluado y realizado los cálculos respectivos.	Identifica, clasifica las principales máquinas que intervienen en los procesos tecnológicos de elaboración en carnes y derivados.	Registro de evaluación de avance del TIF.
16	EXAMEN PARCIAL			
17	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 metodologicas:

### 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 desaprobado 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 Complementaria:**

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. Lighthfoot (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**

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>

#### **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**