

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial
Décimo	5	2 h cátedra/ 1,5h seminario/ 2 h laboratorio	2 h
Nombre de la actividad curricular			Requisitos
Ingeniería de Procesos en Productos Lácteos			Procesos de conservación por Bajas Temperaturas. Procesos de conservación por Altas Temperaturas.
Competencias del Perfil de Egreso a las que contribuye el curso			Sub-competencias
INV.1 Analiza selecciona y sistematiza críticamente información teórica y técnica para establecer los alcances y viabilidad de una investigación que contribuya a la resolución de problemas, mejoras, innovación u optimización en Ciencia y Tecnología de Alimentos. IND2. Produce alimentos e ingredientes, empleando eficientemente los recursos y las tecnologías disponibles, asegurando la calidad y agregando valor a los productos a partir de la búsqueda de la optimización o innovación en éstos. GES2. Gestiona la operación de una planta de la industria alimentaria y afines considerando criterios técnicos, económicos, de calidad y medioambientales, y principios de higiene y seguridad industrial.			INV1.2. Sintetiza y genera documentos en formato científico y/o técnico que incorpore la propia visión sobre el/los objetos de estudio: Concluir e informar los resultados en lenguaje científico – técnico, en forma oral y escrita, en castellano e inglés de acuerdo con los estándares de la Universidad de Chile. INDC2.1 Selecciona y evalúa los insumos y materias primas óptimas para la producción de alimentos que concuerden con los criterios técnicos, económicos y de calidad requeridos por el consumidor y/o la empresa. INDC2.2 Selecciona y toma decisiones respecto a la adquisición y operación de los equipos implicados en los procesos industriales de producción de alimentos. INDC2.5 Realiza procedimientos de control, aseguramiento de calidad e inocuidad de los productos elaborados. INDC2.6 Produce alimentos que cumplan con los estándares de calidad establecidos y con la normativa sanitaria e industrial vigente. GES2.2 Gestiona integralmente los recursos energéticos y las materias primas implicados en la producción de alimentos, bajo los criterios de producción limpia y protección al medio ambiente.

PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En esta asignatura los estudiantes aplican los principios de la ciencia, tecnología e ingeniería de procesos de la leche para concebir, diseñar y optimizar procesos de producción para la transformación de la leche a productos lácteos. En él se integra la línea de procesos en planta, el diseño de ingeniería de procesos, sistemas de control de procesos y automatización aplicada a la industria láctea actual, considerando los aspectos reglamentarios relacionados. Además, involucra el manejo e interpretación del fundamento de funcionamiento de equipos, criterios de selección y automatización de procesos para implementación de plantas de procesamiento de productos lácteos.

La metodología de la asignatura incluye clases expositivas teóricas, laboratorios prácticos, seminarios, desarrollo de trabajos experimentales e informes escritos relacionados con los procesos de producción de productos lácteos de una planta láctea, que cumplan con los requerimientos de los estándares industriales y, las normativas vigentes.

Los estudiantes ejecutan proyectos que incorporan los principios y procesos de tratamientos generales de la industria láctea tales como, centrifugación, descremado, normalización, homogeneización, evaporación y las operaciones unitarias en la transformación de la leche a leche pasteurizada, UHT (Ultra High Temperature), y esterilizada. Incluye los principios de funcionamiento de equipos para el tratamiento de leche en la industria láctea considerando el control de procesos automatizados en línea de la planta.

Generan proyectos y aplican los principios del diseño de ingeniería de procesos en Plantas de líneas de producción de crema, mantequilla, manjar, queso, suero y sus aplicaciones, yogur y otros productos fermentados, productos refrigerados, helados, leche recombinada, lactosuero, lactosa, entre otros incorporando equipos y el diseño en planta. Evalúa las propiedades físicas químicas, térmicas, texturales y sensoriales de los productos desarrollados considerando la normativa vigente.

Las competencias genéricas a las que tributa esta asignatura son: responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, participación en equipos de trabajo, la resolución de problemas de la producción y transformación en la industria de lácteos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1: Analizar, seleccionar, información teórica y técnica de la logística del procesamiento de leche y materias primas considerando los tratamientos en planta de la industria láctea para establecer los alcances y viabilidad de una investigación que contribuya a la mejora e innovación en desarrollo de productos lácteos.

RA2: Diseñar los procesos de tratamientos generales de la industria láctea en Planta de centrifugación, estandarización, pasteurización, homogeneización, evaporación, tratamientos térmicos de bajas y altas temperaturas, y las operaciones unitarias a leches pasteurizada, UHT (Ultra High Temperature), esterilizada para la transformación de la leche en productos lácteos terminados considerando el control de procesos automatizados en línea de la planta de acuerdo a las necesidades y exigencias del consumidor, de la industria y cumpliendo con las técnicas y las normativas vigentes.

RA3: Explicar la información teórica y técnica sobre el manejo y principio de funcionamiento de equipos y control de procesos automatizados para seleccionar el equipo más idóneo según el tratamiento de la leche, considerando criterios técnicos de operación de una planta y en la búsqueda de la innovación de la industria láctea.

RA4: Diseñar y desarrollar procesos productivos de la industria láctea de líneas de producción para la elaboración de crema, mantequilla, manjar, queso, suero y sus aplicaciones, yogur, helados y otros productos incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, elección de equipos y control de procesos de acuerdo a las necesidades y exigencias del consumidor, de la industria y cumpliendo con las técnicas y las normativas vigentes asegurando la calidad y agregando valor a los productos a partir de la búsqueda de la optimización o innovación en éstos.

La asignatura contribuye al desarrollo de las siguientes competencias genéricas necesarias para el ejercicio de su profesión: responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, y resolución de problemas de la producción y transformación en la industria láctea.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1- RA3	1	Logística de la leche y materias primas para el proceso productivo	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
- Origen y coyuntura en la producción de leche y productos lácteos Mundial y Nacional • Hitos claves que influyen en la producción de leche y sus productos que tienen un impacto en la nutrición, salud, energía y el medio ambiente. • Producción-Importación-Exportación- IPC Alimentos • Precios de leches y sus derivados -Requisitos de la leche recepcionada como materia prima, durante el procesamiento y como producto terminado de acuerdo a la reglamentación vigente. -Bases químicas, físicas, fisicoquímicas, nutricionales, microbiológicas, higiénicas de la leche para el procesamiento adecuado de productos lácteos		- Explica la logística de la leche desde la etapa de producción en el predio hasta la llegada a la Planta. - Evalúa las características de la materia prima e insumos, según aspectos reglamentarios, calidad, precio, composición nutricional, físicos, químicos y microbiológicos requeridos por el consumidor y/o la empresa y legislación vigente. - Determina experimentalmente las propiedades físicas, químicas, físico-químicas de la leche recepcionada para el proceso productivo de acuerdo a la normativa cumpliendo los requisitos de la legislación vigente.	Alais, Charles. Ciencia de la Leche. Principios de técnica lechera. Editorial Ed. Reverté S.A. Barcelona. 1985. CODEX STAN 206-1999. Norma General del Codex para el Uso de Términos Lecheros. file:///E:/NEW%20HP%202020/2020/CLASES%20L%C3%81CTE OS%202020/CXS_206s.pdf CODEX ALIMENTARIUS Leche y Productos Lácteos FAO/OMS Segunda Edición. http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf FAOSTAT http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL Funke Gerber (2015). Catálogo de laboratorio para productos lácteos. p 22.

según requisitos de la legislación vigente. -Ordeño de la leche en granja. Producción y secreción de la leche. -Diseño de línea de proceso de ordeña mecánico en centros de acopio. Ordeñas automatizadas rotativas, robótica. Componentes para el ordeño mecánico automático, enfriamiento y almacenamiento de la leche. -Principios básicos de funcionamiento de un equipo y componentes de una línea de proceso ordeña mecánica para el adecuado funcionamiento automatizado del sistema y manejo de catálogos. -Diseño de línea de proceso de recepción de leche en planta. Transporte, plataforma de recepción, controles de aceptación/rechazo en línea, almacenamiento y distribución para tratamientos en planta de la industria láctea. Control descentralizado del proceso. Control integrado de la planta. -Requisitos físicos, químicos, físico-químicos, nutricionales, microbiológicos, sensoriales, rendimientos de la leche recepcionada a prediales. -Calidad de la leche y productos lácteos considerando ensayos acreditados por la normativa vigente. -Componentes básicos de la leche. Composición química y vida útil. Etiquetado Nutricional. Guía de laboratorio.	- Determina el destino de producción de la leche recepcionada.	Harper Hall. Dairy Technology and Engineering. Journal of Dairy Science 2004,87: 6. Norma Chilena Oficial Nch1011/1.Of98 Leche y Productos Lácteos - Muestreo - Parte 1: Leche Cruda: https://es.scribd.com/document/464286482/NCh1011-1-98-LECHE-Y-SUBPROD-1 Norma Chilena Oficial NCh 1012.Of80 Leche para consumo - Requisitos. ODEPA (2019) http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/jsp/odepad.jsp Pinto, E., & Houbraken, A. (1976). Métodos de análisis químicos de leche y productos lácteos. Santiago: Centro Regional de Capacitación de Lecherías de FAO. RSA. (2019). Art. 68, 92, 93, 94, 172, 173, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/12/RSA-DECRETO_977_96-Actualizado-Julio-2018.pdf Tetra Pak (2019). Dairy Processing Handbook, Third edition.
---	---	---

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1 - RA2- RA3	2	Diseño de ingeniería de procesos, selección de equipos, y control de procesos para el procesamiento de transformación de la leche a producto terminado	6
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
• Principios y procesos de los tratamientos generales de la industria láctea de desaireación, termizado, centrifugación, estandarización, Transferencia de calor en la industria láctea de pasteurización LTLT (<i>Low Temperature, long time</i>), HTST (<i>High temperatura, short time</i>), esterilización UHT (Ultra High temperature). Principio y procesos de homogeneización, concentración. Evaporación, ultrafiltración en la industria láctea en un sistema de gestión de mejoramiento continuo incorporando el control de procesos automático. • Principios y procesos de los tratamientos generales de la leche fluida en Planta • Manejo e interpretación del principio de funcionamiento de equipos para el tratamiento de leche en la industria láctea considerando el control de procesos automatizados. • Equipamiento de control de procesos. Transmisores. Controladores. Dispositivo de regulación control automático de temperatura. Sensores de Presión, Nivel, Flujo, Concentración, Instrumento para la detección, control y		- Diseña y ejecuta los procesos de tratamientos generales de la industria láctea en Planta incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos. - Explica el funcionamiento de equipos de centrifugación, estandarización, pasteurización, homogeneización, concentración, evaporación, esterilización UHT, ultrafiltración de la industria láctea incorporando el control de procesos automático y la limpieza CIP centralizada y descentralizada. - Interpreta catálogos de equipo de la industria láctea. - Selecciona, calcula y toma decisiones respecto a la elección de intercambiador de calor de acuerdo a los requerimientos del proceso productivo y tamaño de la planta - Selecciona, calcula y toma decisiones respecto a la elección de una bomba de acuerdo a los requerimientos del proceso productivo y tamaño de la planta.	Funke Gerber (2015). Catálogo de laboratorio para productos lácteos. p 22. Harper Hall. Dairy Technology and Engineering. Journal of Dairy Science 2004,87: 6 Holzapfel- Bombas. (2019). Bombas centrifugas de Acero Inoxidable. [En línea] <https://www.holzapfel.cl/img/prods/2018/centrifugas/SERIE-CDX.pdf> [Consulta: 22 septiembre 2019] Ingeniería de procesos de lácteos https://www.krones.com/es/productos/maquinas/leche-ingenieria-de-procesos.php?page=1&searchtext=&filter%5B1%5D%5B1_4%5D=1_4&filter%5B4%5D%5B4_1%5D=4_1&filter%5B2%5D%5B%5D=all&searchtext=&searchtextold= Industria Láctea Quesería. http://www.fussen.us/ RSA. (2019). Sernac. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/12/R

direccionamiento de flujos, tuberías, válvulas y accesorios. Red de tubería, válvulas y accesorios en la industria láctea. Manejo de catálogos. • Sistemas Auxiliares: Equipamiento de abastecimiento de agua. Producción de Aire Comprimido Principios y Procesos de Producción de Calor, Principios y Procesos de Producción de Vapor. Manejo de Catálogos del equipo. • Tanques en la industria Láctea Tanque de recepción de pesado de leche cruda, Tanque Silo, Tanque de depósito intermedio, Tanque de procesos, Tanque pulmón. Capacidades, características construcciones, control de procesos en línea, paneles de controles. Manejo de Catálogos del equipo. • Desaireadores en la industria láctea. Principio del funcionamiento en la industria láctea. Manejo de Catálogos del equipo. • Tanque Aséptico y Envasado Aséptico. Flujo de producto y conexiones de Fluidos Caloportadores en un Estanque Aséptico. Tanque Aséptico usado como pulmón para el envasado de un solo producto. Tanque Aséptico usado Como Tanque de Almacenamiento Intermedio. Manejo de Catálogos del equipo. • Intercambiador de Calor. Tipos de Intercambiadores de Calor de la industria láctea. Datos necesarios para el dimensionamiento de un intercambiador de calor. Cálculo Dimensionado. Cambio Temperatura. Tiempo Mantenimiento, Programa de Temperatura, Cambio de	- Selecciona sistemas auxiliares en la industria según el proceso de la industria lácteo. - Ejecuta procesos de termizado, centrifugación, normalización, pasteurización considerando fundamento, rendimiento, balance de masa y energía - Selección de equipo y sensores del proceso en línea de acuerdo al proceso tecnológico y manejo de catálogos. - Identifica los factores que afectan en la toma de decisiones respecto a la adquisición de equipos - Diseña los procesos industriales de pre-tratamiento.	SA-DECRETO_977_96- Actualizado-Julio-2018.pdf SPX. (2012). Serie Universal 1: Bombas de Desplazamiento Positivo Giratorias. [en línea] <https://www.axflow.com/globalassets/catalogassets/sb/waukeshu-universal-i-series-sales-brochure.pdf> [Consulta 21 septiembre 2019] Tetra Pak (2019). Dairy Processing Handbook, Third edition. VIDEOS ROBÓTICA. Automatización https://www.delaval.com/es-cl/our-solutions/milking/vms/ DEL PRO™ https://www.delaval.com/es-cl/our-solutions/milking/vms/ DeLaval VMS™ Serie. Robótica https://www.delaval.com/es-cl/our-solutions/milking/vms/ https://www.delaval.com/es-cl/our-solutions/milking/vms/ SST_Separation Separación en la industria láctea. Retrieved from http://www.spxflow.com/en/assets/pdf/ TecnoAlimen (2016) Alfa Laval presenta una nueva versión mejorada de su centrífuga clarificadora hermética - TecnoAlimen. Available at: https://www.tecnoalimen.com/productos/20160921/alfa-laval-presenta-nuevaversion-mejorada-de
---	---	---

Temperatura, DTML. Elección de un intercambiador de calor. Manejo de Catálogos del equipo. • Separadoras Centrífugas. Tipos de centrífuga en la industria láctea. Principios de funcionamiento. Manejo de Catálogos del equipo. • Normalización del contenido en grasa de la leche y la nata. Principio de la normalización. Normalización directa automática. Sistema de control del contenido en grasa de la nata. Control en cascada. Métodos de cálculo de mezclas de productos. Circuito de control del mezclado de la nata, transmisor de caudal, válvula de regulación de caudal para nata y leche desnatada. Manejo de catálogos del equipo. • Homogeneizador. Principios y procesos de la homogeneización. • Evaporadores en la Industria Láctea. Línea de Proceso de Evaporador de Placas de dos efectos con Termocompresor. Línea de Proceso de Evaporador de tres efectos con Compresión Mecánica del Vapor. Manejo de catálogos del equipo. • Bombas. Necesidades de Bombeo en la Industria Láctea Manejo de Catálogos. Explicación del Funcionamiento de las Bombas. • Red de tuberías en la industria láctica para leche o producto lácteo líquido, agua, vapor, soluciones de limpieza, refrigerantes y aire comprimido. • Válvulas en la industria láctica Sistema de cierre estanco, Válvula de asiento, Válvula de mariposa. • Diseño de línea de proceso y equipamiento. Planta Completa de Pasteurización. Balance de masa y energía. Principios y procesos de		centrifuga-clarificadora-hermetica#.XYrG1UYzbIU (Accessed: 24 September 2019).
---	--	---

transferencia de calor en la industria láctea.		
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1- RA2- RA3- RA4	3	Diseño de Ingeniería de procesos y desarrollo de productos lácteos	7
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
Diseño de ingeniería de procesos de productos lácteos en Planta láctea considerando automatización y control de proceso • Diseño de línea de proceso de la leche fluida en Plantas Ingeniería de procesos de la industria láctea de tratamiento por calor, pasteurización, descremado, homogeneización y las operaciones unitarias en la transformación de la leche a leches pasteurizadas, UHT, y esterilizada. Big Data, en proceso de la industria láctea, principios de medición, reducción de coste de los recursos y el tiempo de inactividad. • Controles de Proceso de la industria Láctea: Sensores de Temperatura, Presión, Nivel, Flujo, Concentración, Instrumento para la detección, control y direccionamiento de flujos, tuberías, válvulas y accesorios. Red de tubería, válvulas y accesorios en la industria láctea. Manejo de catálogos. • Diseño de planta de productos lácteos pasteurizados. Planta de procesado de la leche de consumo con homogeneización parcial.		- Explica la logística de la leche, desde la recepción de la materia prima en planta hasta el producto lácteo terminado. - Selecciona y evalúa los insumos y materias primas óptimas para la producción de productos lácteos, basándose los criterios técnicos, económicos y de calidad requeridos por el consumidor y/o la industria láctea. - Realiza el Diseño de ingeniería de procesos de elaboración de productos lácteos en Plantas industriales. - Selecciona y toma decisiones respecto a los equipos implicados en los procesos industriales de elaboración de productos lácteos de acuerdo con los requerimientos del proceso productivo y tamaño de la planta - Diseña y realiza diagramas de bloques de procesos de elaboración de productos saludables.	Alais, Charles. Ciencia de la Leche. Principios de técnica lechera. Editorial Ed. Reverté S.A. Barcelona. 1985. Cleaning in place A guide to cleaning technology in the food processing industry file:///C:/Users/Anal%C3%ADa/Desktop/A%20L%20I%20C%20I%20A/bioquimica%20Magister/cip-guide.pdf FAO http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/ Fundación para la Innovación Agraria. Estrategia de innovación agraria para producción de leche caprina / Editorial: Santiago: FIA, 2000. Fundación para la Innovación Agraria. Estrategia de innovación agraria para producción de leche ovina / Editorial: Santiago: Fundación para la Innovación Agraria, 2000. Harper Hall. Dairy Technology and Engineering. Journal of Dairy Science 2004, 87, 6. Kaleda A., Tsanev R., Klesment T., Vilu R., Laos K. (2017) "Ice cream structure modification by ice-binding proteins". Food Chem 246:164–171 Machine Point Food Technologies. (2019). U.H.T Tratamiento Indirecto. [En línea]

Línea de producción de nata batida y ligera. Equipos en línea de la planta. • Principios y modificaciones de la materia grasa durante el proceso de mantequilla. Principios y modificaciones de la lactosa durante el proceso de manjar. Principios y modificaciones de la modificación de lactosa y proteína durante el proceso del yogur. Principios y modificaciones materia grasa y proteína durante el proceso de queso. • Diseño planta del proceso de producción de mantequilla. Planta de proceso continuo y discontinuo para la producción de mantequilla. Planta de procesado de nuevos productos para untar. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso. • Diseño planta productos lácteos acidificados. Proceso de elaboración de productos como yogur batido y firme. Yogur líquido y congelado. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso. • Diseño planta del proceso de producción de helados. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso. • Diseño de proceso de elaboración de leche concentrada. Planta de proceso. • Línea de producción de leche en polvo. Planta de proceso. • Proceso de leche recombinada. Planta de proceso. • Caseína y caseinato. • Procesado del lactosuero. Desmineralización del suero • Planta de proceso para la elaboración de lactosa.	- Diseña y optimiza líneas de procesos productivos para la elaboración de nuevos productos. - Ejecuta experimentalmente los procesos de producción de productos lácteos de diferentes tipos: yogur y productos fermentados, manjar, helado, crema batida, mantequilla, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos y con la normativa sanitaria e industrial vigente e innovación de ellos. - Determina experimentalmente las propiedades físicas, químicas, sensoriales, texturales, térmicas y espectro colorimetría de la crema y mantequilla, helados, manjar, yogur, quesos, y diseños de desarrollo de productos de innovación entre otros, de acuerdo con la normativa y evalúa cumpliendo los requisitos de la legislación vigente. - Incorpora en los procesos productivos los recursos energéticos, los criterios de producción limpia, protección al medio ambiente y de economía circular - Evalúa la calidad del producto lácteo de acuerdo con los criterios técnicos, económicos y legislación vigente. - Interpreta el fundamento de elaboración de productos lácteos - Aplica la Teoría DLVO en el proceso de elaboración, estabilización, almacenamiento de los productos lácteos.	https://www.machinepoint.com/machinepoint/WebContent.nsf/IDCatalogs/3000172/\$FILE/ugt%20tratamiento%20indirecto.pdf [Consulta: 10 diciembre 2019] Norma Chilena. NCh 1667.Of80 Mantequilla - Recuento de hongos y levaduras. Rodríguez, Alicia, Bunge, Andrea, Castro Eduardo, Sousa Isabel and Empis José. Development and Optimization of cultured goat cream butter <i>JAOCs</i>, Vol 80, n0 10 (2003). Tetra Pak (2019). Dairy Processing Handbook, Third edition. Tetra Pak Processing System AB. Manual de Industrias Lácteas Editorial: Tetra Pak Hispania S.A. Madrid. España. Tetra Pak. (2019). Tetra Pak® Indirect UHT unit DE. [En línea] https://www.tetrapak.com/procesing/ugt-treatment/tetra-pak-indirect-ugt-unit-de Veisseyre, Roger. Lactología técnica: recogida, tratamiento y transformación de la leche en países templados y calientes. Editorial: Acribia, Zaragoza: 1972. Descripción: 643 p.: il. Yogur CLEAN LABEL https://www.tetrapak.com/es/yogur?utm_source=Technoalimen&utm_medium=Megabanner728x90&utm_campaign=ProcesosES&utm_term=Yogur Revista internacionales Food Science and Technology International Food Technology International Journal Food Science and Nutrition International Journal Food Science and Technology Journal of agricultural and Food Chemistry Journal of Food Science
---	--	---

• Planta de recuperación de finos de caseína. • Proceso de elaboración de queso. Planta de fabricación de queso duro y semiduro. Planta de proceso de producción mecanizada de quesos: emmenthal, cheddar, gouda, tilsiter, mozzarella, azul (diferencias). Equipos en línea de la planta y controles de Proceso • Proceso de elaboración de queso Planta de proceso de producción mecanizada de quesos blandos y semiblandos: camembert, cotagge, quarg, fresco, queso crema delicatessen (diferencias). Equipos en línea de la planta y controles de Proceso. • Leche de larga duración. Diseño planta piloto proceso UHT con calentamiento mediante inyección directa de vapor combinada con intercambiador de placas. Planta piloto UHT con intercambiadores de calor tubulares. Planta piloto UHT con calentamiento indirecto en intercambiadores de calor tubulares y un módulo de calentamiento directo. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso. • Diseño general de una estación CIP centralizada y descentralizada. Equipos en línea de la planta Fases de la leche, factores de estabilización y desestabilización. Emulsiones y espumas. Modificación de la materia grasa durante el proceso de mantequilla. Lactosa durante el proceso de manjar. Modificación de lactosa y proteína durante el proceso del yogur.		Journal of the Science Food and Agriculture JAOAC International Journal of texture Studies. Journal of the American Dietetic Association Revista Chilena de Nutrición
--	--	--

Materia grasa y proteína durante el proceso de queso Teoría DLVO (Deryaguin-Landau-Verwey-Oberbeek)		
--	--	--

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso												
• Clases expositivas. • Proyecto: Incluye dos presentaciones modalidad seminarios que incluye exposición oral y la entrega on line del informe. • Seminarios: - Seminarios I: Funcionamiento de un equipo o componente de una línea de procesos de productos lácteos, estudio del principio básico, automatización y controles de procesos. Manejo de Catálogos (10%). -Seminarios II: Diseño de ingeniería de procesos de productos lácteos en planta: Equipos en línea, automatización y controles de procesos (10%). • Trabajos prácticos: 1.Análisis de calidad de la leche. Proceso de Descremado. Estandarización y Pasteurización de la leche. 2.Proceso de elaboración de mantequilla dulce y fermentada. 3. Proceso de elaboración de yogur. 4. Proceso de elaboración de manjar. 5. Proceso de elaboración de helados. 6. Proceso de elaboración de quesos.	<u>Evaluaciones:</u> <table> <tr> <td>Prueba A 1</td><td>: 25%</td></tr> <tr> <td>Prueba A 2</td><td>: 25 %</td></tr> <tr> <td>Seminarios</td><td>: 20%</td></tr> <tr> <td>Informes de Laboratorio</td><td>: 30%</td></tr> </table> - Si el alumno obtiene una nota igual o superior 5,0 se exime, por lo que no necesita presentarse al examen final. - Si el alumno no se exime, esta ponderación de notas equivale al 60% y el examen final al 40%. - Los Laboratorios tienen un 100% de asistencia obligatoria. <u>Requisitos de aprobación:</u> <table> <tr> <td>Asistencia Cátedra</td><td>: 75%</td></tr> <tr> <td>Asistencia Laboratorio</td><td>:100 %</td></tr> </table>	Prueba A 1	: 25%	Prueba A 2	: 25 %	Seminarios	: 20%	Informes de Laboratorio	: 30%	Asistencia Cátedra	: 75%	Asistencia Laboratorio	:100 %
Prueba A 1	: 25%												
Prueba A 2	: 25 %												
Seminarios	: 20%												
Informes de Laboratorio	: 30%												
Asistencia Cátedra	: 75%												
Asistencia Laboratorio	:100 %												
Bibliografía Obligatoria													
-Libros • Alais, Charles. (2017). Ciencia de la leche; principios de técnica lechera. [En línea]. https://books.google.cl/books?id=bW_ULacGBZMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false • Alvarado, Juan de Dios (2018) o <u>Cálculo de procesos en leche y productos lácteos</u> 2018. ISBN : 978-84-200-1183-7													

- Becerra, Alex. (2014). Estudio de vida útil acelerada en leche UHT a dos temperaturas diferentes. [En línea]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/fab389e/doc/fab389e.pdf>
- Hinrichs, Jorg., Wedel, Carolin., y Atamer, Zeynep. (2019). Sterilization of milk and other products. Food Science. [En línea]. [https://www.sciencedirect-com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/B9780081005965226814](https://www.sciencedirect.com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/B9780081005965226814)
- Lewis, M.J. (2014). Heat treatment of foods, ultra-high temperatura treatments. Encyclopedia of food microbiology [En línea]. <https://www.sciencedirect-com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/B9780123847300001580>
- **Tetra Pak Processing System AB.** Manual de Industrias Lácteas Editorial: Tetra Pak Hispania S.A. Madrid. España.
- **Tetra Pak** (2019). Dairy Processing Handbook, Third edition. **Tetra Pak Processing System AB.** Manual de Industrias Lácteas Editorial: Tetra Pak Hispania S.A. Madrid. España.
- Tetra Pak. (2019). Tetra Pak® Indirect UHT unit DE. [En línea] <<https://www.tetrapak.com/processing/uht-treatment/tetra-pak-indirect-uht-unit-de>
- -Tetra Pak. (2019). <https://www.tetrapak.com>. [en línea] <<https://www.tetrapak.com/content/dam/tetrapak/media-box/global/en/processing/technology-area-general/evaporation/documents/PD%20Tetra%20Pak%20Evaporator%20Falling%20Film%20MVR%20Low.pdf>>

-Bibliografía electrónica

Servicio ALDIA <http://www.al-dia.cl/>
 Food Science and Technology International
 Food Technology
 International Journal Food Science and Nutrition
 International Journal Food Science and Technology
 Journal of agricultural and Food Chemistry
 Journal of Food Science
 Journal of the Science Food and Agriculture
 JAOAC International
 Journal of texture Studies.
 Journal of the American Dietetic Association
 Revista Chilena de Nutrición

Año de vigencia del programa:	2021
Equipo responsable del programa:	Alicia Rodríguez, Fernanda Miranda, CEC.

