Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingenieria de Procesos
Area: Tecnología en Alimentos

(Programa del año 2023)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 26/04/2024 12:05:28)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(Asignaturas Optativas- Plan Ord. C.D.Nº 023/12) Optativa: Tecnología de los Lácteos	ING.EN ALIMENTOS	Ord.23/12-16/22	2023	2° cuatrimestre
(Asignaturas Optativas-Plan Ord. C.D. NºO24/12) Optativa: Tecnología de los Lácteos	INGENIERÍA QUÍMICA	Ord 24/12-17/22	2023	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AGUILERA MERLO, MARIO EDUARDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	Hs	Hs

Tipificación	Periodo

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas

IV - Fundamentación

La asignatura Tecnología de los Lácteos, aporta y articula conocimientos generales para facilitar al estudiante, el desempeño en los distintos campos laborales empresariales.
Fundamentados en el estudio de los procesos lácteos, se consideran aspectos: físico-químicos y microbiológicos; manejo y procesamiento para obtener productos y subproductos en calidad e inocuidad; estudio de mercado; adopción de equipamientos; cuidado del medioambiente; organización de las empresas para alcanzar los objetivos, en el desarrollo local y economía regional; y componentes que se dan en la práctica productiva, que el futuro profesional deberá conocer para la toma de decisiones.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La asignatura tiene como objetivo presentar procesos de aprendizajes resumidos en: analizar, evaluar y aplicar; integrando durante su dictado, los conceptos aprendidos en el progreso de la carrera.

Resultados de Aprendizaje:
.- Distinguir cada una de las etapas de los procesos industriales de obtención de lácteos y sus derivados, para asociar el resultado de sus interacciones, alcanzando los requerimientos técnicos.

.- Aplicar conceptos y criterios para gestionar la calidad e inocuidad de los lácteos y sus derivados, contemplando el cumplimiento de las correspondientes reglamentaciones para productos alimenticios.

.- Evaluar las necesidades y características de los procesos complementarios, para gestionar líneas eficientes que permitan obtener los productos y sus derivados en forma sistemática.

.- Seleccionar los procesos de tratamiento de los efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas de la actividad, para argumentar la sustentabilidad medioambiental, en el marco de las reglamentaciones vigentes.

.- Emplear herramientas de comunicación, para elaborar informes orales y/o escritos en forma eficiente, contribuyendo al desempeño de trabajo en equipo.

VI - Contenidos

Unidad 1. LA LECHE, COMPOSICIÓN, PROPIEDADES, ESTRUCTURA Y VALOR NUTRITIVO.
Definición, composición, variación de sus componentes. Propiedades físico químicas. Proteínas, grasas, hidratos de carbono, sales minerales, vitaminas, enzimas. Presencia de antibióticos, pesticidas, detergentes y otro contaminantes. Valor nutritivo de la leche y derivados.
Unidad 2. MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LÁCTEOS.
Introducción. Clasificación de los microorganismos asociados. Procedencia y características de los microorganismos asociados. Bacterias más comunes. Levaduras. Mohos. Virus. Valoración del desarrollo microbiano. Sustancias antimicrobianas. Efecto de la temperatura y de la actividad del agua. Asociaciones bacterianas. Transformaciones de la leche por acción bacteriana. Bacteriófagos.
Unidad 3. PRODUCCIÓN Y RECOGIDA DE LA LECHE.
Ciclo de producción de la leche. Vacas sanas. Mastitis. Recogida de la leche. Evaluación sensorial: olor y sabor. Análisis rápidos de calidad. El ordeño mecánico. Fases del ordeño. Registro automatizado de la producción. Locales y equipamiento: el establo y salas de ordeño. Sistemas de refrigeración: temperatura de conservación, duración del almacenamiento, contaminación inicial, velocidad de enfriamiento. Sistemas de enfriamiento utilizados: ventajas comparativas entre ellos. Tanques refrigerantes: normas técnicas y ensayos. Higiene de la explotación lechera.
Unidad 4. INDUSTRIALIZACIÓN DE LA LECHE.
Esquema general de instalación de una central lechera. Transporte de la leche hasta la central. Recepción de la leche. Termización. Clarificación Almacenamiento. Estandarización e higienización de la leche. Estandarización del contenido en proteínas. Pasterización: instalaciones. Homogeneización de la leche. Refrigeración. Envasado. Tipos de envases. Envasadoras. Almacenamiento del producto. Rotación de los productos y Control de Inventario. Defectos de la leche de consumo. Leche pasterizada. Leche esterilizada .Leche esterilizada y envasada asépticamente (UHT). Aspectos físico-químicos del tratamiento UHT. Ventajas del proceso.
Unidad 5. NATA Y MANTECA.
Nata, composición, propiedades y elaboración. Nata en polvo. Manteca: proceso discontinuo. Desacidificación de la nata, neutralizantes, pasterización y refrigeración, maduración, batido. Consideraciones técnicas acerca del batido. Temperatura de batido, salado, amasado. Proceso continuo de fabricación: diversos procedimientos empleados; ventajas del proceso continuo. Envasado y almacenamiento de la manteca. Calidad de la manteca, principales defectos. Mantecas especiales y productos asociados.
Unidad 6. QUESO.
Definición. Esquema general del proceso de elaboración: tratamientos previos de la leche, coagulación, desuerado de la cuajada, tipos de cuajada, moldeado, prensado y salado. Coagulación de la leche. Factores que afectan a la coagulación. Tipos de cuajos utilizados. Tipos y características de las cubas queseras. Sistema de calentamiento de la cuba quesera. Corte de la cuajada, agitación previa, drenaje inicial del suero, calentamiento, agitación final y prensado de la cuajada. El salado en la elaboración de quesos. Almacenamiento y Maduración del queso: agentes de maduración (enzimas y flora microbiana). Factores que dirigen la maduración. Breve explicación del proceso madurativo. Leche destinada a quesería. Principales técnicas en quesería. Rendimiento quesero, factores que influyen y control. Clasificación y tecnología comparada de los

quesos. Principales variedades. Clasificación: según contenido graso, según su textura, según el tipo de microorganismos empleados en la elaboración. Mecanización y modernas técnicas en quesería: coagulación continua y ultrafiltración. Medios de cultivo empleados. Aditivos empleados en la elaboración.

Unidad 7. LECHES CONCENTRADAS Y LECHE EN POLVO.

Leche evaporada, técnicas de fabricación: pruebas de calidad, pre-estandarización, concentración por evaporación, homogeneización, refrigeración, estandarización final, estabilización, envasado, esterilización, almacenamiento. Defectos más comunes. Estabilidad de la leche frente al calor. Leche condensada azucarada: proceso de fabricación. Envasado. Defectos más frecuentes. Leche en polvo: etapas en la fabricación: precalentamiento, concentración, desecación, envasado. Lecitinación. Instantaneización. Defectos más comunes.

Unidad 8. HELADOS, COMPOSICIÓN, CLASIFICACIÓN Y ELABORACIÓN.

Clasificación de los helados (de agua, de crema, de leche, de leche desnatada). Componentes básicos y función de los mismos en la fórmula. Aditivos. Elección de los ingredientes. Proceso general de fabricación: mezcla de los ingredientes, pasterización, homogeneización, maduración, congelación y aumento porcentual de volumen (Índice de aireación), endurecimiento. Defectos más frecuentes. Proceso artesanal. Proceso industrial: mantecadores discontinuos y continuos. Líneas de envasado de helados. Sistemas de endurecimiento de helados, factores que afectan los tiempos. Túneles de endurecimiento. Almacenamiento y distribución de los helados.

Unidad 9. PRODUCTOS LÁCTEOS FERMENTADOS.

Tipos de fermentación. Propiedades de los productos lácteos fermentados. Composición. Especificaciones. Características y fabricación. Procesos de elaboración del yogur compacto y yogur batido. Yogur comercial. Yogur casero. Nata ácida. Kéfir.

Unidad 10. DULCE DE LECHE.

Elaboración de dulce de leche. Materias primas, aromatizantes, neutralizantes. Neutralización. Reacciones de Maillard. Cristalización. Sistemas de fabricación de dulce de leche: sistema simple en paila. Sistema combinado. Sistema Continuo. Defectos y Alteraciones en dulce de leche. Evaporadores y equipos auxiliares.

Unidad 11. SUB-PRODUCTOS LÁCTEOS.

Caseínas: Introducción. Tipos de caseína. Sistemas de producción para caseína al cuajo y para caseína ácida. El lactosuero y sus derivados: definición, composición y características. Aprovechamiento del suero. Tratamientos previos del suero. Concentración y secado del suero. Utilización del lactosuero. Recuperación de la lactosa. Lactosa USP. Hidrólisis de la lactosa. Proteínas del lactosuero: recuperación por ultrafiltración. Concentración y secado. Propiedades y usos de las proteínas del suero. Productos de fermentación del lactosuero. Lactosuero desmineralizado.

Unidad 12. LA HIGIENE EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.

Organización racional: la fábrica, ventilación, instalaciones. Condiciones para facilitar el mantenimiento higiénico. Suelos, paredes, techos. Técnicas y sistemas de limpieza: cepillado manual, remojado, limpieza in situ C.I.P. (Cleaning In Place). Acción físico-química. Productos de limpieza. Microorganismos y desinfección. Control de insectos y roedores. Tratamiento de aguas residuales en las Industrias lácteas: introducción. Tratamiento de las aguas residuales urbanas (DBO/DQO). Tratamiento mecánico y químico de las aguas residuales. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Espesamiento de los lodos. Usos de los lodos. Inactivación de lodos por pasterización. Digestión anaerobia de los lodos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRÁCTICO DE LABORATORIO 1

“ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y RICOTA”. Tiene el objetivo de Elaborar un queso fresco, tipo queso de postre, siguiendo la metodología aportada en las clases teóricas. A partir del suero remanente, oportunamente elaborar ricota.

PRÁCTICO DE LABORATORIO 2

“ELABORACIÓN DE YOGUR FIRME (SET) y YOGUR BEBIBLE”. El objetivo es que los estudiantes adquieran conocimientos prácticos de la Elaboración de yogures: Aflanados, firmes o “set”, Batido y/o Bebible a partir de leche descremada, UAT y homogenizada.

TEMAS DE INTERÉS

Elaboración de monografías acerca de temas foco. Los estudiantes desarrollarán y expondrán temas, dónde se ahonden y especifiquen tratados que surjan durante el dictado de la asignatura..

VISITA A ESTABLECIMIENTO.

En función de la disponibilidad y oportunidad, la asignatura programará una visita a un establecimiento relacionado con la tecnología de los lácteos (tambo, usina láctea, elaboradora de dulces, otros), donde los estudiantes podrán reconocer las instalaciones y operaciones llevadas a cabo, y que han sido discutidas durante el dictado de los contenidos.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
La evaluación de aprobación de los trabajos prácticos se realiza mediante la presentación de informes, exámenes parciales, elaboración de trabajos monográficos e informes de visitas a campo.
El método de evaluación es mediante el Aprendizaje Colaborativo, considerando la observación de los siguientes indicadores:
.- Asistencia. Responsabilidad en el cumplimiento y entrega a tiempo de los trabajos prácticos, Informes y Monografías.
.- Aprobación de trabajos prácticos, guías de estudio, otros.
.- Participación en clase
.- Actitud crítica y reflexiva
.- Claridad en la expresión de las ideas
.- Aprobación de evaluación parciales
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
.- RÉGIMEN DE REGULARIDAD:
.- Asistencia al 70 % de las actividades teóricas.
.- Asistencia al 80 % de las actividades prácticas
.- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 7 (siete) puntos.
C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL
El examen final es oral e individual. Consistirá en la defensa de dos Unidades didácticas elaboradas en forma individual en la que se deberán integrar los contenidos de todo el Programa trabajado durante el cursado. Se realizara ante un tribunal examinador. Se tendrán en cuenta: las calificaciones obtenidas en las producciones o trabajos realizados durante el proceso y los indicadores anteriormente mencionados. La calificación final será cuantitativa.
D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
Los alumnos que aspiran alcanzar la promoción en esta modalidad, deberán cumplir con los siguientes requisitos:
.- Asistencia al 80 % de Prácticos de Aula.
.- Asistencia al 80 % Clases Teóricas
.- Entrega del 100 % Trabajos de Monográficos.
.- Aprobación de Parciales con el 80 %.
.- Aprobación de un Trabajo Integrador sobre Temas de la Asignatura.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
Podrán acceder al examen libre los alumnos que habiendo estado inscriptos en la asignatura TECNOLOGÍA DE LOS LÁCTEOS, y hayan quedado libres por: parciales; por no haber llegado al 80% de asistencia; u otro motivo que se justifique. Para rendir en la condición de libre se cumplen los mismos ítems que para alumnos regulares además de un examen escrito teórico- práctico y de los prácticos a campo.

IX - Bibliografía Básica

[1] Aguilera Merlo, Mario. (u.v. 2017) “Compilación Bibliográfica Elaborada por la Catedra”. Disponible en Red - http://moodle2.fices.unsl.edu.ar/moodle/
[2] Antonio Madrid, Vicente. (1996). “Curso de Industrias Lácteas”. Ediciones y Mundi PrensaLibros S.A. 1ª Edición.
[3] Amiot, Jean. (1991). “Ciencia y Tecnología de la Leche - Principios y Aplicaciones”. Editorial AcribiaS.A.
[4] Porter, J. W. (1980). “Leche y Productos Lácteos”. Editorial Acribia.
[5] Escuela Superior Integral de Lechería. (1998). “Producción de Dulce de Leche - Curso de Capacitación”. Editado por FUNESIL.
[6] Lund. Gôsta Bylund, M. Sc. (1996). “Manual de Industrias Lácteas. Tetra Pak Processing Systems”. (Tecnología Lácteas) S-221 86. Madrid, España.

X - Bibliografia Complementaria

[1] ANMAT. (2018). “Código Alimentario Argentino”. http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp
[2] Romain Jeantet, Michel Roignant, Gérard Brulé. (2005). “Ingenieria de los Procesos Aplicada a la Industria Láctea”. . Editorial Acribia S.A.
[3] Plank, Rudolf. (1984). “El Empleo del frío en la Industria de la Alimentación”. Barcelona Reverté.
[4] Bartholomai Alfred (2001). “Fábricas de Alimentos”.. Editorial Acribia S.A.
[5] Potter, Norman; Hotchkiss, Joseph H. (1999). “Ciencia de los Alimentos”. Editorial Acribia.

[6] [6] Belitz, H. D.; Grosch W. (1997). “Química de los Alimentos”.. Editorial Acribia S.A.

XI - Resumen de Objetivos

En la asignatura Tecnología de Lácteos se realizará un amplio recorrido por las áreas de interés que integran una central de producción láctea, estudiando las distintas operaciones vinculadas al procesamiento de la leche y productos derivados de la misma.
Al final del curso se espera que el estudiante tenga una visión completa de los distintos procesos aplicados, de modo que sea capaz de:
.- Distinguir cada una de las etapas de los procesos industriales de obtención de lácteos y sus derivados.
.- Hacer uso de conceptos y criterios.
.- Evaluar las necesidades y características de los procesos complementarios.
.- Seleccionar los procesos de tratamiento de los efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas de la actividad.
.- Practicar herramientas de comunicación.

Con la visión global e integradora de esta industria, el estudiante podrá extrapolar los conocimientos a otras actividades de la industria de los alimentos.

XII - Resumen del Programa

1.- Composición, Propiedades y Valor Nutritivo de la leche
2.- Microbiología de la leche
3.- Producción y Recogida de la leche
4.- Industrialización
5.- Nata y Manteca
6.- Queso
7.- Leches Concentradas y en polvo
8.- Helados
9.- Lácteos fermentados
10.- Dulce de leche
11.- Subproductos lácteos
12.- Higiene en la Industria Láctea

XIII - Imprevistos

Ante circunstancias de fuerza mayor en donde la presencialidad deba ser interrumpida, la asignatura optativa Tecnología de los Lácteos, prevé:
.- Clases Virtuales mediante plataforma virtual Google Meet, invitación mediante y link antes de cada clase
.- Comunicación e informaciones: Google Classroom y Grupo de WhatsApp, previo enlace de invitación del grupo.
.- Evaluaciones mediante parciales on line según lo definido en régimen de aprobación.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:
Identificar niveles de transformación en una línea de producción
Reconocer las operaciones unitarias intervinientes
Recordar principios elementales de química, física y biología
Inferir efectos ante cambio de causas raíces

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.
75 h de exposición teórica en un ámbito que permita la discusión interactiva e interdisciplinaria.
15 h de aprendizaje centrado en el estudiante a partir de la exposición de temas de interés (foco)
8 h en formación experimental desde prácticos de laboratorios donde se aplicarán los fundamentos teóricos adquiridos
7 h de a partir de visitas a establecimientos consolidados en actividades lácteas.

Aportes del curso al perfil de egreso:

.- 1.6. Proyectar y dirigir en lo que se refiere a la higiene, seguridad, impacto ambiental hasta un nivel 2, permitiendo al estudiante supervisar las normativas de higiene, la seguridad y preservación de los ambientes de trabajo en las actividad de lácteos y sus derivados.
.- 1.7 Gestionar y auditar sistemas de calidad e inocuidad. Competencia a nivel 2 que permitirán planificar, programar y ejecutar correctivamente en toda actividad relacionada con la calidad y seguridad alimentaria en el ámbito del desempeño profesional.
.- 2.4 Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. Para que el estudiante en un nivel 2 de competencia, pueda emplear los métodos aprendidos y utilizar los conocimientos, técnicas, herramientas e instrumentos de las ciencias y tecnologías básicas para la generación de alternativas de solución a un problema o proyecto de ingeniería.
.- Aporte asociado a la formación aplicada de los descriptores P08 y A12 (Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios; y, Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario respectivamente).

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	