



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 2025-25-4-000199

Res. 301/2025

Montevideo, 6 de febrero de 2025.

VISTO: La nota elevada por la Dirección Técnica de Gestión Académica solicitando la aprobación del Plan de la Carrera Tecnólogo en Industrias y Tecnologías Lácteas y Programas de las Unidades Curriculares del Módulo 1 a 6;

RESULTANDO: I) que se ha trabajado con la Coordinación de la citada carrera, Dra. Elena APESTEGUÍA, Referente de Cursos Terciarios Agrarios Dr. Vet. Alejandra PONS, representante de la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente Ing. Agr. Andrés MARTÍNEZ y por el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular Prof. Luciana GÓMEZ y Lic. Vanessa HERNÁNDEZ, integrándose por el Observatorio de Educación y Trabajo la Lic. Graciela SANGUINETTI;

II) que los Programas de las Unidades Curriculares fueron elaborados con el apoyo de docentes de la Escuela Superior de Lechería de Colonia Suiza, junto con actores externos consultados a sus efectos e Inspector del área Informática Mario MONTESDEOCA en referencia a la inclusión de tecnologías digitales en la carrera, Coordinadora Nacional de la Construcción y Diseño del Programa de Educación Terciaria Arq. Paula CAMERLATI, Prof. Ana DEMARIA y Referente de lengua extranjera Insp. Verónica MORÁS para la incorporación de inglés técnico a la formación;

III) que el proceso de reformulación del curso, contempla los cambios promovidos en el Marco Curricular Terciario para la actualización de la oferta educativa, a la vez que innova en los contenidos, actualizando la propuesta en aportes bibliográficos, nuevas tecnologías y la formación acorde a las demandas

recogidas en el proceso de indagación del estado de la carrera realizada en 2023-2024;

CONSIDERANDO: que esta Dirección General habiendo tomado conocimiento de las presentes actuaciones, a fs. 5, hace lugar a lo solicitado en obrados, y estima pertinente proponer al Órgano Jerarca la aprobación del Plan de la Carrera Tecnólogo en Industrias y Tecnologías Lácteas y Programas de las Unidades Curriculares del Módulo 1 a 6;

ATENTO: a lo expuesto y conforme al Artículo 63 Literal B) de la Ley N° 18.437, de fecha 16 de enero de 2009, Ley General de Educación;

LA DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL,

RESUELVE:

- 1) Proponer al Órgano Jerarca la aprobación del Plan de la Carrera Tecnólogo en Industrias y Tecnologías Lácteas y Programas de las Unidades Curriculares del Módulo 1 a 6 que luce de fs. 2 a 133 (Expediente físico).
- 2) Comuníquese por la Mesa de Entrada de Dirección General a la Subdirección y a la Secretaría Docente de este Subsistema.
- 3) Pase al Departamento de Administración Documental para su remisión al Consejo Directivo Central.


Dra. Lila Beatriz CURBELO SALVO

Secretaria General

SS/vc


Ing. Agr. Juan PEREYRA DE LEÓN

Director General



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL

Montevideo, 6 de marzo de 2025

ACTA N°5
RES. N° 509/25
Exp. 2025-25-4-000199
Vm

VISTO: el Lineamiento Estratégico N°3 del Plan de Desarrollo Educativo de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) 2020-2024, relativo a adecuar la propuesta curricular en todos los niveles educativos;

RESULTANDO: I) que la Dirección General de Educación Técnico Profesional por Resolución N°301 de fecha 6 de febrero de 2025 dispuso elevar para su aprobación el Plan de la Carrera Tecnólogo en Industrias y Tecnologías Lácteas y Programas de las Unidades Curriculares del Módulo 1 a 6, que luce de fs. 2 a 133 de obrados;

II) que el proceso de reformulación del curso contempla los cambios promovidos en el Marco Curricular Terciario para la actualización de la oferta educativa, a la vez que innova en los contenidos, actualizando la propuesta en aportes bibliográficos, nuevas tecnologías y la formación acorde a las demandas recogidas en el proceso del estado de la carrera realizada durante el año 2023-2024;

CONSIDERANDO: I) que la Dirección Ejecutiva de Políticas Educativas manifiesta que no existen objeciones que formular a la propuesta realizada por el subsistema educativo, por lo que eleva las actuaciones para ser tratadas por el Consejo Directivo Central;

II) que atento a lo establecido por la Ley N°18.437, en la redacción dada por la Ley N° 19.889, Literal D del artículo 57 y literal B del artículo 63, le compete al Consejo Directivo Central aprobar el plan de referencia;

III) que, en mérito a lo expuesto, se entiende pertinente aprobar el Plan de la Carrera Tecnólogo en Industrias y Tecnologías Lácteas y Programas de las Unidades Curriculares del Módulo 1 a 6, elevado por la Dirección General de Educación Técnico Profesional;

ATENCIÓN: a lo expuesto y a lo establecido en el artículo 60 de la Ley N°18.437 del 12 de diciembre de 2008 en redacción dada por el artículo 153 de la Ley N°19.889 de fecha 9 de julio de 2020;

EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA, resuelve:

Aprobar el Plan de la Carrera Tecnólogo en Industrias y Tecnologías Lácteas y Programas de las Unidades Curriculares del Módulo 1 a 6, que luce de fs. 2 a 133 de obrados y que forma parte de la presente resolución.

Comuníquese a la Dirección Ejecutiva de Políticas Educativas y a la Asesoría Letrada. Cumplido, pase a la Dirección General de Educación Técnico Profesional, a sus efectos.



Dra. Patricia Noya Berriel
Secretaria General
ANEP - CODICEN



Dr. Juan A. Gabito Zóboli
Presidente
ANEP - CODICEN



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADEMICA



PLAN DE ESTUDIOS CARRERA

TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS Y TECNOLOGÍAS LÁCTEAS

AÑO 2024

Modalidad

Presencial

Duración

Tecnicatura: 2688 horas
Tecnólogo: 2912 horas

Crédito Educativo

Tecnicatura: 270
Tecnólogo: 292

**Certificación/
Titulación**

Técnico Superior en Industrias lácteas
Tecnólogo en Industrias y tecnologías lácteas



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Fundamentación

Antecedentes de la propuesta y pertinencia

El presente proceso de revisión de la propuesta se enmarca en lo proyectado por el plan Quinquenal de la ANEP- “Plan de Desarrollo Educativo 2020-2024”. Se ha planteado como objetivo la mejora de la calidad educativa en particular del nivel terciario fijándose líneas estratégicas asociadas al acceso, retención y egreso oportuno de los ciudadanos a la educación terciaria expuesto en el Lineamiento estratégico N°1 y adecuar la propuesta educativa en todos los niveles en el Lineamiento Estratégico N° 3”.

Por su parte, el Marco Curricular Terciario (MCT) Exp. 2023-25-4-003357, establece que

“Las propuestas universitarias, tienen un fuerte énfasis y orientación profesional, promoviendo que las personas se formen con espíritu crítico, con la habilidad de toma de decisiones, competencias técnicas fortalecidas con la investigación y el conocimiento científico. La educación Terciaria no universitaria, por su parte, prepara para la inserción en el mundo del trabajo o para integrarse a la trayectoria universitaria. Esto se logra generando las condiciones para que las personas a través del desarrollo de competencias generales, transversales y técnicas tecnológicas, puedan continuar con la formación y la profesionalización a lo largo de la vida, aprendiendo a aprender” MCT (2023:24).

En la actualidad, es de interés desde la Dirección General de Educación Técnico Profesional (DGETP) en el marco de la actualización de la oferta educativa, tomar los antecedentes de esta tecnicatura y promover cambios curriculares que incluyan saberes técnicos, transversales, de desarrollo profesional, con competencias tecnológicas que aportan en el proceso de automatización creciente de la economía global.

En referencia a la trayectoria de esta tecnicatura, como parte identitaria de la oferta educativa, es de interés reconocer que desde el 4 de mayo de 1930 fue inaugurada oficialmente la Escuela de Lechería y el 22 de diciembre de ese mismo año comenzaron las clases con un grupo de 18 alumnos y 4 profesores.

Posteriormente, la escuela pasaría a formar parte de la Universidad del Trabajo del Uruguay, y del Consejo de Educación Técnico Profesional, actual DGETP.

Los egresados de la Escuela Superior de Lechería, en la actualidad se desempeñan exitosamente en la industria lechera, no solo del Uruguay sino en diversas partes del mundo.

En los últimos años, además se han capacitado no solo alumnos uruguayos sino de otros países de Latinoamérica como: Cuba, Bolivia, Honduras, Costa Rica, Ecuador,

Venezuela, Guatemala, Paraguay, entre otros. La Escuela Superior de Lechería es un referente académico y profesional a nivel nacional, regional y de toda América.

El Instituto cuenta con un total de 110 hectáreas de campo útil, en las que se producen aproximadamente 2000 litros de leche por día, con un rodeo de 80 vacas. Esta leche es procesada en una planta piloto en la que se elaboran diversos productos lácteos, de acuerdo a lo establecido en el Plan de estudios vigente 2013, contando además con un laboratorio donde se realizan análisis químicos y microbiológicos a la leche y a los diferentes subproductos elaborados.

En el área de producción primaria, cabe destacar que la Escuela ha ganado numerosos concursos lecheros a lo largo de todo el país. Entre ellos se destaca, el obtenido en el año 2010, galardonado con el primer premio en el Concurso Nacional de Producción de Leche, organizado por la Sociedad de Criadores de Holando. En el área de quesos, la Escuela ha participado en jurados de queso obteniendo premios en queso cuartirolo.

Los alumnos también participan de "Olimpiadas del Saber Lácteo", tanto en el Uruguay como en el exterior, con excelentes resultados. Prueba de ello es su exitosa participación en la Exposuipacha de la Provincia de Buenos Aires, donde han obtenido el primer lugar.

En el presente, aún considerando sus fortalezas, es necesario observar las potencialidades de actualización de la propuesta, incorporando espacios que alienten la formación académica acorde a las necesidades del presente. Por su parte, la estructura curricular del Plan vigente no contempla unidades curriculares necesarias en el presente y que favorecen el desarrollo de las competencias básicas, genéricas y profesionales como las intencionadas en el MCT 2023.

En lo que refiere a la pertinencia del curso, en vínculo con el desarrollo del sistema productivo nacional, cabe destacar que la institución educativa se encuentra inmersa en la cadena láctea, representando los volúmenes a nivel país con una producción primaria de 2200 millones de litros anuales.

El sector lácteo se posiciona en el 9° país exportador a nivel mundial. El 90% de la producción de leche es procesada en la industria donde la gran mayoría de nuestros egresados desempeñan su profesión; aplicando en los procesos las incorporaciones tecnológicas que requiere el sector, así como los estándares de calidad, acordes a los mercados más exigentes.

En Uruguay el consumo es de 232 litros de leche per cápita, más del doble del consumo mundial promedio. La industrialización de leche en el Uruguay se divide en artesanal con un 27% y la leche industrial con un 73%. En ambos sectores se encuentran nichos laborales para

la profesión de Tecnólogo en Industria Láctea, lo que impulsa a la DGETP a tomar esta orientación como parte de la oferta educativa, que dialoga con el sistema productivo, de manera prospectiva en la formación de recursos humanos, destacando el desarrollo de competencias profesionales, genéricas y básicas para su efectivo ingreso al mundo del trabajo y la posibilidad de continuidad educativa a lo largo de su vida.

El sector lácteo es uno de los rubros que genera mayor valor agregado en el Uruguay y la industria es fuertemente exportadora. Nuestro país se destaca por las condiciones naturales de suelo y clima que lo hacen apto para la producción de leche de calidad bajo un sistema pastoril a cielo abierto. La producción creció ininterrumpidamente entre 1975 y 2013¹.

Los tambos están concentrados en cuatro regiones: suroeste (Florida, San José y Colonia), que abastece el 80% de la demanda industrial, litoral con el 13% (eje ruta 2, 24 y 3), este con 5% (Maldonado, Rocha y Treinta y Tres) y noreste con 2% (en torno a la ciudad de Melo).

En la última década y media se produjo un enorme aumento en la productividad del sector apoyado en el cambio de escala, la innovación y el cambio técnico del proceso productivo, estos cambios en el sector primario se han visto impulsados por nuevos actores, empresas de gran tamaño que integran la fase primaria e industrial (megatambos).

El sector industrial está compuesto por empresas transnacionales y nacionales, liderado por una empresa cooperativa nacional, por lo tanto lo que encontramos es una alta integración vertical, lo que ha permitido que las empresas capten toda la leche producida, diversifiquen su producción en el mercado interno y exporten diversos productos.

Los principales rubros de exportación son: la leche en polvo entera, los quesos, la leche en polvo descremada y la manteca.

De esta manera, atendiendo lo antes fundamentado, es de interés reformular y actualizar la propuesta programática de Industrias Lácteas en el nivel terciario, construyendo una propuesta curricular que atiende las innovaciones establecidas en el Marco Curricular Terciario 2023, los procesos emergidos de la Transformación curricular en la Educación Básica Integrada y la Educación Media Superior y las necesidades formativas que se observan con la inclusión de tecnologías emergentes y nuevos procesos productivos.

¹ Estos datos y los siguientes se basan en las siguientes fuentes: CERES. Informe especial. El sector lácteo como motor del desarrollo económico y social del Uruguay, noviembre de 2021; MVOTMA, UDELAR-FADU. Lógicas territoriales del Uruguay Agroexportador. Un análisis de implicancias espaciales de las principales cadenas productivas agroindustriales del país, 2019; OPYPA. Anuario 2022. Cadena láctea: situación y perspectivas. Natalia Barboza; Uruguay XXI. Sector ganadero en Uruguay. Octubre 2022.

II) Requisito de ingreso

Egresados de la educación media superior en todas sus modalidades.

III) Esquema curricular

Módulo	Componentes curriculares	UNIDAD CURRICULAR	Horas semanales aula 45'	Horas semanales reloj 60'	Horas modulares torales 45'	CRÉDITOS EDUCATIVOS
Módulo 1	FB	QUÍMICA LACTOLÓGICA BÁSICA	4	3	64	6
	FB	BACTERIOLOGÍA BÁSICA	4	3	64	6
	FB	CÁLCULOS Y MAGNITUDES	3	2.25	48	5
	FT	HERRAMIENTAS DIGITALES	2	1.5	32	3
	FT	PREVENCIÓN DE RIESGOS	3	2.25	48	5
	FP	LABORATORIO DE COMPOSICIÓN DE LECHE	4	3	64	6
	FP	LABORATORIO MICROBIOLÓGICO LACTOLÓGICO	4	3	64	6
	FP	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA	4	3	64	6
	FP	TECNOLOGÍA Y PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA LECHE	12	9	192	19
	FE	HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES EN EL MUNDO DEL TRABAJO	2	1.5	32	2
		ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO				
Total módulo			42	31.5	672	64
Módulo 2	FB	QUÍMICA APLICADA A PRODUCTOS LÁCTEOS	3	2.25	48	5
	FB	MICROBIOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS				
	FB	CÁLCULOS Y MAGNITUDES APLICADOS A PROCESOS INDUSTRIALES	6	4.5	96	10
	FT	TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS	2	1.5	32	3
	FT	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PROCESOS PRODUCTIVOS	3	2.25	48	5
	FP	PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS	12	9	192	19
	FP	LABORATORIO MICROBIOLÓGICO DE QUESOS	4	3	64	6
	FP	NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA	4	3	64	6
	FP	LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO LACTOLÓGICO	4	3	64	6
	FE	HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES EN EL	2	1.5	32	3

		MUNDO DEL TRABAJO				
		ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO				
		Total módulo	42	31.5	672	64
Módulo 3	FB	QUÍMICA LACTOLÓGICA PARA DERIVADOS	4	3	64	6
	FB	BROMATOLOGIA Y ANALISIS SENSORIAL	4	3	64	6
	FT	INGLES PARA LA ORALIDAD	2	1.5	32	3
	FT	ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL	2	1.5	32	3
	FP	PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA LECHE PARA DERIVADOS	12	9	192	19
	FP	EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL	4	3	64	6
	FP	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DERIVADOS FERMENTADOS	4	3	64	6
	FP	PREPROYECTO-UTUFAB	2	1.5	32	3
	FE	ELABORACIÓN DE POSTRES LÁCTEOS	4	3	64	3
	FE	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS				
			Total módulo	42	31.5	672
Módulo 4	FB	QUÍMICA LACTOLÓGICA Y REGISTRO DE CALIDAD	4	3	64	6
	FB	NORMATIVA Y CALIDAD DE PRODUCTOS	4	3	64	6
	FT	INGLÉS TÉCNICO	2	1.5	32	3
	FT	GESTIÓN AGROINDUSTRIAL	2	1.5	32	3
	FP	PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE DERIVADOS	12	9	192	19
	FP	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE DERIVADOS CONCENTRADOS Y DESHIDRATADOS	4	3	64	6
	FP	EQUIPAMIENTO EN LA INDUSTRIA LÁCTEA	4	3	64	6
	FP	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DERIVADOS CONCENTRADOS Y DESHIDRATADOS	4	3	64	6
	FP	DISEÑO DE PROYECTO-UTUFAB	4	3	64	6
	FE	ELABORACIÓN DE QUESOS DE LECHES FINAS	4	3	64	3
	FE	ELABORACIÓN DE QUESOS CON MOHO				
		Total módulo	42	31.5	672	64
Módulo 5		Totales de la carrera Técnico superior	168	126	2688	270
	FP	PRÁCTICA PROFESIONAL EN ÁMBITO EDUCATIVO	-	-	320	10
	FP	PASANTÍA	-	-	320	10
		Total módulo			640	20
Módulo 6	FB	ESTADÍSTICA APLICADA	3	2.25	48	5
	FB	BIOTECNOLOGÍA LACTOLÓGICA	4	3	64	6
	FT	ESCRITURA ACADÉMICA	3	2.25	48	5
	FT	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	4	3	64	6
		Total módulo	14	10.5	224	22
		Totales de la carrera Tecnólogo	182	136.5	2912	292

Luego del cursado de todas las unidades curriculares, los estudiantes de la Carrera Tecnicatura desarrollaran competencias profesionales mediante dos espacios formativos en el módulo 5:

- PRÁCTICA PROFESIONAL EN ÁMBITO EDUCATIVO: 10 CRÉDITOS- 320 horas totales de tareas en planta. Se realiza en la Escuela Superior de Lechería.
- PASANTÍA: 10 CRÉDITOS - 320 horas totales. Se realiza en entornos productivos privados. Admite proceso de reconocimiento por experiencia laboral como establece el Protocolo de Pasantías.

IV) Perfil de egreso

i) Competencias básicas y genéricas

Desde la perspectiva del diseño competencial, se propone concebir las competencias como aquellos procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas” (Tobón, 2007).

Es de interés para la formación terciaria propiciar el desarrollo de competencias tal como se expresa en el Marco Curricular Terciario 2023. En dicho documento se presentan competencias básicas y genéricas que se describen a continuación.

COMPETENCIAS BÁSICAS

Comunicativa y lingüística:

- Comunica asertivamente con claridad y fluidez de forma oral y escrita. Produce textos académicos y practica la escucha activa.

- Adecua el mensaje en forma y contenido, teniendo en cuenta el contexto. Desarrolla habilidades socioemocionales mediante diferentes actos de lenguaje.
- Logra procesos comunicativos y lingüísticos que permiten la producción de ideas a través de argumentaciones fundamentadas.

Pensamiento crítico:

- Desarrolla procesos intelectuales que involucran la interpretación, el análisis y la reflexión a través de la valoración y la expresión de juicios razonados.
- Accede y amplía los saberes específicos, los cuales se exteriorizan con solidez argumentativa en un marco dialógico de respeto.

Ciudadanía responsable:

- Actúa de manera constructiva en una sociedad democrática. Reconoce la pluralidad y las diferencias.
- Desarrolla un estilo de vida sostenible con el reconocimiento de su legado cultural y patrimonial.
- Reconoce las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas en clave de la valoración de los Derechos Humanos.

Científica, técnica y tecnológica:

- Efectúa un uso consciente de los recursos técnicos y tecnológicos en relación a sus beneficios y riesgos. Valora la influencia de los productos científicos y emplea diversos recursos tecnológicos como fuente de conocimiento.
- Reconoce la relevancia del pensamiento científico técnico y tecnológico para la sociedad, el mundo del trabajo y el cuidado del ambiente.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Estas competencias dan cuenta de procesos propios de las prácticas profesionales, en la literatura de marcos competenciales se les denominan también habilidades blandas o competencias transversales.

Pensamiento analítico e innovación:

- Desarrolla los procesos de indagación, investigación y reflexión obteniendo evidencias para identificar, modelar y construir soluciones a problemas o desafíos mediante acciones que propendan al desarrollo sostenible.

Liderazgo:

- Adquiere estrategias que le permitan en su desempeño profesional asumir roles, definir con claridad los objetivos propuestos, organizar tareas y delegar acciones minimizando riesgos y potenciando beneficios.
- Coordina equipos de trabajo orientados al logro de fines y metas promoviendo el respeto y la tolerancia entre sus integrantes.
- Promueve instancias reflexivas que alientan a la transformación personal y colectiva.

Trabajo colaborativo:

- Fomenta el sentido de pertenencia al grupo para una mejor ejecución de tareas específicas en relación a metas establecidas. Promueve el intercambio de saberes y experiencias para la concreción de objetivos y proyectos comunes con responsabilidades compartidas.
- Participa activamente de grupos mediados por el logro de un clima respetuoso e inclusivo, de diferentes formas de interpretar la realidad.
- Resuelve problemas teniendo en cuenta diferentes puntos de vista que optimizan los abordajes necesarios con flexibilidad y adaptabilidad en las actividades que realiza.

Autonomía:

- Toma decisiones que permiten su desarrollo profesional en contextos laborales. Comprende y asume la responsabilidad de sus acciones y elecciones con perspectiva ética y profesional.
- Desarrolla tareas de forma independiente y orientada por un juicio propio, donde se evidencia la responsabilidad de sus acciones y elecciones con perspectiva ética y profesional.

COMPETENCIAS PROFESIONALES TÉCNICO SUPERIOR

- Integra y desarrolla procesos de industrialización de productos lácteos, mediante el empleo de recursos tecnológicos, para el desarrollo de líneas de producción orientadas a la obtención de productos inocuos e innovadores, preservando el ambiente y las condiciones de higiene y seguridad laboral.
- Caracteriza y aplica elementos de los sistemas de control de aseguramiento de la calidad e inocuidad, bajo la aplicación de normas bromatológicas, para asegurar la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura, participando en las estrategias de optimización de procesos.

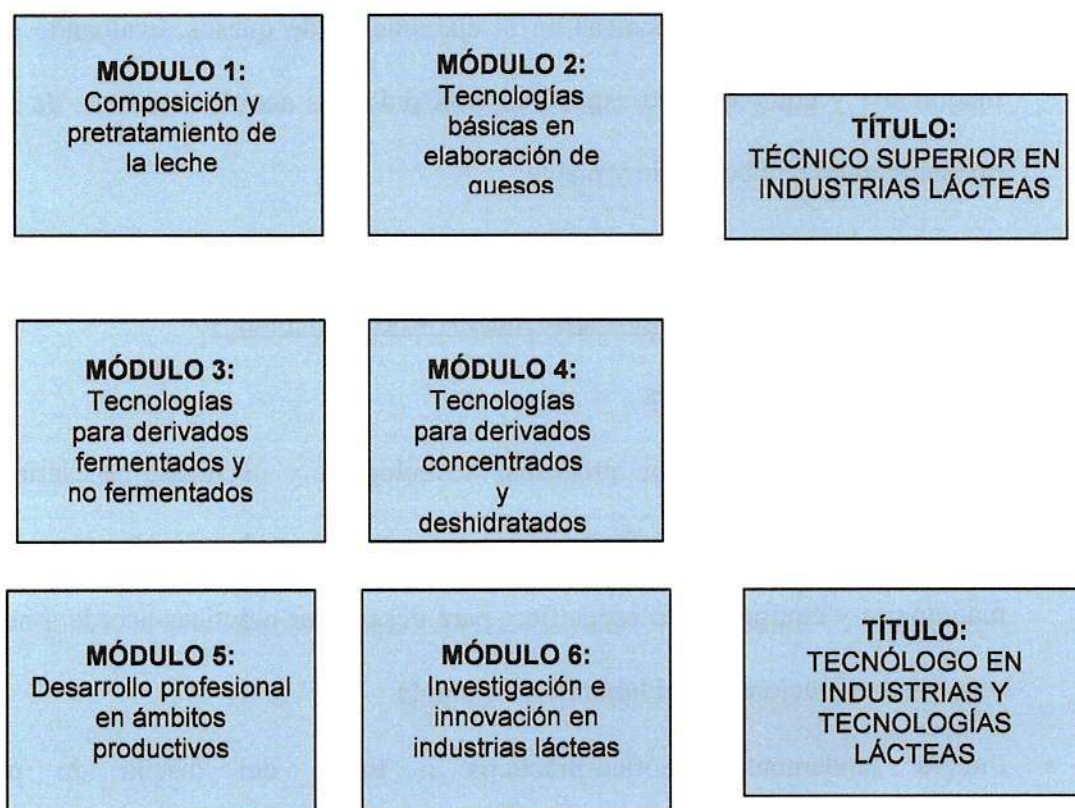
COMPETENCIAS PROFESIONALES TECNÓLOGO

- Ejecuta, supervisa y lidera procesos de industrialización de los productos lácteos, mediante el empleo de recursos tecnológicos para el diseño y elaboración de productos de calidad, actuando con responsabilidad y sentido ético en el desempeño de su rol profesional, preservando el ambiente y las condiciones de higiene y seguridad laboral.
- Implementa sistemas de control, donde supervisa y asesora en los sistemas de producción industrial, para el aseguramiento de la calidad e inocuidad, participando en las estrategias de optimización de procesos, bajo la aplicación de normas bromatológicas, que aseguran la implementación de la Buenas Prácticas de Manufactura.

- Integra e implementa fundamentos de la investigación y ciencia aplicada para el desarrollo de productos innovadores orientados al desarrollo del sector, acorde a tendencias y demandas de consumidores nacionales e internacionales.

V) Modularidad y certificación

i) Denominación de los módulos formativos. Competencias profesionales-técnicas



Módulo 1: Composición y pretratamiento de la leche

Competencia profesional

- Caracteriza los procesos de obtención primaria de la leche, genera y analiza datos e interpreta resultados respecto a la calidad composicional e higiénico sanitario y pretratamientos, para obtener productos de calidad en la industria láctea, acorde a normas de seguridad operacional en el laboratorio y planta.

Módulo 2: Tecnologías básicas en elaboración de quesos

Competencias profesionales

- Valora y aplica los protocolos de obtención primaria de la leche, componentes y microorganismos fundamentales, requeridos en los procesos de elaboración de quesos, para obtener productos bajo estándares de inocuidad y calidad, de acuerdo a la reglamentación vigente.
- Elabora informes técnicos, genera y analiza datos e interpreta resultados respecto a los procesos, tecnologías y técnicas en la elaboración de quesos, evaluando el uso de maquinaria y equipamiento específico, con prácticas acorde a normas de seguridad operacional en el laboratorio y planta.

Módulo 3: Tecnologías para derivados fermentados y no fermentados

Competencias profesionales

- Caracteriza e implementa procesos, tecnologías y técnicas necesarias en la elaboración de derivados fermentados y no fermentados, evaluando el uso de maquinaria y equipamiento específico, para desarrollar prácticas acorde a normas de seguridad operacional en el laboratorio y planta.
- Integra fundamentos teórico-prácticos a través del diseño de proyectos interdisciplinarios para desarrollar una línea de producción de derivados lácteos eficiente y maximizando la utilización de recursos tecnológicos.

Módulo 4: Tecnologías para derivados concentrados y deshidratados

Competencias profesionales

- Caracteriza e implementa procesos, tecnologías y técnicas necesarios en la elaboración de derivados concentrados, evaluando el uso de maquinaria y equipamiento específico para implementar prácticas acorde a normas de seguridad operacional en el laboratorio y planta.

- Integra fundamentos teóricos de los procesos de deshidratación de lácteos e identifica el uso de las tecnologías aplicadas, para obtener productos bajo estándares de inocuidad y calidad de acuerdo a la reglamentación vigente, con acciones que propendan a la sustentabilidad.

Módulo 5: Desarrollo profesional en ámbitos productivos

Competencias profesionales

- Integra equipos interdisciplinarios y asume roles con responsabilidad, autonomía y sentido ético para el desempeño de su rol profesional, mediante el desarrollo de prácticas sostenibles y condiciones de higiene y seguridad laboral en el entorno educativo e industrial.

Módulo 6: Investigación e innovación en industrias lácteas

Competencias profesionales

- Integra fundamentos de la investigación y ciencia aplicada para el desarrollo de productos innovadores orientados al desarrollo del sector, acorde a tendencias y demandas de consumidores nacionales e internacionales.

iii) Certificación modular

Certificación módulo 1: Operaciones en recepción y pretratamiento de la leche.

Certificación módulo 2: Elaboración de quesos.

Certificación módulo 3: Procesos de producción de lácteos fermentados.

Certificación módulo 4: Elaboración de quesos finos.

Certificación módulo 5: Práctica profesional.

Certificación módulo 6: Procesos innovadores en la industria láctea.

VI) Orientaciones pedagógicas

De acuerdo al MCT (2023), es necesario destacar que se busca lograr los objetivos de aprendizaje de cada formación generando transformaciones conceptuales y metodológicas que, atendiendo a los criterios generales, permiten que el estudiante avance y se desarrolle en todo su potencial:

- 1) Cada módulo identifica un eje de contenido en el área profesional. La orientación determina el recorrido formativo que se propone.
- 2) A lo largo del módulo, se trabaja integradamente entre todas las unidades curriculares para desarrollar las competencias básicas, genéricas y profesionales que los docentes jerarquicen atendiendo las necesidades formativas de los estudiantes,
- 3) El abordaje de las temáticas se realiza en base a tres componentes centrales:
 - a) Los contenidos teórico – conceptuales se trabajan a través de plataformas y estudio autorregulado por el estudiante, presencial, asistido a distancia. Cada orientación definirá la capacidad de articulación más adecuada para el logro de los aprendizajes.
 - b) Los contenidos teórico – prácticos se trabajan en espacios presenciales a través de metodologías activas de enseñanza aprendizaje como por ejemplo Aprendizaje Basado en Proyecto o Problema, Casos, Simulación o Práctica. Cada orientación, definirá en función de estándares internacionales, cuál será la metodología a aplicar en cada una.
 - c) Se desarrolla un espacio de integración de conocimiento donde se reflexiona sobre los conocimientos trabajados en los módulos y donde además se integra el aporte del sector productivo y/o experto según se requiera. La metodología en este caso será de taller con componente de trabajo en grupos o equipos reducidos y actividad plenaria de puesta en común y síntesis.

Espacios de coordinación y articulación docente

El desarrollo de lo propuesto anteriormente requiere hacer especial énfasis en los procesos de coordinación y articulación docente en el despliegue de la propuesta formativa. En este nuevo marco para el trabajo (UPC, 2015), la coordinación docente se refiere al conjunto de

actividades, medidas y decisiones orientadas a promover el proceso de adquisición de competencias.

En tal sentido, identificamos algunas finalidades de las instancias de coordinación y articulación docente:

- Coordinar y racionalizar la distribución de las cargas de actividad del estudiante a lo largo del semestre, articulando en énfasis, contenidos y actividades propuestas.
- Intercambiar en estrategias didácticas, buscando la retroalimentación de las prácticas y el acompañamiento permanente a la progresión de las competencias.

En esta carrera los espacios de coordinación serán fundamentales para el desarrollo de las competencias y articulación modular, en particular para la retroalimentación entre las UC de corte más teórico con los espacios de formación práctica. Estos espacios se conformarán con una articulación entre la dirección escolar y la coordinación de las carreras. Finalmente, el espacio priorizará el trabajo en proyectos que incluyan la metodología promovida desde el espacio UTUFAB, en donde los estudiantes desarrollen estrategias de fabricación y prototipado de soluciones asociadas a la orientación.

La incorporación de UTU FAB a la propuesta de la carrera de industrias lácteas como espacio curricular se asocia a la tutoría de proyecto en el módulo 3 y 4. La fabricación digital en este sentido, fortalecerá las competencias y los procesos de investigación e intervención que desarrollen los estudiantes en los proyectos que realizan en la orientación, centrado en intereses de profundización formativo y profesional.

A partir de la sala de coordinación se busca promover la gestión del centro con una visión compartida considerando los principios educativos que impulsa la propuesta.

Espacio de coordinación

La coordinación es uno de los espacios básicos e ineludibles de preparación de los abordajes, dicho espacio promete el mejoramiento de la acción educativa y es considerada una herramienta pedagógica fundamental para el equipo docente que está en acción. El trabajo coordinado de las distintas unidades curriculares garantiza el trabajo de forma interdisciplinaria, lo que llevará a generar aprendizajes significativos y globalizados que abarcaran todas las áreas y temáticas abordadas en los distintos espacios formativos.

La actividad de coordinación implica 1 horas semanales, tanto para los docentes escalafonados como para los cargos básicos que conforman el equipo docente de la carrera de Tecnólogo en industrias lácteas.

1.1 Para los docentes escalafonados, este espacio será adjudicado sumado a la carga de la unidad curricular que dicta.

1.2 En el cargo básico (Profesor Agrario Nivel Superior, Profesor Agrario Experto e Instructor Agrario) es necesario el reconocimiento del espacio de coordinación dentro de la carga total que se designe.

Para fundamentar esta línea de trabajo, según Garín y Rodríguez 2015, las coordinaciones son el espacio para el aprendizaje que necesitan las organizaciones, la integración interna de los diferentes miembros de la comunidad educativa facilita la creación de actividades con sentimiento común.

Las actividades integradas permiten la evaluación por competencias con mayor profundidad, dando oportunidad al estudiante a lograr aprendizajes profundos y significativos, para el profesional de la industria láctea.

El equipo docente, en busca de la mejora de los aprendizajes tendrá espacio para planificar, desarrollar y evaluar de forma conjunta las acciones formativas, y en un espacio posterior, podrán reflexionar para garantizar la unidad de las acciones futuras atendiendo las individualidades.

El debate, el trabajo interdisciplinario y la reflexión colectiva comprometen y ayudan a las personas y organizaciones a trabajar en el contexto de futuras mejoras en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Ejes temáticos

- a- Didáctica de la enseñanza por competencias.
- b- Visión sistémica del currículo.
- c- Función social de la institución asociado a la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.
- d- Actividades curriculares y desarrollo de proyectos integrados.

Meta del espacio

1. Promover la gestión del plan operativo estratégico para abordar las herramientas pedagógicas necesarias en las transformaciones educativas, tanto en la dimensión individual como colectiva.

Resultados esperados

1. Establecer acuerdos pedagógicos planificados en función de las competencias establecidas para cada módulo.
2. Integrar la complejidad de los aspectos educativos para lograr acciones concretas que posibiliten alcanzar los propósitos necesarios y deseables.
3. Diseñar instrumentos de evaluación integrados al proceso formativo que permitan la mejor evaluación del proceso durante los diferentes módulos.
4. Facilitar la reflexión-acción conjunta, se orienta a la construcción colectiva socializada para la toma de decisiones orientadas a la mejora del proceso educativo.
5. Establecer estrategias para la interacción del estudiante con las empresas del área de tal forma de integrar sus competencias y su futura inserción laboral.

Indicadores de logros

Las metas permiten cuantificar los logros e ir monitoreando y evaluando el alcance de lo que se proyecta en el plan operativo de la organización.

- El 90 % de los docentes llegan a establecer acuerdos planificados para las competencias del módulo.

- El 85 % de los docentes integran la complejidad de los aspectos educativos para lograr el propósito.
- El 90 % de los docentes diseñan y aplican evaluación integrada de los procesos en los diferentes módulos.
- El 90 % de los docentes coordinan y reflexionan sobre sus actividades de forma conjunta.
- el 80 % de los docentes desarrollan estrategias de interacción entre los estudiantes y las empresas.

Actividades a realizar

- 1- Plan para el abordaje interdisciplinario de las competencias del módulo.
- 2- Planificación de los contenidos en función de la propuesta curricular por competencias y de los procesos de producción.
- 3- Monitorear la propuesta mediante los indicadores de logro de aprendizajes.
- 4- Registro de los procesos y de las diferentes propuestas para conocer la evolución.
- 5- Fomentar la reflexión sobre las acciones pedagógicas para la toma de decisiones de futuras acciones.

Evaluación

La gestión curricular se basa en la coordinación, donde se generan diversos indicadores tanto del currículo como de los procesos de aprendizaje. La evaluación se construye a partir del conjunto de actividades que se van realizando a lo largo del periodo. La retroalimentación a partir de la información obtenida permite la reflexión para mejorar la gestión curricular.

Tiempos

Las actividades de la sala de coordinación docente a realizar se basan en un cronograma con encuentros semanales de 2 horas para abordar los diferentes temas, que atienden tanto aspectos pedagógico- didácticos como productivos.

Actores educativos

Para los espacios de coordinación se cuenta con docentes con alta permanencia en el centro educativo por su condición de cargo básico. En la siguiente tabla se presentan los cargos.

Cargo que ocupan	Condición en el plan operativo
Director/a	Equipo coordinador didáctico-pedagógico
Profesor agrario Nivel Superior (básico)	Docente encargado de curso
Referente de producción	Docente coordinador de producción
Profesor agrario experto (básico)	Docente encargado de curso
Instructores agrarios (básico)	Docentes encargado de curso
Escalafonados	Docente encargado de curso

Para los docentes básicos es importante el reconocimiento de la carga horaria vinculada al espacio de coordinación para la mejora del funcionamiento, no por la retribución económica ya que está implícito sino como espacio de intercambio ya que es un espacio básico e ineludible de preparación de los abordajes.

Proyección

La coordinación tiene impacto en la gestión global del centro educativo, con un aprendizaje potente de la organización, fomentando la cultura colaborativa que prometen cambios sobre el pensamiento y la acción profesional.

La institucionalización de la reflexión colectiva enriquece a los participantes además da la oportunidad de realizar intervenciones en proyectos multidisciplinarios que tiene como base la coordinación.

Se alcanza el compromiso con la comunidad en el contexto inter e extra institucional aportando a la formación para el campo laboral.

Metodologías activas en la formación terciaria

Para promover el desarrollo de las competencias antes planteadas, se propone el abordaje de metodologías activas. En el enfoque de Silva y Maturana (2016) se trata de considerar distintos métodos, técnicas y estrategias que fomenten la participación activa de los estudiantes a partir de una secuencia de actividades. El papel del docente es de guía, de mediador y de facilitador de los procesos, además de poner atención en los procesos y en las actividades que se generan por encima de los contenidos.

Los aportes de la metodologías activas son señaladas por Muntaner, Pinya y Mut (2020) ya que estas permiten identificar las necesidades de la sociedad, la resolución de problemas de

manera creativa, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, reflexivo y analítico, en donde el estudiante requiera la movilización de saberes previos, para dar respuesta a los distintos retos y situaciones que se le presentan en los diversos contextos en los cuales interactúa.

A continuación se citan algunas de las metodologías activas afines a la educación terciaria.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permite a los estudiantes construir conocimientos y competencias, a través de la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas específicos asociados al mundo productivo, en nuestro caso. Los proyectos son una herramienta muy potente de atención a la diversidad y de personalización del aprendizaje, al tiempo que favorecen el reparto de tareas y el aprendizaje interactivo.

El aprendizaje interactivo, tiene un fuerte fundamento en las interacciones producidas entre estudiantes, desde las redes sociales, foros y plataformas educativas de las nuevas tecnologías o la rápida exposición a cualquier información. Por tanto, resulta fundamental coordinar los diferentes agentes de aprendizaje para aprovechar estas sinergias que se producen durante el desarrollo de la propuesta educativa y más allá de sus encuadres. Así, el aprendizaje se verá favorecido por estas interacciones establecidas entre los estudiantes, fomentando la habilidad para el trabajo en equipo, pues se trata de un objetivo común a las aportaciones de cada uno de los miembros del grupo.

El modelo del aula invertida es un modelo pedagógico que se basa en que el estudiante es el protagonista del proceso de aprendizaje, trabajando con ellos los contenidos en formato virtual, en el cual espacio presencial se utiliza para profundizar algún aspecto o aclarar dudas específicas. En esta metodología, destacamos los siguientes aspectos: el aprendizaje se adapta al ritmo del estudiante; los estudiantes pueden acceder al contenido todas las veces que necesiten; se promueve el aprendizaje colaborativo; se promueve la autonomía y responsabilidad en los procesos de aprendizaje.

Desde una perspectiva creativa, encontramos al design thinking, su finalidad es aprovechar las habilidades de los estudiantes para buscar soluciones novedosas y llegar a los resultados desde distintos enfoques y perspectivas. Posee algunas características que dialogan con la concepción de aulas y espacios de aprendizaje diversos y el desarrollo de competencias: se centra en el estudiante, ya que parte de la comprensión de las necesidades, intereses y motivaciones de las personas; es colaborativo, pues se centra en los diferentes enfoques de los estudiantes; es inclusivo, dado que permite a cualquier estudiante generar un cambio,

independientemente de la complejidad del problema y de los recursos; es recursivo, permite aprender de los errores debido al feedback y la creación de nuevas ideas.

Por su parte, la estrategia metodológica de aprendizaje colaborativo puede ser de gran aporte, entendiendo que las competencias se desarrollan en acción y con otros, definido por Pérez y Marín (2011) como “la teoría y conjunto de estrategias metodológicas que surgen del nuevo enfoque de la educación, donde el trabajo colaborativo en un grupo constituye un componente esencial en las actividades de enseñanza-aprendizaje” (p. 36). La práctica que se lleva a cabo entre iguales, en donde se genera un entorno que permite la opinión, puntos de vista y construcción del conocimiento (Guerra, Rodríguez y Artilles, 2019)

Como otra metodología activa de interés encontramos la gamificación que se busca trasladar a entornos educativos la implementación de actividades relacionadas con el juego (Melo-Solarte y Díaz, 2018), es decir, diseñar diferentes tipos de tareas y actividades que estén orientadas a aprovechar la predisposición de los sujetos para el juego, y que de esta manera se incremente la motivación en la realización de la tarea, así como el desarrollo de un aprendizaje significativo. Para Kapp (2012, p. 45) la gamificación “utiliza mecánicas basadas en juegos, estéticas y pensamiento de juego para comprender a las personas, motivar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas”.

Finalmente, atendiendo los aportes del MCT se aportan las siguientes reflexiones:

- Reconocer los diversos procesos de incorporación del conocimiento que cada persona dispone, considerando el aprendizaje como un hecho dinámico y cambiante, atendiendo contextos educativos y productivos (p.25). Esto implica la ampliación de los escenarios para generar las experiencias de aprendizaje, más allá del aula tradicional.
- Incorporar las plataformas digitales como espacios de interacción entre los estudiantes y el equipo docente donde, además de alojar la producción académica, se refleje la incorporación del uso de la tecnología para el intercambio y gestión de los aprendizajes (p. 26).
- Promover la visión sistémica de los procesos en el ámbito educativo, productivo, social y comunitario, a través de la incorporación de metodologías activas, provocadoras de la reflexión y el pensamiento a partir de las estrategias de análisis de caso, aprendizaje basado en problemas y metodología de proyecto (p.26).

iv) Modalidad de enseñanza híbrida

Fundamento pedagógico

El presente plan habilita la posibilidad de modalidad híbrida en el cursado de las unidades curriculares, que con previo estudio de la gestión pedagógica y a solicitud de coordinación de carrera, convenga los ajustes necesarios a la curricula, en diálogo con el Departamento de Diseño y desarrollo Curricular.

“El modelo de educación híbrida requiere tanto distribuir los contenidos entre plataformas y clases presenciales como desarrollar modelos de enseñanza y aprendizaje que permitan capturar la atención y el interés de los estudiantes por aprender. Además debe asegurar interacciones significativas e integradas del estudiante con el contenido, con sus compañeros y con los docentes, las cuales son esenciales para el proceso de aprendizaje. (...) Esto requiere repensar la educación y el uso de las tecnologías para que se usen como una herramienta que ayude a acelerar aprendizajes, más que como un simple canal para transmitir contenido.” (Arias Ortiz, et.al., 2020, p.4).

El modelo de enseñanza híbrida tiene como finalidad crear una experiencia cohesiva que permita integrar armoniosamente la enseñanza presencial y la virtual. Este enfoque admite múltiples modalidades, como el trabajo simultáneo, alterno o personalizado, proporcionando adaptabilidad según el contexto.

Se debe tener presente que no se basa en una distribución estricta de actividades entre el aula y el entorno remoto para lograr que el formato funcione, es necesario cumplir con ciertos requisitos, entre ellos, alinearse con un enfoque pedagógico que promueva la autonomía del estudiante, el aprendizaje profundo y la inmersión en la cultura digital. También implica una redefinición del trabajo docente, fomentando una construcción colectiva y horizontal, favoreciendo la agrupación flexible de estudiantes, ya sea por los intereses, el rendimiento, u otros criterios que se establezcan para adaptar y personalizar el proceso de enseñanza a cada trayectoria individual.

Al trabajar en un modelo híbrido de enseñanza, se conjugan la educación presencial y la virtual, por ello, se deben tener en cuenta algunos aspectos en la comunicación virtual, ya que no se utilizan las mismas estrategias comunicacionales que en la mera modalidad presencial. A modo de orientación, la comunicación puede fijarse de manera sincrónica (20 a 30 minutos de actividad y entre 5 y 10 minutos de descanso) y/o asincrónica, intercambiar datos e información en forma bidireccional o multidireccional, y en diferentes formatos como ser:

textos, videos, imágenes, audio (podcast), sonido, fotografía, interactivo e inmersivo, entre otros.

Cabe resaltar la importancia de la mediación pedagógica en el entorno virtual, donde se tengan en cuenta los recursos didácticos, organizando la información de forma accesible y clara, de acuerdo al interlocutor al que se oriente, pensando los recorridos de navegación y construyendo los entornos de intercambio que fomenten vínculos positivos entre los estudiantes. Las pautas, metodologías, calendarios y registros de trabajo deben estar establecidas previamente y transmitidas a estos.

En un modelo híbrido, pueden destinarse las instancias de los encuentros presenciales para las dudas y/o consultas.

Consideraciones para la evaluación y anexo reglamentario

Es de interés que, en los procesos formativos y el desarrollo de las competencias enunciadas en el presente plan, las estrategias de evaluación, se asocien a la incorporación de instrumentos y herramientas como listas de cotejo, portafolio de evidencias, y rúbricas de progresión de competencias, como las que se presentan en el MCT (2023:51- 54).

La evaluación es una etapa del proceso educacional, que tiene por finalidad comprobar, de modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los propósitos que se fijaron con antelación.

El docente debe recoger evidencia sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes. Para ello, puede registrar actividades orales, escritas, trabajos domiciliarios, trabajos prácticos, búsqueda de información u otros.

En relación a la evaluación, es clave realizar co-evaluaciones, autoevaluaciones, evaluaciones sobre los contenidos, pero también de autopercepción y conformidad sobre la gestión de los cursos. Deberá ser una instancia más de aprendizaje, donde se toma contacto con el saber desde otro lugar y se consolida el vínculo entre la enseñanza y el aprendizaje.

Finalmente, se coordinarán pautas de evaluación en conjunto con los referentes terciarios, comisión de carrera y la Sala Docente teniendo en cuenta la reglamentación vigente.

Anexo reglamentario

Curso Técnico Terciario		
Perfil de Ingreso	Egresado de Educación Media Superior	
	Al módulo 6 podrán ingresar Técnicos en Industrias Lácteas Plan 2000 y Plan 2013	
Prueba de suficiencia	No se establece	
Esquema de Previaturas	Asignatura previa	Asignatura subordinada
	Química lactológica básica	Química aplicada a productos lácteos
	Química aplicada a productos lácteos	Química lactológica para derivados
	Química lactológica para derivados	Química lactológica y registro de calidad
	Bacteriología básica	Microbiología para la elaboración de quesos
	Microbiología para la elaboración de quesos	Bromatología y análisis sensorial
	Bromatología y análisis sensorial	Normativa y calidad de producto
	Cálculos y magnitudes	Cálculos y magnitudes aplicados a procesos industriales
	Herramientas digitales	Tecnologías digitales aplicadas
	Prevención de riesgos	Prevención de riesgos laborales en procesos productivos
	Inglés para la oralidad	Inglés técnico

	Administración agroindustrial	Gestión agroindustrial
	Laboratorio de composición de leche	Laboratorio fisicoquímico lactológico
	Laboratorio Fisicoquímico Lactológico	Análisis fisicoquímicos de derivados fermentados
	Análisis fisicoquímicos de derivados fermentados	Análisis fisicoquímico de derivados concentrados y deshidratados
	Laboratorio microbiológico Lactológico	Laboratorio microbiológico de quesos
	Laboratorio microbiológico de quesos	Análisis microbiológico de derivados fermentados
	Análisis microbiológico de derivados fermentados	Análisis microbiológico de derivados concentrados y deshidratados
	Sistemas de producción lechera	Nuevas tecnologías aplicadas a la producción lechera
	Equipamiento de infraestructura industrial	Equipamiento de la industria láctea
	Tecnología y procesamiento industrial de la leche	Procesamiento industrial de la leche para elaboración de queso
	Procesamiento industrial de la leche para derivados	Procesamiento industrial de derivados.
	Procesamiento industrial de la leche para elaboración de quesos	Procesamiento industrial de la leche para derivados
	Pre proyecto UTUFAB	Diseño de proyecto UTUFAB
	Cálculos y magnitudes aplicados a procesos agroindustriales	Equipamiento e infraestructura

Evaluación	RÉGIMEN DE APROBACIÓN: <u>Con derecho a “Exoneración”</u> Química Lactológica básica Química Aplicada a productos lácteos Química Lactológica para derivados Química lactológica y registro de calidad Bacteriología básica Microbiología para la elaboración de quesos Bromatología y análisis sensorial Normativa y calidad de productos Cálculos y magnitudes Cálculos y magnitudes aplicados a procesos industriales Herramientas digitales Tecnologías digitales aplicadas Inglés para la oralidad Ingles Técnico Administracion agroindustrial Gestión Agroindustrial Prevención de riesgos Prevención de riesgos laborales en procesos productivos Laboratorio de composición de leche Laboratorio microbiologico lactológico Sistemas de producción lechera Nuevas tecnologías aplicadas a sistemas de producción lechera Equipamiento e infraestructura industrial Equipamiento en la industria láctea
-------------------	---

	Tecnología y procesamiento industrial de la leche
	Habilidades socioemocionales en el mundo del trabajo
	Ensayo fisico-químico
	Elaboración de postres lácteos
	Gestión de recursos humanos
	Elaboración de quesos de leches finas
	Elaboración de quesos con mohos
	Estadística aplicada
	Escritura académica
	Metodología de la investigación
	Biotecnología lactológica
	<u>“Actuación durante el Curso”</u>
	Procesamiento industrial de la leche para la elaboración de queso.
	Laboratorio microbiológico de quesos.
	Laboratorio fisicoquímico lactológico.
	Procesamiento industrial de la leche para derivados
	Análisis fisicoquímicos de derivados fermentados
	Análisis microbiológico de derivados fermentados
	Pre proyecto UTUFAB
	Diseño de proyecto UTUFAB
	Procesamiento industrial de derivados.
	Análisis fisicoquímico de derivados concentrados y deshidratados
	Análisis microbiológico de derivados concentrados y deshidratados
	PASANTÍA Y PRÁCTICA PROFESIONAL EN ÁMBITO EDUCATIVO
	Pasantía obligatoria.
	Las prácticas profesionales se desarrollan en la planta de elaboración

del centro escolar, buscando la asociación con los conceptos teóricos y prácticas, cada estudiante se hace cargo de una sección de trabajo, atendiendo a que desarrolle el liderazgo distribuido, responsabilidad y el compromiso con la actividad. El estudiante va a tomar contacto con los procesos productivos asociados al equipamiento disponible y los recursos humanos, a partir de esta situación deberán realizar esquemas de trabajo, que le permitan llevar adelante la producción.

Además realizan la supervisión de los procesos y el registro de los diferentes ámbitos de la planta.

El tiempo destinado a las prácticas profesionales es de 8 semanas. La evaluación es de procesos, formativa y con retroalimentación al estudiante.

La pasantía curricular en el curso enriquece la formación académica de los estudiantes, y les proporciona las herramientas para tener éxito en el mundo laboral. Al participar en una pasantía, los estudiantes se familiarizan con la dinámica y la cultura laboral de la industria.

Esta pasantía tiene 8 semanas de duración en una empresa del rubro y/o laboratorio. En este período, realizan las prácticas necesarias de procesamiento de leche desde la recepción elaboración, mantención y controles de inocuidad de los productos que se realizan. Iniciando en este trayecto su formación como líderes de equipos.

La pasantía permite a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en un entorno real, fortaleciendo su comprensión y proporcionando experiencias prácticas que son esenciales en la industria.

Mediante esta experiencia se espera que el estudiante desarrolle habilidades técnicas específicas de la industria, como la manipulación de equipos, el control de calidad y la gestión de procesos, perfeccionando habilidades bajo la supervisión de profesionales experimentados.

También permite a los estudiantes observar y proponer mejoras en los procesos existentes. Esto no solo beneficia su aprendizaje, sino que también puede aportar valor a la empresa.

Las pasantías en el curso de industrias lácteas deben tener ciertas características para ser efectivas y beneficiosas tanto para los estudiantes como para las empresas entre las que podemos citar, objetivos claros que mantengan en línea la experiencia de la pasantía con los conocimientos y habilidades que se esperan adquirir. Los pasantes deben ser guiados por profesionales con experiencia en el campo, que puedan ofrecer apoyo, retroalimentación y orientación durante su tiempo en la empresa, así como incluir una diversidad de actividades prácticas que abarquen diferentes aspectos de la industria láctea, como producción, control de calidad, logística y gestión.

	<p>PROYECTO FINAL</p> <p>Art N°67 al 75</p> <p>El proyecto final se podrá realizar en forma individual o grupal.</p> <p>Los docentes del componente de formación profesional de los módulos III y IV realizarán la tutoría del proyecto, acorde al tema de investigación desarrollado por él/los estudiantes.</p> <p>El tribunal estará integrado por los docentes que tutoran el proyecto.</p> <p>La defensa del proyecto podrá realizarse en forma presencial. En caso de que la defensa no pueda realizarse de forma presencial, podrá implementarse en modalidad virtual.</p> <p>El proyecto final permite a los estudiantes integrar y aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de la carrera. Esto brinda herramientas para que puedan enfrentar situaciones reales en la industria. Al trabajar en un proyecto, los estudiantes desarrollan habilidades esenciales como el análisis, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Estas competencias son cruciales en un entorno laboral dinámico.</p> <p>Estos proyectos finales ofrecen la oportunidad de incursionar y proponer mejoras o innovaciones en procesos, productos o servicios dentro de la industria láctea, contribuyendo al avance del sector.</p>
Observaciones.	

VII) Lineamientos operativos y seguimiento*Especificaciones de las necesidades de infraestructura, equipamiento, insumos y recursos humanos*

La figura de coordinador de carrera con 10 horas semanales es fundamental, por ser esta la encargada de articular las unidades curriculares con salidas didácticas que complementan la formación de sus competencias, para lograr un perfil de egreso en interacción con las empresas formadoras, otros centros educativos y referentes industriales.

Además, el coordinador será el responsable de gestión de los indicadores de logro de la carrera, tanto a nivel de los estudiantes como del equipo docente.

Este espacio reconocido permite pensar cómo mejorar, organizar el plan de actividades según el currículo y la demanda de los estudiantes.

Los laboratorios (físico-químicos y microbiológicos) constan con un inventario de equipamientos en su mayoría obsoletos, en mal estado o fuera de servicio. Para alcanzar resultados de calidad en el proceso de formación es necesario contar con tecnología actual y pertinente. Será necesario adquirir equipamiento para renovar los siguientes equipos:

2	BAÑO MARIA (LABORATORIO)
1	BALANZA DE PRECISIÓN
1	BALANZA DE PRECISIÓN Infra roja
1	Refractómetro de dulce 45-90
1	Viscosímetro
1	Olla Robot de cocina.
1	Cámara para microscopio
1	Horno eléctrico temperatura regulable.
1	CABINA DE FLUJO LAMINAR
1	Vortex
1	Luz UV para desinfección de ambiente
1	Aire acondicionado para sala de incubación
1	Analizador de proteínas

Equipamiento para nuevas unidades curriculares

El objetivo de las electivas, en productos de alto valor agregado se las concibe como la posibilidad de desarrollo del estudiante, en productos que nuestro mercado, al igual que el internacional, demanda cada vez más. Las UC electivas de “Quesos elaborados con leches finas” y “Quesos con mohos”, por sus características específicas de elaboración y maduración requieren de áreas separadas, para evitar contaminación de estos productos y de ellos hacia otros quesos. Será necesario, 2 salas de elaboración y de maduración independientes donde se pueda producir y madurar estos quesos. Dichas salas requieren espacio de dimensiones acotadas ya que los volúmenes a elaborar serán pequeños, en torno a los 100 L. por elaboración, el área de elaboración en torno a 20 m² y una cámara de maduración con área de 10m² (25 m³ aproximados). Dichas salas deberán ser de construcción sanitaria, fácil de limpiar y mantener, pudiendo utilizar materiales constructivos rápidos como isopanel o la adquisición de contenedor con aislación térmica y cubierto con acero inoxidable por dentro.

La sala de elaboración deberá tener servicios auxiliares: electricidad, agua potable, gas, luz artificial y natural: al igual que servicios sanitarios, estanterías del área de maduración.

VII) Plan de seguimiento de la propuesta

La necesidad de dar acompañamiento en la implementación del presente plan de estudio, para promover la efectiva realización de las metas y sentidos que persigue, constituye un espacio para construir estrategias institucionales novedosas. De esta manera, se propone la concreción de una “Usina de Desarrollo e investigación Curricular” entendida como un dispositivo generador reflexiones y acciones que logren coherencia, alineación, sentido e impacto en la implementación de las propuestas pedagógicas y curriculares. (Rivas, 2022).

FASE I: Apoyo a la implementación de la propuesta curricular- Año 1-2

Finalidad: acercar a los colectivos docentes la propuesta y sus cometidos evidenciando la importancia del trabajo en torno a logros de resultados de aprendizaje, en el marco de la enseñanza competencial.

1) Dispositivos pedagógicos y curriculares:

- a) Encuentros de sensibilización a actores educativos.

- b) Producción pedagógica de materiales: Rúbricas y progresiones de las Competencias.
- c) Monitoreo de la implementación en clave pedagógica de aula y de Gestión de Centro.
- d) Identificación de las necesidades formativas y requerimientos docentes para la implementación del Plan.
- e) Formación y actualización docente continua

2) Recursos documentales que acompañan la implementación:

- Guía de implementación para la gestión de centro de la propuesta.
- Guía de implementación con aportes pedagógicos: aportes para la práctica docente en el nuevo Plan (gestión de los espacios de coordinación y Taller Transversal, proyectos, enseñanza y evaluación por competencias en los Componentes General y Profesional), rúbricas de Progresiones de Competencias, dispositivos de evaluación.

FASE II: Evaluación de la implementación de la propuesta curricular- Año 2-3

Finalidad: Recabar insumos con base pedagógica y experiencia práctica para reajustar la propuesta.

La evaluación implica una reflexión, esto es, como establecen Duro y Nirenberg (2010) tomar distancia de la acción para tomar ésta como ‘objeto’ de análisis, para revisar qué es lo que se está proponiendo o qué se está haciendo o qué se ha hecho, analizar las características de las metodologías de intervención planteadas o desplegadas, y determinar si la orientación es efectivamente hacia la direccionalidad deseable, aclarando cuáles escollos y cuáles facilidades se presentan y cuáles logros se esperan y/o se han obtenido.” .

¿Cómo evaluar la implementación de una propuesta educativa?

La evaluación sobre la implementación de una propuesta requiere de la selección detallada y ajustada de herramientas metodológicas que nos acerquen a la información que se busca obtener. Para ello es necesario reconocer dos tipos de evaluaciones para este proceso: la Evaluación interna y la Evaluación externa.

En primer lugar, la evaluación interna, que se ocupa de analizar y reflexionar sobre los componentes del currículo relacionados de manera directa o indirecta con él (académicos,

especialistas de la disciplina, estudiantes, materiales educativos y acceso a los recursos por parte de los estudiantes), y la evaluación externa, que opera sobre los egresados, las organizaciones profesionales y los empleadores, entre otros, quienes enriquecen la orientación de los planes de estudio y, consecuentemente, la práctica educativa cotidiana. Esta tarea está enmarcada en las dinámicas de la educación y el trabajo, en una relación activa con el sector productivo que es cada vez más dinámica. Pretendemos que el ejercicio sea efectivo para recabar insumos, conocer enfoques y perspectivas que nutran la propuesta, en tanto también formamos trabajadores, emprendedores y agentes activos en y para el mundo del trabajo.

La evaluación (Mokate, 2000) entonces, propone responder las siguientes preguntas, entre otras:

- i) ¿En qué medida cumple la iniciativa los objetivos que justificaba su existencia? ¿En qué medida cumple dichos objetivos con la calidad esperada, en los tiempos y lugares esperados?
- ii) ¿Cumple los objetivos de manera eficiente? ¿equitativa? ¿sostenible?
- iii) ¿Qué efectos (positivos y/o negativos) se generan, diferentes a los que se reflejan en los objetivos?
- iv) ¿Hay determinadas circunstancias o características entre las poblaciones objetivo que facilitan (o dificultan) el logro de los objetivos?
- v) ¿Cuáles características de la gestión facilitan (o dificultan) el logro de los objetivos?

Posibles técnicas e instrumentos para la evaluación durante el proceso de desarrollo curricular:

Observación participante pasiva: visita a los centros con acercamiento a todos sus actores, participación en actividades abiertas, visitas a talleres y clases áulicas.

Consulta a docentes y estudiantes respecto a: fortalezas y debilidades de la propuesta.

Consulta a egresados- organizaciones profesionales- sector productivo sobre los elementos de la formación y los ajustes necesarios que observan en ellos.

En esta fase se considera importante la participación del Departamento Desarrollo y Diseño Curricular, del Observatorio Educación y Trabajo, de la Unidad de Planificación,

Investigación y Evaluación, y del Departamento de Estadística, a los efectos de contribuir en las diferentes dimensiones de la evaluación, tanto de corte cualitativo como cuantitativo, interna y externa.

FASE III: Reajuste de la propuesta curricular y nuevo diseño- Año 4-5

Finalidad: configuración del proceso de diseño curricular (comisión de trabajo, cronograma y resultados esperados) utilizando los insumos de las fases anteriores.

En esta etapa, luego de haber recogido los insumos se vuelve a contactar a quienes participaron en el diseño de la propuesta, incorporando a su vez a los actores que han participado de la evaluación para ampliar la mirada sobre los elementos de la propuesta que necesitan ser revisados. El trabajo se define en espacio de comisión como en el inicio. Se propone comenzar con un recorrido de la información relevada para pasar luego a decidir en base a ello los ajustes necesarios en el diseño.

En el marco de este proceso se trabaja de forma articulada con el Observatorio Educación y Trabajo (consulta al sector productivo a través de diferentes metodologías de relevamiento de insumos), así como con el Departamento de Estadística (consulta de datos cuantitativos sobre los centros educativos en los que se desarrolla la propuesta, matrícula, resultados educativos).

Dicha etapa se fundamenta en la metodología² para el Diseño Curricular de Planes y Programas que incluye la metodología para el caso de planes de estudio nuevos y para el rediseño de los mismos. Las etapas aquí son las siguientes:

- Estudio y relevamiento inicial de las necesidades para realizar ajustes a los Planes de Formación que desarrolla el DGETP-UTU.
- Conformación de la Comisión Técnica para el rediseño y ajuste del Plan.
- Revisión del perfil de egreso, fundamentación y objetivos del Plan.
- Revisión de la estructura curricular con la presentación sintética de los principales cambios, modificaciones y/o ajustes.
- Cierre y definición del perfil de egreso, de la estructura curricular y los objetivos.
- Definición de los perfiles docentes.
- Conformación de las comisiones programáticas.
- Elaboración o ajustes de los programas.

² Resolución del CETP-UTU 3912/16.

- Definición o redefinición de la metodología del Plan.
- Sistema de evaluación de los estudiantes.
- Sistema de seguimiento y evaluación del Plan.
- Definición de los recursos materiales.

VIII) Referencias bibliográficas

Arias Ortiz, E., Brechner, M., Pérez Alfaro, M. y Vásquez, M. (2020). De la educación a distancia a la híbrida: 4 elementos clave para hacerla realidad. Banco Interamericano de Desarrollo.

CIPPEC. (2021). Modelos híbridos en la enseñanza: claves para ensamblar la presencialidad y la virtualidad. CIPPEC. <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2021/08/INF-EDU-Modelos-hi%CC%81bridos.pdf> . <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31600507>

Corchuelo Rodriguez, C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (63), 29-41 (380).
<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>

Duro, E. y Nirenberg, O. (2010). Autoevaluación y políticas públicas: una experiencia en escuelas primarias argentinas. *Gestión y análisis de Políticas Públicas*, (3), 113–138.

Guerra, M., Rodríguez, J., y Artiles, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(36), 269-281.
Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rexe/v18n36/0718-5162-rexe-18-36-269.pdf>

Kapp, M. (2012). *The gamification of Learning and Instruction: Game based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer.

Marco Curricular Terciario (2023). Dirección General de Educación Técnico Profesional-CODICEN-ANEP- Expediente N°: 2023-25-4-003357.

Melo-Solarte, D., y Díaz, P. (2018). El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de la Educación Virtual. *Información Tecnológica*, 29(3), 237-248.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000300237

Mokate, M. K.(2000), “El monitoreo y la evaluación: herramientas indispensables de la gerencia social”, en *Diseño y gerencia de políticas y programas sociales*, BID-INDES, p. 3.

Muntaner, J., Pinya, C, y Mut, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos: Un estudio de casos. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 24(1), 96-114.

<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/60713/8846-38600-3-PB.pdf?sequence>

Pérez, M. y Marín, J. (2011). *Uso de secondlife como herramienta para el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. (Tesis inédita de Licenciatura)*. Universidad de los Andes.

Rivas, A. et al. (2020). *Las llaves de la educación. Estudio comparado sobre la mejora de los sistemas educativos subnacionales en América Latina*, Fundación Santillana, Madrid.

Silva, J. y Maturana, D. (2016). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa* 17(73), 117-132.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n73/1665-2673-ie-17-73-00117.pdf>



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR QUÍMICA LACTOLÓGICA BÁSICA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular de Química lactológica básica se promoverá el desarrollo de competencias que conceptualizan y dan marco a las tareas que se realizan en el laboratorio de físico-químico. Además, en esta unidad curricular se fundamentan los procesos de pretratamientos y composición de la leche, fundamentalmente sobre las proteínas que serán el sustrato de actividades tecnológicas para las elaboraciones en la planta industrial.

II) Resultados de aprendizaje

1. Identifica los principales componentes de la leche, caracteriza las fases en las que se encuentran y analiza los parámetros físico-químicos para determinar la calidad de la leche destinada a la industria.
2. Clasifica las proteínas de leche e identifica estructuras para analizar las modificaciones en los procesos de pretratamiento de la leche.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. COMPONENTES DE LA LECHE**
- 2. PROTEÍNAS EN LECHE**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Composición media de la leche de vaca: propiedades físicas y químicas.
- 1.2 Sustancias orgánicas e inorgánicas relacionadas con la industria láctea.
- 1.3 Preparación de soluciones aplicadas a la industria láctea. Formas de expresar la concentración.
- 1.4 Acidez y pH en leche.
- 1.5 Modificaciones en los procesos de pretratamiento.

- 2.1 Química de las proteínas.
- 2.2 Composición proteica de la leche.
- 2.3 Proteínas del suero.
- 2.4 Caseínas.
- 2.5 Micela de caseína: estructura y composición. Estabilidad de la micela.
- 2.6 Cambios en la micela de caseína (por temperatura, acidificación y acción enzimática).

V) Orientaciones pedagógicas

Al inicio de cada tema se realizará un sondeo de ideas previas y revisión de conceptos de química relacionados con la composición de la leche. Se propondrán situaciones problemas y estudios de casos como disparadores, fomentando el trabajo grupal y discusiones para la toma de decisiones. El estudiante realizará investigaciones bibliográficas guiadas para incorporar nuevos temas relacionados con la química lactológica. Se implementarán evaluaciones variadas: presentaciones orales, evaluaciones escritas, entregas de informes, análisis datos y documentos, entre otros.

VI) Bibliografía

- Alais, C. (2022). *Ciencia de la leche*. España: Reverte.
- Charles, A. (1985) *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Editorial Reverté.S. A
- Ministerio de Salud Pública. (2022). *Reglamento bromatológico nacional: decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994*, anotada y concordada con apéndice normativo.8a Edición. Montevideo: IMPO.
- Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca. (2013). Decreto 359/13. *Determinación de un sistema nacional de calidad de leche a los efectos de su posterior procesamiento*. Disponible en: <http://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>.
- Negri, L. (2005). *El pH y la acidez de la leche*. Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad, 2, 155-161.
- Walstra, P. y Jenness, R. (1987) *Química y Física Lactológica*. Editorial Acribia S.A
- Walstra, P. y otros (2001) *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Editorial Acribia S.A



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR BACTERIOLOGÍA BÁSICA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias tecnológicas referidas a las bases microbiológicas de la leche. El estudiante, en entornos de laboratorio identifica las características estructurales y funcionales de los microorganismos contaminantes de la leche, interpreta resultados respecto a la calidad higiénica, condiciones de desarrollo microbiano y sus limitantes para obtener productos de calidad en la industria láctea.

II) Resultados de aprendizaje

1. Clasifica y ordena los diferentes microorganismos según la biología celular y capacidad de desarrollo en factores ambientales, determinando las condiciones necesarias que establecen las características de una leche higiénica, para desarrollar un producto acorde a normas establecidas en la legislación y los requerimientos industriales.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. BIOLOGÍA CELULAR

2. LECHE HIGIÉNICA

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Célula procariota.
- 1.2 Características de las bacterias.
- 1.3 Célula eucariota fungi.
- 1.4 Taxonomía.

- 2.1 Leche higiénica: definición y normativa.
 - 2.1.1 Factores de contaminación de la leche: aire, agua, suelo, personal.
 - 2.1.2 Métodos de enumeración de microorganismos.
- 2.2 Vitaminas de la leche.

V) Orientaciones pedagógicas

En microbiología se trabaja a través de los procesos de formación permanente alineado con la propuesta del módulo 1: “Composición y pre tratamiento de la leche”, por ser los microorganismos contaminantes decisivos en la calidad y conservación, utilizada en la elaboración de productos lácteos industriales y/o artesanales.

La microbiología articula conocimientos interdisciplinarios, mediante aprendizaje basado en problemas, asociando las diferentes áreas, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes, definiendo elección de las técnicas pertinentes para alcanzar un mejor desarrollo de las competencias específicas.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan los materiales necesarios para desarrollar competencias profesionales y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en formato físico y digital como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular, correspondiente al curso de microbiología, definiendo en la progresión de competencias, los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Madigan, M. T. (2009). Brock, biología de los microorganismos 12/e. España: Pearson Educación.

Pérez Gavilán Escalante, J., Pérez Gavilán Escalante, J. P. (2004). Bioquímica y microbiología de la leche. México: Limusa.

Robinson, R. K. (1987). Microbiología lactológica: microbiología de la leche. España: Editorial Acribia, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR CÁLCULOS Y MAGNITUDES

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 3 horas

Créditos educativos: 5



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promueve el desarrollo de competencias tecnológicas y técnicas que le permitan al estudiante identificar los principios fisicoquímicos que operan en los equipos de pretratamiento de los procesos de la leche, realizar cálculos y análisis de casos de termodinámica, para obtener productos de calidad en la industria láctea, acorde a normas de seguridad operacional en la planta.

II) Resultados de aprendizaje

1. Define y emplea cálculos y magnitudes en los procesos aplicados de la producción industrial para realizar las diferentes elaboraciones de productos en función de la materia prima y de los criterios técnicos.
2. Incorpora y aplica los principios fundamentales de la termodinámica, jerarquizando los servicios auxiliares de la producción de lácteos, para dimensionar los recursos necesarios en el traslado de fluidos en la planta y el procesamiento agroindustrial.

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1. CÁLCULOS Y MAGNITUDES**
- 2. PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Cálculos y magnitudes.
 - 1.1. Cálculos asociados al procesamiento de la leche: reglas de tres, porcentaje y proporciones.
 - 1.2. Preparaciones de soluciones. Concentración.
 - 1.3. Medidas de volumen y dimensiones.
 - 1.4. Cálculos de error.
 - 1.5. Nomenclatura base diez.
 - 1.6. Medidas de temperatura y humedad.
 - 1.7. Herramientas informáticas aplicadas. Planillas de cálculo.
 - 1.8. Expresión exponencial.
 - 1.9. Mediciones con reglas.

- 1.10. Mediciones de tiempo.
- 1.11. Instrumentos y magnitudes.
 - 1.11.1. Unidades de medida.
 - 1.11.2. Cálculo dimensional.
2. Principios de la termodinámica.
 - 2.1. Temperatura: concepto y escalas.
 - 2.2. Calor: definición y transferencia de calor.
 - 2.3. El calor y la conservación de la energía. Relación energía calórica-trabajo.
 - 2.4. Naturaleza física del calor.
 - 2.5. Unidades caloríficas.
 - 2.6. Calor específico.
 - 2.7. Refrigeración tanque de frío y enfriadores a placa.
 - 2.7.1. Conceptos básicos de refrigeración.
 - 2.7.2. Medios refrigerantes. Impacto ambiental y sostenibilidad.
 - 2.7.3. Circuito de refrigeración: por absorción/disipación, por compresión/expansión.
 - 2.7.4. Componentes de un sistema de refrigeración.
 - 2.7.5. Controles de operación.
 - 2.7.6. Sistemas de refrigeración por frío directo e indirecto. Diagramas de instalación. Tuberías, accesorios.
 - 2.7.7. Acumulación de frío: banco de hielo. Cálculos de requerimientos de frío. Balance térmico. Operación y mantenimiento de equipos de frío.
 - 2.8. Bomba para traslado de fluidos.
 - 2.8.1. Tipos y clasificación de bombas. Características. Usos.
 - 2.8.2. Bombas centrífugas. Componentes. Operación y mantenimiento.
 - 2.8.3. Bomba de desplazamiento positivo componentes operación y mantenimiento.
 - 2.9. Tipos de calderas. Clasificación y tipo constructivo.
 - 2.9.1. Generador de vapor.
 - 2.9.2. Propiedades termodinámicas del vapor.
 - 2.9.3. Partes de una caldera.
 - 2.9.4. Cálculo de requerimiento de vapor.
 - 2.9.5. Estimación de eficiencia térmica, consumo de combustibles y sostenibilidad.

- 2.9.6. Línea de vapor, tuberías de conducción y retornos.
- 2.9.7. Condensador, aislaciones, controles de seguridad y trampas de vapor.
- 2.9.8. Calidad del agua para sistemas de vapor.
- 2.9.9. Operación y mantenimiento de calderas y red de vapor. Seguridad.
- 2.10. Tratamientos térmicos para leche. Pasteurizador y enfriador de placa.
 - 2.10.1. Equipos de pasteurización por sistema lento. Descripción, operación y mantenimiento.
 - 2.10.2. Equipos para pasteurización por el sistema rápido.
 - 2.10.3. Descripción, componentes, operación y mantenimiento.
 - 2.10.4. Equipos para realizar tratamiento a altas temperaturas. U.H.T. Descripción, operación y mantenimiento.
 - 2.10.5. Cálculos sobre requerimientos de vapor y frío, rendimiento de los distintos sistemas.
- 2.11. Centrifugado en descremadoras.
 - 2.11.1. Principio de funcionamiento. Fuerza centrífuga.
 - 2.11.2. Tipos de higienizadoras y descremadoras, clasificación, componentes, operación y mantenimiento.
- 2.12. Principios físicos de los homogenizadores.
 - 2.12.1. Concepto de homogeneización.
 - 2.12.2. Tipos de homogeneizadores y forma de funcionamiento. Componentes, operación y mantenimiento.
- 2.13. Principios de desgasificado y desodorización.
 - 2.13.1. Tipo de desodorizadores y desgasificadores. Principio del funcionamiento.
 - 2.13.2. Componentes, operación y mantenimiento.

V) Orientaciones pedagógicas

La metodología de casos sobre diferentes plantas de lácteos, permite identificar y caracterizar los procesos, su fundamentación con lenguaje técnico, de forma de aplicar conceptos aprendidos en situaciones reales, que permiten realizar cálculos y comparar para reafirmar los conceptos a las situaciones propuestas.

La ejercitación práctica en situaciones reales será una buena estrategia para observar el diálogo entre la formación de base y la profesional, se propone de esta manera que los ejercicios que se realicen partan de las actividades desarrolladas en la planta de producción.

VI) Bibliografía

Allais, Charles, (1998). Ciencia y Tecnología de la Leche, Principios de la Técnica Lechera – 7ma. Edición.

GEA Mechanical Equipment, (2012), GEA Westfalia Separator Group GmbH Separators.

Hewitt, Paul G. (2007). “Física conceptual”, décima edición, Pearson Educación, México.

Reglamento Bromatológico Nacional, (2012), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994 Anotado y concordado con Apéndice Normativo.

Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. (2002). Física Vol.2 5a.Ed.. Perú: Grupo Editorial Patria.

TETRA PAK (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2.

Tipler, P. A., Mosca, G. (2004). Física para la ciencia y la tecnología. II. España: Reverté.

WEB PAGE

<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR HERRAMIENTAS DIGITALES

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular permite fortalecer y profundizar las habilidades digitales vinculadas al espacio productivo de referencia, promoviendo el desarrollo de competencias para los requerimientos digitales de la actividad productiva, profundizando en las tecnologías que cada especialidad requiera. Contempla la necesidad de adaptarse y utilizar herramientas digitales de manera efectiva en el mundo laboral actual.

El desarrollo de la tecnología ha generado la creación de ambientes productivos donde las tecnologías digitales son indispensables, al mismo tiempo que un manejo adecuado de información permite mejorar y anticiparse en la toma de decisiones.

Las competencias digitales básicas resultan claves para lograr eficiencia y productividad en las tareas a implementar y al mismo tiempo se pretende que se puedan utilizar de manera efectiva y segura, desde una perspectiva social comprometida y un pleno ejercicio de una ciudadanía digital.

II) Resultados de aprendizaje

1. Selecciona y emplea herramientas informáticas acordes a las actividades desarrolladas para la sistematización y el manejo de datos e información, en busca de soluciones de calidad a los problemas que debe resolver en el ámbito productivo.
2. Incorpora, y emplea estrategias de trabajo colaborativo y comunicación digital para la gestión de proyectos que promuevan el desarrollo de mejoras en el la industria láctea.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS**
- 2. TRABAJO COLABORATIVO Y COMUNICACIÓN DIGITAL**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

Saberes Estructurantes	Saberes Asociados
Herramientas informáticas	<ul style="list-style-type: none"> ● Herramientas digitales: software de hojas de cálculo, procesador de texto, herramientas de visualización de datos, entre otros. ● Informes y reportes técnicos: tablas de contenido, referencias e índices. ● Funciones y fórmulas en planilla electrónica. ● Funciones de filtrado, ordenamiento y gráficos. ● Crear macros o scripts básicos. ● Interpretación de resultados. ● Elaboración de informes en hojas de cálculo. ● Funciones estadísticas. ● Tablas dinámicas. ● Uso de datos en la toma de decisiones y resolución de problemas. ● Ética en el manejo de datos: derechos de autor y licenciamiento.
Trabajo colaborativo y comunicación digital.	<ul style="list-style-type: none"> ● Herramientas digitales de trabajo colaborativo, plataformas de colaboración en línea, suites de productividad, y herramientas de gestión de proyectos. ● Principios básicos de diseño. ● Uso de colores y tipografía. ● Selección y uso de imágenes e íconos. ● Exploración de las herramientas de software. ● Inserción y formato de elementos multimedia. ● Formas de comunicación digital, incluyendo correos electrónicos, mensajes instantáneos, videoconferencias y plataformas de redes sociales. ● Plataformas y herramientas de creación, edición y presentación gráfica. ● Canales digitales y adaptación del mensaje según la audiencia y el contexto.

V) Orientaciones pedagógicas

Es necesario que la propuesta se enmarque en la centralidad del estudiante, su autonomía y sus procesos de aprendizaje. Se requiere la búsqueda de estrategias contextualizadas que permitan el desarrollo de las competencias de manera significativa para el estudiante fomentando la autonomía para continuar aprendiendo durante toda su vida.

Las metodologías a utilizar deben enfrentar a los estudiantes a la movilización de los saberes estructurantes para poder desempeñar la competencia específica requerida, por lo que las prácticas de enseñanza deben enmarcarse en metodologías activas, por ejemplo: Aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos.

VI) Bibliografía

Bautista, M. Martínez y A. Hiracheta, R. (2014) “El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC’s) para mejorar el alcance académico”. Revista Ciencia y Tecnología, 14, 183-194.

Bustos, G. (2012) Teorías Del Diseño Gráfico. Tlalnepantla: Red Tercer Milenio.

Cámara, E. (1998). “Medios visuales y educación visual”. Revista de Psicodidáctica, 5, 69-82.

Castillo Navarro, A., Gonzáles Bello, E. O., y López Ceballos, P. D. (2012). Conceptos básicos sobre hoja de cálculo.

González, L. O. P. (2006). Microsoft Excel: una herramienta para la investigación. MediSur, 4(3), 68-71.

Herreras, E. B. (2005). Utilidad de la hoja de cálculo Excel en el análisis de datos cuantitativos. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, 2(6), 1-6.

Hilera, J. y Campo, E. (Eds.) (2015). Guía para crear contenidos digitales accesibles: Documentos, presentaciones, vídeos, audios y páginas web. Alcalá de Henares, España: Universidad de Alcalá.

Leyva, V. (2010) “El diseño gráfico entre lo convencional y lo digital”. Lumen, 11, 1-6.

- Marín, O. (2008). "El uso de las presentaciones digitales en la educación superior: una reflexión sobre la práctica". *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 8 (2), 1-21.
- Minervini, M. (2005) "La infografía como recurso didáctico". *Revista Latina de Comunicación Social*, vol. 8 (59),
0. Muñoz, J. Ontoria, A. y Molina, A. (2011) "El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento". *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, vol. 3 (6), 343-36.
- Rendón, V., y Landman, J. K. (2016). Uso de la hoja de cálculo para analizar datos cualitativos. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 9(18), 29-48.
- Tobías, A., Catalá-López, F., y Roqué, M. (2014). Desarrollo de una hoja Excel para meta-análisis de comparaciones indirectas y mixtas. *Revista Española de salud Pública*, 88, 5-15.
- Valero, J. (2009) "La transmisión de conocimiento a través de la infografía digital". *Ámbitos*, 18, 51-63.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR PREVENCIÓN DE RIESGOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 3 horas

Créditos educativos: 5



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias referidas a la prevención de riesgos laborales, vinculadas al rubro productivo de referencia. El estudiante, en entornos laborales específicos, identifica los peligros presentes en la CYMAT (Condiciones y Medioambiente de Trabajo), reconoce y aplica las medidas de prevención correspondientes, que surgen principalmente del marco normativo, con un enfoque proactivo, preventivo y con énfasis en el autocuidado.

II) Resultados de aprendizaje

1. Identifica y caracteriza los fundamentos de la prevención, salud ocupacional y autocuidado en entornos laborales propios del rubro, para el desarrollo de prácticas laborales seguras.
2. Analiza los peligros y aplica medidas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales vinculadas al rubro para lograr entornos laborales seguros y saludables.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. PREVENCIÓN, SALUD OCUPACIONAL Y AUTOCUIDADO**
- 2. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Concepto de Prevención, Salud Ocupacional, Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional. Concepto de peligro y riesgo.
- 1.2 Proactividad y autocuidado personal como principio de la prevención.

1.3 El deber de Prevención: Ley 5032, Ordenanza 145/09 MSP (vigilancia de la salud ocupacional). La responsabilidad del empleador en la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

2.1 Peligros presentes en la CYMAT. Identificación de los peligros presentes en las distintas tareas que se realizan y las medidas de prevención. Riesgos físicos, químicos y biológicos. Equipos de Protección Personal que se deben utilizar.

2.2 Buenas prácticas en el manejo manual de cargas. Características, límites y medidas preventivas.

2.3 La Gestión de la Prevención en Uruguay. Marco legal general aplicable al sector (decretos reglamentarios de la Ley 5032 aplicables al rubro). Gestión de Productos Químicos (Dec. 307/09).

2.4 Responsabilidades legales en materia de prevención de riesgos laborales en base al rol a desempeñar por futuro egresado en el rubro específico.

V) Orientaciones pedagógicas

Se debe partir de los conceptos estructurantes de la gestión de la prevención, buscando no sólo compartir conocimientos sino sensibilizar al estudiante respecto al impacto de la no seguridad en la salud y seguridad de los trabajadores.

El énfasis debe darse en el autocuidado como valor fundamental en la prevención, unido al valor de la vida humana y la necesidad de promover un concepto de salud integral y holístico (OMS).

El desarrollo de esta unidad debe partir de lo vivencial, entendiendo lo ya aprendido por el estudiante respecto a la prevención de riesgos laborales, su conocimiento del rubro en el que se está formando, experiencias anteriores en el mundo del trabajo y la forma de vincularse con sí mismo (autocuidado).

Trabajar el autocuidado implica fortalecer la autoestima y confianza del estudiante en sus propios recursos, en el valor de la vida humana y la importancia de la salud integral como valor para la vida.

Es fundamental trabajar en esta unidad dentro del entorno del taller y/o área de prácticas para facilitar el reconocimiento de los peligros durante los procesos productivos que desarrollan.

Los recursos tecnológicos utilizados apoyan y brindan los materiales necesarios para desarrollar competencias transversales, pero requieren un diálogo constante con las vivencias del aula.

La evaluación será progresiva y formativa, potenciando el trabajo en grupos, el intercambio y la reflexión de los estudiantes respecto a los distintos aspectos abordados en la unidad curricular.

No se realizarán evaluaciones netamente teóricas de conocimiento, sino que se propenderá a la aplicación práctica de los mismos, al análisis y solución de problemas, con metodologías activas y participativas, con énfasis en el trabajo grupal.

VI) Bibliografía

Bestratén, M. (2011). Seguridad en el trabajo. España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

OISS. (2015). Manual de Buenas Prácticas. Industria Láctea. Producción de Quesos. Argentina. Superintendencia de Riesgos en el Trabajo.

FAO, FIL (2012) Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal. Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/y5224s/y5224s00.htm>.

OMS, FAO. Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas (2015). Suiza. Ediciones de la OMS.

DIGEGRA, MGAP. Uso y Manejo Seguro de fitosanitarios en el Sector Frutícola. (2023). Uruguay.

FAO, Proyecto GCP/URU/031/GFF. Guía de prevención y acción ante incidentes y accidentes en la manipulación de plaguicidas en agricultura extensiva, horti-frutícola y forestal (2019). Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Manual de manejo de cargas I y II. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Agroquímicos básicos. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Agroquímicos fitosanitarios. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Trabajos en altura, técnicas de acceso y posicionamiento con cuerdas (TAPC) y líneas de vida. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Manual sobre las condiciones de trabajo en las tareas de soldadura y corte. Uruguay.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR LABORATORIO DE COMPOSICIÓN DE LECHE

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promoverá el desarrollo de competencias técnicas asociadas a las tareas que se realizan en el laboratorio de fisico-químico para aplicar buenas prácticas de seguridad y manejo del material en los procesos de estudio de las matrices de leche cruda y leche pasteurizada. Los estudiantes con las competencias promovidas, podrán en sus ámbitos profesionales, analizar los resultados para determinar la aceptabilidad o no de la muestra según los parámetros establecidos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra protocolos de seguridad y material del laboratorio, identificando las características y requerimientos, para el manejo de productos químicos, con elementos de protección personal y pautas de higiene, acorde a normativa.
2. Caracteriza las estructuras fisicoquímicas de la leche cruda y pasteurizada, mediante la preparación de materiales y muestras, para obtener datos y determinar la aceptabilidad de la matriz analizada, atendiendo la legislación vigente y parámetros de la industria láctea.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. SEGURIDAD Y MATERIAL DEL LABORATORIO**
- 2. ESTRUCTURAS FISICOQUÍMICA DE LA LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Protección personal.
- 1.2 Buenas prácticas en el laboratorio.
- 1.3 Riesgos en el laboratorio.

- 1.4 Etiquetado según el Sistema Globalmente Armonizado (SGA).
 - 1.5 Primeros auxilios.
 - 1.6 Material de laboratorio.
 - 1.7 Medida de volúmenes aproximados o materiales no volumétricos.
 - 1.8 Material volumétrico, medida de volúmenes con gran precisión o materiales volumétricos.
 - 1.9 Otros materiales frecuentes.
-
- 2.1. Prueba de alcohol.
 - 2.2. Prueba de ebullición.
 - 2.3. Acidez en leche.
 - 2.4. Funcionamiento, medición, cuidados y calibración de phmetro.
 - 2.5. Densidad en leche.
 - 2.6. Sólidos totales en leche fluida.
 - 2.7. Sólidos totales en leche fluida – método indirecto cálculos teóricos.
 - 2.8. Materia grasa en leche fluida.
 - 2.9. Cloruro en leche.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente alineados con la propuesta del módulo 1, “Composición y pre tratamiento de la leche”, se analizan con la finalidad de determinar las características físicas y químicas para leche cruda y leche pasteurizada.

Esta unidad curricular articula conocimientos interdisciplinarios, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa, a través del trabajo colaborativo.

Los recursos utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar saberes. Estos recursos están disponibles en los libros de prácticas: “Introdutorio y Físico químico - Módulo 1” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular del curso pertenecientes al componente de Formación de Base, definiendo en la progresión de competencias los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Alais, C. (2022). Ciencia de la leche. España: Reverte.

Cimiano, D. P. (s.f.). *Guía para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos*. Madrid: Ayala y Revista ILE.

IMPO - Decreto N° 382/016 “Modificación del Decreto 359/013, relativo al Sistema Nacional de Calidad de la Leche”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/382-2016>

IMPO - Decreto N° 359/013 “Determinación de un Sistema Nacional de Calidad de la Leche a los efectos de su posterior procesamiento”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>

IMPO - Decreto N° 315/994 “Aprobación del Reglamento Bromatológico Nacional”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994>

Intendencia de Montevideo (2012). Reglamento Bromatológico Nacional. Recuperado de: <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/bromatologico5a.edicion.pdf>

Negri, L. M. (2005). *El pH y la acidez de la leche*. Recuperado de <https://www.aprocal.com.ar/>

Negri, L. M. (2005). “El pH y la acidez de la leche”. En: *Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad*, 2nd ed., pp. 155–161.

Pintos, M. E. (1976). *Métodos de análisis químicos de leche y productos lácteos*. Chile:

Valdivia

Töpel, A. (s.f.). *La butirometria según Gerber*. Recuperado de: <https://quios.com.co/wp-content/uploads/2017/07/BUTIROMETRO-PARA-LECHE-FT.pdf>

Walstra, P. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia, S.A.

Walstra, P. (1987). *Química y Física lactológica*. Zaragoza: Acribia, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR LABORATORIO MICROBIOLÓGICO LACTOLÓGICO

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas asociadas a los procesos que se realizan en el laboratorio de Microbiología. A partir de las competencias, se preparan medios de cultivo y siembra de distintos microorganismos, usando diferentes técnicas específicas, en las matrices ambiente, agua y leche. Las actividades se orientan al manejo de datos, obteniendo resultados para determinar la aceptabilidad de la muestra, según los parámetros establecidos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Desarrolla estrategias de trabajo en seguridad microbiológica personal, ambiental y de procesos, mediante la caracterización de los componentes del laboratorio y requerimientos normativos para alcanzar resultados seguros y confiables, ejecutando actividades de esterilización, desinfección, asepsia y limpieza acordes.
2. Caracteriza la leche higiénica, sanitaria y de valor tecnológico, mediante la preparación de medios de cultivo y muestras, para obtener datos y determinar la aceptabilidad desde el punto de vista microbiológico de la matriz analizada, según los parámetros establecidos en la industria láctea y la legislación vigente.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. **SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA PERSONAL, AMBIENTAL Y DE PROCESO**
2. **LECHE HIGIÉNICA, SANITARIA Y DE VALOR TECNOLÓGICO**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Equipos de esterilización: horno Pasteur y Autoclave.
 - 1.2 Uso de desinfectantes.
 - 1.3 Elementos de seguridad personal y de análisis.
 - 1.4 Microbiología ambiental.
 - 1.5 Mohos en ambiente.
 - 1.6 Microbiología de agua potable.
-
- 2.1 Enumeración de bacterias aerobios mesófilos totales.
 - 2.2 Enumeración de bacterias psicrófilas, termófilas y termodúricas.
 - 2.3 Enumeración de bacterias coliformes.
 - 2.4 Enumeración de Staphylococcus coagulasa positivos.
 - 2.5 Sustancias inhibidoras en leche.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente alineados con la propuesta del módulo 1, “Composición y pre tratamiento de la leche”, se analizarán los distintos grupos microbianos con la finalidad de enumerarlos y determinar las características higiénicas, sanitarias y tecnológicas.

La microbiología práctica articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas: “Microbiología Lactológica I y II” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular, correspondiente a las unidades curriculares de la Formación de Base, definiendo en la progresión de competencias los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Decretos de calidad de leche N° 358/013 y N° 382/016

Madigan, M. T. (2009). Brock, biología de los microorganismos 12/e. España: Pearson Educación.

Pascual Anderson, M. d. R., Calderón y Pascual, V. (1999). Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. España: Díaz de Santos.

Robinson, R. K. (1987). Microbiología lactológica: microbiología de la leche. España: Editorial Acribia, S.A.

Libro de prácticas: Microbiología Lactológica I y II

Decretos de calidad de leche N° 358/013 y N° 382/016.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

Bylund, G.M. (2003) Composición de la leche de vaca/ principales ácidos grasos en la grasa de la leche. Mundi-Prensa. Manual de industrias lácteas. 1a ed. Tetra Pak Processing Systems. Madrid. España.

Calvinho, L. (1995). La mastitis y su impacto en la calidad de la leche. Informe Técnico INTA.

Castillo-Badilla, G., Vargas-Leitón, B., Hueckmann-Voss, F. y Romero-Zúñiga, J. J. (2019). Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*.

Chavez, J. (1996). Cómo debe actuar un productor que produce leche con más de 500.000 Células Somáticas y/o elevados recuentos bacterianos.

Chaves, C.J. (1996). Prevalencia de infecciones intramamarias por *Staphylococcus aureus* en vaquillonas preparto. Memorias del Congreso Nacional de Calidad de leche y mastitis. Río Cuarto. Argentina.

Giannechini, RE.; Concha, C.; Rivero, R.; Gil, J.; Delucci, I.; Moreno Lopez, J: "Prevalencia y etiología de mastitis subclínica en rodeos de la cuenca lechera Sur de Uruguay".

Gonzalez. R.N. (1993). Evaluación de técnicas y procedimientos utilizados en el diagnóstico, prevención y control de la mastitis bovina. Memorias 2do. Congreso Nacional de Lechería, VenadoTuerto. Argentina.

González VH. (2005) Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche. Congreso Latinoamericano de Buiatría y VII Jornadas Chilenas de Buiatría, 15 al 18 de noviembre del 2005. Valdivia, Chile . *Agricultura técnica*.

Hernández RR. (2005). Efecto de la época del año sobre el comportamiento de la producción y la composición de leche en tres genotipos bajo silvopastoreo. *Livestock Research for Rural Development*.

Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Esenciales Lecheras Universidad de Wisconsin-Madison.

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Características generales.
- 1.2 Componentes del sistema.
- 1.3 Manejo de los sistemas.

- 2.1 Calostro.
- 2.2 Composición y síntesis de la leche.
- 2.3 Variaciones productivas y composicionales en función raza y nutrición.

- 3.1 Estructura anatómica.
- 3.2 Desarrollo de la glándula mamaria.
- 3.3 Secreción de leche.

V) Orientaciones pedagógicas

El desarrollo del curso se basa en estudios de casos prácticos utilizando los recursos del centro educativo, asociados a los conceptos teóricos que fundamentan el contenido curricular, y los vínculos interdisciplinarios, en coordinación con las demás unidades curriculares.

Los instrumentos de evaluación se basarán en la elaboración de informes donde se valoren los procesos formativos, la incorporación de saberes y el desarrollo de las competencias promovidas aplicadas a los sistemas de producción de lechera.

Se vinculan los saberes adquiridos de los procesos de producción primaria de leche que se asocian a la calidad higiénica sanitaria, considerando la importancia que esta tiene en el posterior procesamiento.

VI) Bibliografía

Alais, C. (2022). Ciencia de la leche. España: Reverte.

Bastidas, P.S. (1994). Interrelación entre nutrición y desempeño reproductivo postparto. En: 1er Curso Nacional de Divulgación en Técnicas de RIA y Evaluación de Metabolitos Sanguíneos y Cinéticas Digestivas en la Nutrición y Reproducción en Bovinos.

Bylund, G.M. (2003) Composición de la leche de vaca/ principales ácidos grasos en la grasa de la leche. Mundi-Prensa. Manual de industrias lácteas. 1a ed. Tetra Pak Processing Systems. Madrid. España.

Calvinho, L. (1995). La mastitis y su impacto en la calidad de la leche. Informe Técnico INTA.

Castillo-Badilla, G., Vargas-Leitón, B., Hueckmann-Voss, F. y Romero-Zúñiga, J. J. (2019). Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. Agronomía Mesoamericana.

Chavez, J. (1996). Cómo debe actuar un productor que produce leche con más de 500.000 Células Somáticas y/o elevados recuentos bacterianos.

Chaves, C.J. (1996). Prevalencia de infecciones intramamarias por *Staphylococcus aureus* en vaquillonas preparto. Memorias del Congreso Nacional de Calidad de leche y mastitis. Río Cuarto. Argentina.

Giannechini, RE.; Concha, C.; Rivero, R.; Gil, J.; Delucci, I.; Moreno Lopez, J: "Prevalencia y etiología de mastitis subclínica en rodeos de la cuenca lechera Sur de Uruguay".

Gonzalez. R.N. (1993). Evaluación de técnicas y procedimientos utilizados en el diagnóstico, prevención y control de la mastitis bovina. Memorias 2do. Congreso Nacional de Lechería, VenadoTuerto. Argentina.

González VH. (2005) Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche. Congreso Latinoamericano de Buiatría y VII Jornadas Chilenas de Buiatría, 15 al 18 de noviembre del 2005. Valdivia, Chile . Agricultura técnica.

Hernández RR. (2005). Efecto de la época del año sobre el comportamiento de la producción y la composición de leche en tres genotipos bajo silvopastoreo. Livestock Research for Rural Development.

Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Esenciales Lecheras Universidad de Wisconsin-Madison.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR TECNOLOGÍA Y PROCESAMIENTO DE LA LECHE

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 12 horas

Créditos educativos: 19



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Los profesionales de la industria láctea aplican los fundamentos teóricos a los procesos de producción de leche asociados a los tratamientos.

Las necesidades de conocimientos técnicos y tecnológicos van asociados a la demanda del mercado laboral, además de los ciclo biológicos de los sistemas de producción que contemplan a su debido momento el planteo de cada tema y esto resultará de vital importancia ya que un correcto orden y disposición temporal redundara en una mejor comprensión y una mejor accesibilidad para resolver los temas planteados en el proceso agroindustrial..

La institución educativa tiene como proyecto de centro la industria láctea con base en lo didáctico Productivo (PDP). El P.D.P plantea objetivos productivos y didácticos que en gran forma generará el espacio para desarrollar actividades prácticas que apoyan al saber hacer que el estudiante tiene que desarrollar para adquirir las competencias. Esta forma de trabajar permite tratar temas prácticos que se fundamentan con la teoría y sirven de sustento para la toma de decisiones justificadas.

II) Resultados de aprendizaje

1. Identifica y caracteriza los principales componentes de una planta industrial de lácteos para vincular los procesos productivos primarios de la leche con la incorporación de nuevas tecnologías y mejora continua.
2. Integra y aplica estrategias de recibo y pretratamiento de la leche para asegurar la calidad e inocuidad del producto, con criterios de sostenibilidad en el manejo de los recursos.
3. Implementa técnicas innovadoras en la elaboración de quesos para llevar a cabo los procesos de producción, con sus respectivos controles y aplicación de normas de seguridad en planta.
4. Desarrolla estrategias de sistematización de controles para la obtención de productos inocuos y de calidad, conforme a normativa vigente y estándares del mercado.
5. Indaga y analiza los principales componentes de la leche para relacionar con la calidad de los productos lácteos que consideren la innovación y mejora continua.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. PLANTA DE LÁCTEOS**
- 2. RECIBO Y PRETRATAMIENTO DE LA LECHE**
- 3. ELABORACIÓN DE QUESO**
- 4. SISTEMATIZACIÓN DE CONTROLES**
- 5. COMPONENTES DE LA LECHE**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Partes de la planta industrial.
- 1.2 Flujos de materia prima y productos.
- 1.3 Buenas prácticas de manufactura.
- 1.4 Prevención de riesgos.

- 2.1. Filtrado.
- 2.2 Enfriado y conservación.
- 2.3. Pasteurización.
- 2.4. Descremado.
- 2.5 Homogeneización.
- 2.6 Estandarización de los sólidos de la leche.
- 2.7 Bactofugación.
- 2.8 Maduración de la leche.

- 3.1. Registro.
- 3.2. Agregados.
 - 3.2.1 Coagulación.
 - 3.2.2 Cultivos lácteos.
 - 3.2.3 Tecnología de elaboración para cada tipo de queso.
- 3.3 Procesos térmicos.
- 3.4. Procesos mecánicos.
- 3.5. Manejo sostenible de los desechos del proceso.
- 3.6. Limpieza y desinfección.

- 4.1. Registro.
 - 4.2. Controles de salmuera.
 - 4.3 Controles de cámara.
 - 4.4. Monitoreo de procesos.
-
- 5.1 Parámetros de leche de calidad. pH, acidez, materia grasa, punto crioscópico, densidad.
 - 5.2 Principales sólidos de la leche.
 - 5.3 Microorganismos en leche cruda.
 - 5.4 Calidad microbiológica de la leche.
 - 5.5 Tipos de coagulaciones, ácida, mixta, enzimática.
 - 5.6 Velocidad de coagulación: temperatura, pH y concentración.

V) Orientaciones pedagógicas

En el proceso industrial de la leche está vinculado al módulo 1, composición y pre tratamiento de la leche, desde el transporte a su conservación para en una segunda etapa aplicar diferentes tipos de pasteurizaciones estandarizando la leche según determinados quesos.

Se procederá a la preparación del equipo para realizar la elaboración de quesos, escogiendo los elementos para los insumos y utensilios de trabajo.

El proceso industrial práctica articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, en uso de diferentes equipos, en la competencia de comunicación relacionamiento con sus pares y sus superiores, como el seguimiento de técnicas predeterminadas, con sus respectivas dificultades para ser solucionadas. Es de importancia utilizar la indumentaria y ropa adecuada en el proceso de elaboración.

Como sistema de control se utilizan diferentes planillas que permiten la trazabilidad de los procesos, tanto del producto a transformar, como la limpieza y desinfección de los diferentes ambientes.

VI) Bibliografía

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.

Elaboración de quesos. (2014). Perú: Editorial Macro.

Madrid Vicente, A. (2017). Procesos básicos de elaboración de quesos. España: Antonio Madrid Vicente, Editor.

Microbiología Industrial. (n.d.). (n.p.): Euned.

Pardo V., M. E. (2003). Guía de procesos para la elaboración de productos lácteos. Colombia: Convenio Andrés Bello.

UF1180. Procesos básicos de elaboración de quesos. (2015). (n.p.): Editorial Elearning, S.L.

Valencia Montes, Ó. (2001). Manual para la Elaboración de Productos Lácteos. México: Universidad de Colima.

Charles, A. (1985) *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Editorial Reverté.S. A

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.

Mahaut, M., Jeantet, R., Brulé, G. (2003). Introducción a la tecnología quesera. España: Acribia, S.A.

Madrid Vicente, A. (1999). Tecnología quesera. España: Mundi-Prensa.

Ministerio de Salud Pública. (2022). *Reglamento bromatológico nacional: decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994*, anotada y concordada con apéndice normativo. 8a Edición. Montevideo: IMPO.

Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca. (2013). Decreto 359/13. *Determinación de un sistema nacional de calidad de leche a los efectos de su posterior procesamiento*. Disponible en: <http://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>.

Walstra, P. y Jenness, R. (1987) *Química y Física Lactológica*. Editorial Acribia S.A

Walstra, P. y otros (2001) *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Editorial Acribia S.A

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES

Librillo 1 Material preparado por el docente.

Librillo de Cuartirolo.

Librillo de Muzzarella.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES EN EL MUNDO DEL TRABAJO

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1-2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 2



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular electiva aborda las habilidades socioemocionales en el contexto de la industria láctea con la intención de formar profesionales integrales, que puedan desempeñarse en un entorno laboral cada vez más dinámico y competitivo. Más allá de los conocimientos técnicos específicos del sector, esta formación busca desarrollar en los estudiantes competencias interpersonales claves, como la inteligencia emocional, la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, el liderazgo y la adaptabilidad al cambio. Al fomentar el desarrollo de habilidades, se busca que los profesionales contribuyan al crecimiento de la industria láctea y puedan generar valor agregado a la producción, mediante estrategias que le permitan actuar de manera asertiva, resolver conflictos, innovar y adaptarse a las nuevas demandas del mercado. De esta manera, se busca formar profesionales que, además de poseer los conocimientos técnicos necesarios, construyan relaciones sólidas, lideren equipos de trabajo y tomen decisiones estratégicas, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la industria láctea.

II) Resultados de aprendizaje

1. Analiza e integra los fundamentos del liderazgo y gestión estratégica en la industria láctea para el desarrollo de prácticas profesionales que le permitan el desempeño en el sector, acorde a los procesos tecnológicos y productivos actuales.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. LIDERAZGO Y GESTIÓN ESTRATÉGICA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Liderazgo y gestión estratégica en la industria láctea.
 - 1.1. Autoconocimiento y autogestión.
 - 1.1.1. Gestión del estrés y bienestar emocional.
 - 1.1.2. Desarrollo de la resiliencia para enfrentar desafíos y cambios.
 - 1.1.3. Establecimiento de metas profesionales y planes de desarrollo personal.
 - 1.2. Comunicación efectiva y asertiva.
 - 1.2.1. Comunicación verbal y no verbal en diferentes contextos laborales.
 - 1.2.2. Escucha activa y empatía.
 - 1.2.3. Comunicación asertiva para expresar ideas y opiniones de manera clara y respetuosa.
 - 1.2.4. Negociación y resolución de conflictos.
 - 1.3. Trabajo en equipo y colaboración.
 - 1.3.1. Dinámicas de grupo y roles dentro de un equipo.
 - 1.3.2. Fomento de la confianza y el respeto mutuo.
 - 1.3.3. Trabajo colaborativo para alcanzar metas comunes.
 - 1.3.4. Liderazgo compartido y toma de decisiones grupal.
 - 1.4. Adaptación al cambio y pensamiento crítico.
 - 1.4.1. Identificación de fortalezas y áreas de mejora en el ámbito laboral.
 - 1.4.2. Gestión del cambio y adaptación a nuevas situaciones.
 - 1.4.3. Desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas.
 - 1.4.4. Innovación y creatividad en la industria láctea.

V) Orientaciones pedagógicas

Esta unidad curricular electiva se proyecta desde la actividad teórico práctica que permita analizar la importancia del desarrollo de las habilidades socioemocionales vinculadas al mundo del trabajo, en especial a las tareas a desarrollar en equipos de la industria láctea.

Como estrategias se sugieren las siguientes:

- Exposiciones teóricas: presentaciones sobre conceptos clave y estudios de caso.
- Actividades prácticas:
 - Dinámicas de grupo: role-playing, simulaciones de reuniones, etc.
 - Estudios de caso: análisis de situaciones reales en la industria láctea.
 - Talleres: desarrollo de habilidades específicas (comunicación no verbal,

negociación, conflictos y tensiones cotidianas).

- Visitas a empresas: observación de prácticas laborales y entrevistas con profesionales.

VI) Bibliografía

Goleman, D. (2014). Liderazgo. El poder de la inteligencia emocional. España: B de Books (Ediciones B).

Goleman, D. (2018). Inteligencia emocional en la empresa (Imprescindibles). España: CONECTA.

Goleman, D. (2022). La inteligencia emocional: Por qué es más importante que el cociente intelectual. México: Ediciones B.

Lencioni, Patrick. (2006). Los cinco desafíos de un equipo; traducido por Oscar Luis Molina Serralta (2012). Ediciones Urano, Barcelona.

Ontoria Millán, M. (2023). Habilidades sociales - Novedad 2023. España: Editorial Editex.

Veiga Gómez, J., Santana, M. D. (2003). Guía didáctica: El mundo del trabajo. Campo de Ciencias Sociales. Ebook. España: Editorial MAD.

Paul, Richard; Elder, Linda (2005). La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas. Fundación para el Pensamiento Crítico.

Rosenberg, Marshall (2013). Comunicación no violenta: lenguaje de vida. Editorial GAE. Bs.As



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 1-2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 2



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

La unidad curricular electiva de Ensayos Físico-químicos en Industrias Lácteas es de interés como espacio de fortalecimiento y ejercitación, para dotar a los futuros profesionales de los saberes necesarios respecto a los procesos de transformación de la leche en productos lácteos. De esta manera se orienta a brindar una base sólida en los principios fisicoquímicos que rigen el comportamiento de los componentes lácteos. Además, se vinculan los conceptos teóricos con la práctica, aplicándolos a la resolución de problemas reales de la industria láctea. Los estudiantes realizan cálculos de concentraciones, evalúan la estabilidad de productos y optimizan procesos, desarrollando así habilidades analíticas y de resolución de problemas.

II) Resultados de aprendizaje

1. Ensayo y aplica fundamentos de las ciencias experimentales, asociados a la industria láctea, para complementar los procesos de producción, acorde a los resultados fisicoquímicos obtenidos, atendiendo a las necesidades de desarrollo del sector.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. FUNDAMENTOS DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Soluciones y sistemas coloidales.
- 1.2 Concentración de soluciones.
- 1.3 Estequiometría.
- 1.4 Equilibrio ácido base.
- 1.5 Escala de pH.
- 1.6 Termodinámica.
- 1.7 Biomoléculas. Funciones y grupos funcionales.

V) Orientaciones pedagógicas

Las actividades en formato taller experimental, en pequeños grupos, fomentan el rol activo del estudiante y de cooperación en equipos de trabajo. De allí la importancia de trabajar en ensayos experimentales sencillos y aplicados a la industria, necesarias para abordar los fenómenos básicos sobre materia y energía, así como el uso de laboratorios virtuales cuando sea necesario, permitiendo al estudiante autonomía sobre su aprendizaje, seleccionando actividades que resulten innovadoras y novedosas.

VI) Bibliografía

Badui, S. (2013) *Química de los alimentos* 5° edición. Pearson.

Brown et al. (2014). *Química de Brown para cursos con enfoque por competencias*. Pearson Education.

Chang, R. (2010). *Química*. 13.a ed. Editorial Prentice Hall

Charles, A. (1985) *Ciencia de la leche: Principios de técnica lechera*. Editorial Reverté. S. A





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR QUÍMICA APLICADA A PRODUCTOS LÁCTEOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promueve el desarrollo de competencias tecnológicas asociadas a los saberes relevantes de glúcidos y lípidos de la leche y sus posibles modificaciones, a través de los procesos industriales, para valorar las características organolépticas y fisico-químicas de cada uno de los derivados lácteos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y evalúa las propiedades de los glúcidos de la leche para la elaboración de productos lácteos de calidad y acorde a la normativa vigente.
2. Indaga en la estructura de los lípidos en leche para reconocer las características que aportan a los productos lácteos en el proceso de elaboración, atendiendo normas técnicas y reglamentos.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. GLÚCIDOS EN LECHE**
- 2. LÍPIDOS EN LECHE**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1. Química de los glúcidos.
- 1.2. Glúcidos de la leche: lactosa y otros glúcidos.
- 1.3. Propiedades químicas de la lactosa.
- 1.4. Aspectos fisicoquímicos de la lactosa.
- 1.5. Fermentación.

- 2.1. Generalidades de los lípidos
- 2.2. Composición de la materia grasa de la leche.
- 2.3. Propiedades de los distintos lípidos.
- 2.4. Estructura del glóbulo graso.
- 2.5. Lipólisis, autooxidación y cristalización de la materia grasa.

V) Orientaciones pedagógicas

Al inicio de cada tema se realizará un diagnóstico y revisión de los conceptos estructurantes de la unidad curricular: glúcidos y lípidos. Se propondrán situaciones problemas y estudios de casos como disparadores, fomentando el trabajo grupal y discusiones para la toma de decisiones. El estudiante realizará estudios bibliográficos guiados para incorporar nuevos temas relacionados con la química lactológica que promuevan la actualización continua. Se implementarán evaluaciones variadas: presentaciones orales, evaluaciones escritas, entregas de informes, análisis datos y documentos, entre otros.

VI) Bibliografía

- Charles, A. (1985) *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Editorial Reverté.S.A.
- Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.
- Mahaut, M y otros (2003) *Introducción a la tecnología quesera*. Editorial Acribia S.A
- Walstra, P. y Jenness, R. (1987) *Química y Física Lactológica*. Editorial Acribia S.A
- Walstra, P. y otros (2001) *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Editorial Acribia S.A



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR MICROBIOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias tecnológicas referidas a las bases microbiológicas de la leche. El estudiante, en entornos de laboratorio identifica las enzimas naturales en la leche y uso el industrial. Interpreta resultados respecto a la incidencia sobre componentes involucrados en la elaboración de los quesos.

Se promueve también la generación de entornos de aprendizaje que le permitan relacionar e interpretar la utilización de cepas microbianas, con metabolismos específicos que generan las características esperadas a la tipología del queso, acorde a normas establecidas en la legislación y los requerimientos del mercado.

II) Resultados de aprendizaje

1. Clasifica y caracteriza enzimas y microorganismos, mediante el análisis de la capacidad de modificaciones bioquímicas y procesos fermentativos, para alcanzar un producto lácteo inocuo y de calidad, según la tipología y normativa vigente.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. ENZIMAS
2. MICROORGANISMO

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1.1 Enzimas naturales de la leche.

1.1.1 Antibacterianas.

1.1.2 Lipasas.

1.1.3 Proteasas.

1.2 Enzimas de uso industrial.

1.2.1 Proteolíticas con actividad coagulante.

1.2.2 Lipolíticas.

1.2.3 Con actividad antimicrobiana.

2.1 Metabolismo bacteriano.

2.2 Cultivos iniciadores.

2.2.1 Bacterias del ácido láctico.

2.2.1 Cultivos no lácticos.

2.3 Productos lácteos fermentados.

V) Orientaciones pedagógicas

En microbiología se trabaja a través de proceso de formación permanente alineado con la propuesta del módulo 2: “Proceso de elaboración de quesos”, por ser los microorganismos y enzimas las herramientas biológicas y bioquímicas, que son utilizadas desde tiempos remotos en los sistemas de elaboración y conservación de los quesos, tanto en sistemas artesanales como industriales.

La microbiología articula conocimientos interdisciplinarios, mediante aprendizaje basado en problemas, asociando los diferentes enzimas y metabolismos fermentativos con modificaciones de la matriz que seara, a través de las distintas etapas del proceso de elaboración, hasta alcanzar su maduración, atendiendo las características definidas según su tipología. Lo anterior se promueve mediante la realización de trabajo colaborativo, que integran los aprendizajes interdisciplinarios, definiendo la elección de las técnicas pertinentes para alcanzar un mejor desarrollo de las competencias específicas.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y desarrollar competencias y profundizar saberes. Estos recursos están disponibles en formato físico y digital como bibliografía básica, videos didácticos, revistas de divulgación, etc.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular: “Procesos en la elaboración de quesos”, correspondiente al curso de microbiología, definiendo en la progresión de competencias los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Brock, T. et al. (2015). *Biología de los Microorganismos* 14^a. edición. Estados Unidos: Editorial Pearson.

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.

Food and Drug Administration (2012). *Bad Bug Book. Handbook of Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins*. Recuperado de: <https://www.fda.gov/media/83271/download>

Mahaut, M. et al. (2003). *Introducción a la tecnología quesera*. España: Editorial Acribia

Pérez Gavilán, J. F. (1984). *Bioquímica y Microbiología de la Leche*. Primera edición. México: Editorial Limusa.

Roa, I. et al. (1984). *Biocontrol en la industria láctea*. España: Bubok Publishing

Robinson, R. K. (1987). *Microbiología Lactológica Vol I y II*. Primera edición. España: Editorial Acribia.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR CÁLCULOS Y MAGNITUDES APLICADOS A PROCESOS INDUSTRIALES

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 3 horas

Créditos educativos: 5



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

El propósito de esta unidad curricular es formar a futuros profesionales en el desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas que le permitan aplicar fundamentos de cálculos y magnitudes en el uso de maquinaria y equipos específicos para el proceso tecnológico de la elaboración de quesos, orientado a desarrollar procesos de mejora y obtener productos de calidad en la industria láctea, acorde a normas de seguridad operacional en la planta.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra y aplica los principios del proceso industrial y equipamientos, empleados en la quesería, para la construcción de una línea de producción con características sanitarias, que permitan obtener productos inocuos.
2. Identifica, define e instrumenta cálculos en la gestión de recursos, implicados en los procesos agroindustriales, para la producción de quesos, con enfoque sustentable en el manejo de los recursos hídricos, desde el aprovisionamiento del agua a la gestión de residuos.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. PRINCIPIOS DEL PROCESO INDUSTRIAL Y EQUIPAMIENTOS**
- 2. CÁLCULOS EN LA GESTIÓN DE RECURSOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Fundamentos fisicoquímicos del proceso Cleaning in Place (CIP)
 - 1.1.1 Componentes, medición, control y seguridad.
 - 1.1.2 Clasificación de CIP.
 - 1.1.3 Soluciones: rutinas de lavados CIP. Descripción de ciclo de limpieza - desinfección.
 - 1.1.4 CIP descentralizado. Ejemplos y parámetros. Sistema de control automático. Estaciones.
 - 1.1.5 CIP móviles y compactas. Materiales de construcción. Unidades de medida (ej. conductividad).

1.2 Transmisión mecánica y acoples.

1.2.1 Sistemas de transmisión, cálculo de poleas, selección de correas, acoples directos.

1.3 Aire comprimido y tratamiento del aire.

1.3.1 Definición de fluido. Densidad

1.3.2 Presión de un fluido. Relación entre presión, volumen y temperatura. Relación entre presión y fuerza. Principio de Pascal.

1.3.3 Equipos de compresión, de pistón y tornillo. Características y aplicaciones. Accesorios, tanque de aire, manómetro, válvulas y presostatos.

1.3.4 Operación y mantenimiento de los equipos. Líneas de distribución.

1.3.5 Calidad del aire comprimido requerido en la industria láctea. Impurezas, humedad y temperatura.

1.3.6 Tratamiento del aire. Filtrado. Secado por condensación (compresión o refrigeración), absorción y adsorción.

1.3.7 Cálculo de necesidades de aire y selección de equipos.

1.4 Tinas empleados en la quesería.

1.4.1 Línea de flujo en un sistema de elaboración tradicional. Componentes.

1.4.2 Tinas queseras, tipos-suizas, americanas. Componentes.

1.5 Equipamientos para la pre - prensa y prensas.

1.5.1 Cajón de pre prensado, moldes, prensas, mecánicas y neumáticos.

1.6 Tipos de salmueras.

1.6.1 Cámaras de salazón, piletas: de superficie y de profundidad.

1.7 Cámaras de maduración.

1.7.1 Cámaras de maduración. Equipamiento. Control ambiental.

1.8 Electricidad, selección, uso y mantenimiento de motores eléctricos.

1.8.1 La electricidad como una forma de energía. Estructura atómica. El electrón. Cargas positivas y negativas.

1.8.2 Electricidad estática. Atracción y repulsión. Campos electrostáticos. Ley de Coulomb.

1.8.3 Corriente eléctrica. Corriente continua -Corriente alternada, monofásica y trifásica.

1.8.4 Conductores y aislantes.

1.8.5 Unidades eléctricas fundamentales: Volt, Ampere, Ohm y Watt.

1.8.6 Circuitos eléctricos. Componentes fundamentales de un circuito. Ley de Ohm.

1.8.7 Efecto del aumento de tensión. Efecto del incremento de la resistencia. Efecto del incremento de la corriente.

1.8.9 Circuitos eléctricos en serie. Leyes de los circuitos en serie. Cálculos.

1.8.10 Circuitos eléctricos en paralelo. Leyes de los circuitos en paralelo. Cálculos.

1.8.11 Circuitos mixtos.

1.9 Envasado en atmósfera modificada.

1.9.1 Envasadoras-Cryo-vac, campana de vacío- y etiquetadoras.

1.9.2 Descripción, operación y mantenimiento de equipos.

1.10 Envasado de leche fluida.

1.10.1 Leche pasteurizada. Equipos: tanque termo, envasadoras en plástico, vidrio, cartón, líneas de transporte, contadores, apiladoras, cámara de conservación. Descripción, operación y mantenimiento.

1.10.2 Leche esterilizada (UHT). Equipos: tanque termo, envasado y envase tetra pack, empacado y almacenamiento. Descripción, operación y mantenimiento

2.1 Bases del aprovisionamiento de agua.

2.1.1 Características físicas, químicas y microbiológicas del agua de uso en la industria láctea.

2.1.2 Fuentes de agua. Propias: subterráneas, de superficie. Red pública. Características más representativas de cada una en el Uruguay, según zonas.

2.1.3 Tratamientos físicos y químicos. Floculación, filtración, desmineralización, desinfección.

2.1.4 Equipos para filtrado y desinfección. Tipos, operación y mantenimiento.

2.1.5 Equipos para desmineralización. Tipos de desionizadores, operación y mantenimiento.

2.1.6 Bombas, tipos, operación y mantenimiento.

2.1.7 Conducción del agua. Tuberías y accesorios.

2.1.8 Determinación de necesidades de caudal. Selección de bomba.

2.2 Inicio a la gestión de residuos. Líquidos y sólidos. Efluentes

2.2.1 Tipo de contaminantes. Atmosférica, sólidos, líquidos.

2.2.2 Gestión de residuos sólidos. Envases y embalajes, (cartón, plástico, vidrio, envases especiales varias capas). Concepto de reciclado o reutilización.

2.2.3 Residuos tóxicos y peligrosos. Fluidos transformadores eléctricos, aceites minerales usados, fluidos refrigerantes y residuos laboratorios.

2.2.4 Gestión de efluentes líquidos. Restos de productos lácteos. Productos químicos de limpieza, Aguas de refrigeración, Aguas de locales y servicios, aguas residuales.

2.2.5 DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno) generado por la producción de queso y otros productos lácteos.

2.2.6 Composición de los efluentes.

2.2.7 Tratamiento de los efluentes. Pretratamientos. Tratamientos biológicos,

2.2.8 Gestión de residuos químicos.

V) Orientaciones pedagógicas

La metodología de casos sobre diferentes equipamientos y servicios auxiliares, permite identificar y caracterizar los procesos, su fundamentación con lenguaje técnico, de forma de aplicar conceptos en situaciones reales, que permiten realizar cálculos y comparar para reafirmar los conceptos a las situaciones propuestas.

VI) Bibliografía

GEA Mechanical Equipment, (2012), GEA Westfalia Separator Group GmbH Separators.

Reglamento Bromatológico Nacional, (2012), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994 Anotado y concordado con Apéndice Normativo.

TETRA PAK (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2.

WEB PAGE

<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>

<https://www.gea.com/es/products/filling-packaging/modified-atmosphere-packing-map/index.jsp>

<https://www.gea.com/es/products/cleaners-sterilizers/cip-sip/index.jsp>

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES

Práctico de Industria. Libro de prácticas de Industria Láctea. Semestres I

TETRA PAK (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2

WEB PAGE

<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

Programa de Educación Terciaria

Este curso brinda herramientas básicas de software de diseño especializado (CAD, Archicad o Revit) que le permitan a los estudiantes planificar y optimizar procesos industriales a partir de :

- Diseñar y simular el flujo de trabajo en una planta, mejorar la logística interna y reducir tiempos muertos.
- Identificar áreas donde se pueden aplicar mejoras en la producción.
- Detectar y resolver desde el diseño situaciones problema como la falta de espacio para ciertos equipos.
- Realizar esquemas técnicos necesarios para la instalación, mantenimiento o modificación de equipos y sistemas.

Es importante el diagnóstico inicial del grupo que permitirá una evaluación del desarrollo de las competencias asociadas al curso y en todos los casos se debe contextualizar la propuesta, ya que se trata de fomentar en cada estudiantes que pueda desarrollar su mayor potencialidad en base al conocimiento previo y progresión propia en las competencias a desarrollar.

A través de un enfoque en proyectos reales, el curso pretende que los estudiantes logren identificar y resolver problemas específicos del diseño industrial en el contexto de la industria láctea.

Sugerencia del enfoque en proyectos reales para trabajar con herramientas de diseño asistido por computadora. A modo de ejemplo:

- 1.5.1. Introducción al modelado tridimensional basados en geometría sólida constructiva (se sugiere Tinkercad o similar): modelado básico y funcionalidad colaborativa.
- 1.5.2. Modelado 3D para diseño técnico e industrial. (se sugiere SketchUp o similar).
- 1.5.3. Aplicación de parámetros en el diseño para iteraciones rápidas.
- 1.6. Aplicaciones Móviles para DAC.
 - 1.6.1. Introducción a aplicaciones móviles de diseño (CAD Mobile, Shapr3D, etc.).
 - 1.6.2. Diseño rápido y bocetos en dispositivos móviles.
 - 1.6.3. Exportación e integración con software de escritorio.
- 1.7. Inteligencia Artificial en el Diseño.
 - 1.7.1. Herramientas de IA para diseño gráfico y técnico.
 - 1.7.2. Generación de modelos y optimización con IA (por ejemplo, herramientas como DALL-E o similares).
 - 1.7.3. Integración de diseños generados por IA en proyectos CAD tradicionales.
- 1.8. Normas de Seguridad, Higiene y Eficiencia en el Diseño Industrial.
 - 1.8.1. Principios de seguridad e higiene aplicados al diseño industrial.
 - 1.8.2. Estándares internacionales de eficiencia espacial y funcional.
 - 1.8.3. Integración de normativas en el diseño CAD.

V) Orientaciones pedagógicas

Este curso busca dotar a los estudiantes de herramientas prácticas y conocimientos sólidos en el uso de software especializado (CAD, Archicad o Revit), permitiéndoles no solo diseñar espacios funcionales y eficientes, sino también optimizar el flujo de trabajo y asegurar la higiene y seguridad de las instalaciones, logrando una comprensión profunda de los procesos productivos propios de la industria láctea, con mejoras que reflejan estos procesos en el diseño de proyectos.

Este curso brinda herramientas básicas de software de diseño especializado (CAD, Archicad o Revit) que le permitan a los estudiantes planificar y optimizar procesos industriales a partir de :

- Diseñar y simular el flujo de trabajo en una planta, mejorar la logística interna y reducir tiempos muertos.
- Identificar áreas donde se pueden aplicar mejoras en la producción.
- Detectar y resolver desde el diseño situaciones problema como la falta de espacio para ciertos equipos.
- Realizar esquemas técnicos necesarios para la instalación, mantenimiento o modificación de equipos y sistemas.

Es importante el diagnóstico inicial del grupo que permitirá una evaluación del desarrollo de las competencias asociadas al curso y en todos los casos se debe contextualizar la propuesta, ya que se trata de fomentar en cada estudiantes que pueda desarrollar su mayor potencialidad en base al conocimiento previo y progresión propia en las competencias a desarrollar.

A través de un enfoque en proyectos reales, el curso pretende que los estudiantes logren identificar y resolver problemas específicos del diseño industrial en el contexto de la industria láctea.

Sugerencia del enfoque en proyectos reales para trabajar con herramientas de diseño asistido por computadora. A modo de ejemplo:

- Diseño del layout de espacios, considerando el flujo de trabajo desde la recepción de la leche hasta el almacenamiento del producto terminado.
- Uso de DAC para representar el sistema de tuberías y equipos como pasteurizadores o moldes.
- Modelado del sistema de almacenamiento en frío, asegurando un diseño eficiente en consumo energético.
- Análisis de una planta industrial y su distribución para proponer soluciones a la falta de espacio para ciertos equipos.
- Reestructuración de una línea de producción que asegure flujos de trabajo limpio y sin contaminación cruzada.

Asimismo, se fomenta el desarrollo del trabajo colaborativo e interdisciplinario y promueve el asesoramiento y comunicación efectiva entre técnicos en industrias lácteas, ingenieros, arquitectos, instaladores eléctricos y de refrigeración, entre otros profesionales intervinientes.

VI) Bibliografía

- Baldwin, M. (2023). Guía Práctica de Gestión de Proyectos. Anaya Multimedia. España.
- Barco Moreno, D. (2023). Guía para Desarrollar Proyectos de Instalaciones con Revit MEP. Ed. Independently Published. España.
- Bradley, B. (2014). Photographic Rendering with V-Ray for SketchUp. Packt Publishing. Reino Unido.
- Eastrnan, C. et al. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. USA.
- Fernández, L. et al. (2010). Código Gráfico. Uruguay. UDELAR.
- Hernández Guadalupe, J. et al. (2017). Salto al BIM. Ed. J.H. Guadalupe. España.
- Montaño La Cruz. (2019). Autocad 2020: Manual Imprescindible. España. Editorial Anaya.

Montaño La Cruz, (2023). Autocad 2023: Manual imprescindible. España. Editorial Anaya.

Yillagran, (2016) Tesis Doctoral: Dibujo. Málaga. Universidad Inmaculada de Málaga

Zaragoza Angulo, J. M. (2015). Guía práctica para la implantación de entornos

BIM en despachos de arquitectura e ingeniería. Ed. Fe de Erratas. España.

Zaragoza, M. J. Et al. (2021). Manual de Implantación BIM. Ed. Bimlearning. España.

Página Web <https://help.sketchup.com/es/sketchup/getting-started-sketchup>



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PROCESOS PRODUCTIVOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 3 horas

Créditos educativos: 5



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias referidas a la prevención de riesgos laborales vinculadas a los procesos industriales. El estudiante, en entornos laborales específicos identifica los peligros presentes en la CYMAT (Condiciones y Medioambiente de Trabajo), reconoce y aplica las medidas de prevención que surgen principalmente del marco normativo, para la prevención de riesgos laborales.

II) Resultados de aprendizaje

1. Identifica los peligros presentes en los procesos industriales de la actividad productiva, aplica medidas de prevención que surgen del marco normativo, , para lograr entornos laborales seguros y saludables, considerando los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales más frecuentes.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. PELIGROS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN PROCESOS INDUSTRIALES.

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1 Identificación de Peligros en los procesos industriales vinculados al rubro. Procesos, subprocesos y tareas.
- 1.2 Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales más frecuentes en el sector.
- 1.3 Marco normativo de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional aplicable a los procesos industriales objeto de estudio.
- 1.4 Medidas de Prevención en procesos industriales: Manejo manual y mecánico de cargas. Seguridad vinculada a las máquinas. Seguridad Eléctrica en la Industria. Protecciones Personales y Colectivas. Señalización. Capacitación. Trabajos en caliente y en espacios confinados Plan de Mantenimiento y Control Operacional. Emergencias. Otras medidas de

prevención pertinentes.

V) Orientaciones pedagógicas

Este curso se orientará a la aplicación de los conceptos abordados a la realidad concreta del estudiante en el espacio de trabajo (taller, laboratorio o ámbito de prácticas profesionales). Para ello, se requiere la elaboración de Informe Final de Prevención de Riesgos Laborales con las siguientes características:

- Se desarrollará en grupo (no individual)
- Debe vincularse con una tarea que se ejecute en el proceso industrial dentro rubro productivo en el que se está formando el estudiante y dentro del entorno de trabajo (taller, laboratorio o área de prácticas), teniendo como objetivo que el estudiante pueda identificar los peligros presentes en dicha tarea, aplicando medidas de control que surgen de los requisitos legales vigentes.

El desarrollo de esta unidad debe partir de lo vivencial, entendiendo lo ya aprendido por el estudiante respecto a la prevención de riesgos laborales, su conocimiento del rubro en el que se está formando y los procesos industriales presentes, sus experiencias anteriores en el mundo del trabajo y su forma de vincularse con sí mismo (autocuidado).

Es fundamental trabajar en esta unidad dentro del entorno del taller y/o área de prácticas y/o en una industria vinculada al sector, para facilitar el reconocimiento de los peligros durante los procesos industriales que desarrollan.

Los recursos tecnológicos utilizados apoyan y brindan los materiales necesarios para desarrollar competencias transversales, pero requieren un diálogo constante con las vivencias del aula.

La evaluación será progresiva y formativa, potenciando el trabajo en grupos, el intercambio y la reflexión de los estudiantes respecto a los distintos aspectos abordados en la unidad curricular.

No se realizarán evaluaciones netamente teóricas de conocimiento, sino que se propenderá a la aplicación práctica de los mismos, al análisis y solución de problemas, con metodologías activas y participativas, con énfasis en el trabajo grupal.

VI) Bibliografía

Bestratén, M. (2011). Seguridad en el trabajo. España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

OISS. (2015). Manual de Buenas Prácticas. Industria Láctea. Producción de Quesos. Argentina. Superintendencia de Riesgos en el Trabajo.

FAO, FIL (2012) Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal. Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/y5224s/y5224s00.htm>.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Manual de manejo de cargas I y II. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Agroquímicos básicos. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Agroquímicos fitosanitarios. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Trabajos en altura, técnicas de acceso y posicionamiento con cuerdas (TAPC) y líneas de vida. Uruguay.

MTSS (2019). Ficha Técnica de Prevención. Manual sobre las condiciones de trabajo en las tareas de soldadura y corte. Uruguay.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

58



UNIDAD CURRICULAR PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 12 horas

Créditos educativos: 19



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Los profesionales de la industria láctea aplican los fundamentos teóricos a los procesos de producción asociados a la quesería.

Las necesidades de conocimientos técnicos y tecnológicos van asociados a la demanda del mercado laboral, además de los ciclo biológicos de los sistemas de producción que contemplan a su debido momento el planteo de cada tema y esto resultará de vital importancia ya que un correcto orden y disposición temporal redundara en una mejor comprensión y una mejor accesibilidad para resolver los temas planteados en el proceso agroindustrial..

La institución educativa tiene como proyecto de centro la industria láctea con base en lo didáctico Productivo (PDP). El P.D.P plantea competencias productivas y didácticas que en gran forma generará el espacio para desarrollar actividades prácticas con fundamento que apoyan al saber hacer que el estudiante tiene que desarrollar para adquirir las competencias. Esta forma de trabajar permite tratar situaciones problemas en cuanto a su abordaje, trabajo colaborativo tendiendo a la resolución de problemas, que se fundamentan con la teoría y sirven de sustento para la toma de decisiones técnicas justificadas.

II) Resultados de aprendizaje

1. Diferencia y analiza los tipos de queso según valoración de coagulaciones, cultivos lácteos, humedad y contenido de materia grasa, para realizar una correcta clasificación, orientado a los requerimientos de la industria, que incorpora las tendencias y demanda de los mercados y consumidores.
2. Integra y aplica los parámetros de la reglamentación bromatológica, para cumplir con los requisitos necesarios de calidad e inocuidad, atendiendo a las necesidades de la industria láctea.
3. Clasifica y tipifica los cultivos lácteos, según preparación y presentación, para desarrollar los diferentes tipos de quesos, atendiendo parámetros de calidad e inocuidad.
4. Analiza los diferentes tipos de coagulantes que se utilizan en la industria para la elaboración de los diferentes tipos de quesos, promoviendo la optimización de los procesos industriales.
5. Desarrolla los diferentes procesos de maduración y afinado del queso para la elaboración de productos de calidad, acorde a los requerimientos del sector

productivo, en procesos de innovación continua.

6. Implementa y sistematiza la tecnología de elaboración de queso, que contemple los parámetros requeridos, para obtener productos de alta calidad e inocuidad, atendiendo al registro, control y aplicación de normas de seguridad en planta.
7. Diseña y registra un sistema de trazabilidad del queso para garantizar la seguridad alimentaria, la calidad del producto y la satisfacción del consumidor.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. TIPIFICACIÓN DE QUESO**
- 2. REGLAMENTACIÓN BROMATOLÓGICA**
- 3. CULTIVOS LÁCTEOS**
- 4. COAGULANTES**
- 5. MADURACIÓN Y AFINADO DEL QUESO**
- 6. TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE QUESO**
- 7. TRAZABILIDAD DEL QUESO**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Tipos de queso.
 - 1.1. Tipificación de los diferentes tipos de quesos.
 - 1.2. Aspectos relevantes de clasificación.
 - 1.3. Contenido de humedad.
 - 1.4. Contenido de materia grasa.
 - 1.5. Tipo de leche.
 - 1.6. Tipos de cultivos lácteos.
 - 1.7. Tipos de coagulantes.
 - 1.8. Tipos de pasta.
 - 1.9. Corteza.
 - 1.10. Mohos.

2. Reglamentación bromatológica.
 - 2.1. Parámetros fisicoquímicos.
 - 2.1.1. pH, densidad, humedad, materia grasa y extracto seco.

- 2.2. Parámetros microbiológicos.
 - 2.2.1. Unidades formadoras de colonias.
- 3. Cultivos lácteos.
 - 3.1. Tipos.
 - 3.2. Funciones.
 - 3.3. Formas de presentación.
 - 3.4. Formas de preparación.
 - 3.5. Fagos y su impacto en la industria láctea.
- 4. Coagulantes.
 - 4.1. Tipos.
 - 4.2. Funciones.
 - 4.3. Formas de presentación.
 - 4.4. Formas de preparación.
 - 4.5. Capacidad proteolítica.
 - 4.6. Coagulantes recomendados para cada tipo de queso.
- 5. Maduración y afinado de queso.
 - 5.1. Cambios en los procesos.
 - 5.2. Cambios físico químicos.
 - 5.3. Cambios microbiológicos.
 - 5.4. Cambios bioquímicos.
 - 5.5. Condiciones de la maduración: temperatura y humedad.
 - 5.6. Salado. Cambios que genera en el producto, actividad de agua en el queso y sabor.
- 6. Tecnología de elaboración de queso.
 - 6.1. Queso de pasta hilada.
 - 6.2. Queso de larga maduración y quesos grana.
 - 6.3. Queso de masa lavada.
- 7. Trazabilidad del queso.
 - 7.1. Registros en la industria láctea.
 - 7.2. Diseño de salas de quesería, flujos en el proceso de elaboración
 - 7.3. Inocuidad y seguridad alimentaria.

V) Orientaciones pedagógicas

Las competencias planteadas en el curso se asocian al proceso industrial de la leche que está vinculado al módulo 1, composición y pre tratamiento de la leche, desde el transporte a su conservación, para en una segunda etapa aplicar diferentes tipos de pasteurizaciones estandarizando la leche según determinados quesos que se proyecta producir.

Además, se aplican las buenas prácticas de manufactura, como limpieza, desinfección de la maquinaria a usar, así como elementos de protección como máscara y guantes. La dosificación de los diferentes elementos de limpieza como jabón, soda, ácido fosfórico y desinfectantes como ácido peracético, hipoclorito y amonio cuaternario que son procesos básicos para el profesional de la industria láctea.

Se procederá a la preparación del equipo para realizar la elaboración de quesos, escogiendo los elementos para los insumos y utensilios de trabajo, para manipular los agregados de limpieza, los desinfectantes correspondientes, realizando la limpieza y desinfección en los procesos productivos.

El proceso industrial en la práctica articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, en uso de diferentes equipos, en la competencia de comunicación relacionamiento con sus pares y sus superiores, como el seguimiento de técnicas predeterminadas, con sus respectivas dificultades para ser solucionadas. Es de interés promover el uso de indumentaria y ropa adecuada en el proceso de elaboración.

Se plantea que el estudiante llegue a relacionar y analizar los procesos desde la transformación del producto lácteo hasta la maduración del queso. Para ello, es necesario que la evaluación, a través de instrumentos de evaluación como rúbricas y listas de cotejo, realice una incorporación de procesos, los relacione, reconozca las formulaciones y así se organice para diagramar una elaboración de todo un proceso interdisciplinar.

Para abordar los sistemas de control se utilizan diferentes planillas que permiten la trazabilidad de los procesos, tanto del producto a transformar como la limpieza y desinfección de los diferentes ambientes. Este control será llevado a cabo por el docente, en colaboración con los estudiantes, que en el proceso desarrollaran las competencias técnicas que le permitirán actuar con mayor autonomía. Se evalúa la comunicación que se realiza con el

docente, con los referentes más cercanos, como los pasantes, y además el relacionamiento interpersonal entre pares. De esta forma se valora y determina una comunicación que busca ser eficiente.

VI) Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DOCENTE

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES

Librillo 1 Material preparado por el docente.

Librillo de Cuartirolo dado por el docente

Librillo de Muzzarella dado por el docente.

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR LABORATORIO MICROBIOLÓGICO DE QUESOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas asociadas a los procesos que se realizan en el laboratorio de Microbiología a partir de la identificación y realización de técnicas de Microbiología Alimentarias, establecidas por la legislación vigente de los productos a analizar y determinar el estado de aceptabilidad. Se espera que en su práctica prepare medios de cultivo y siembra para la enumeración de los grupos microbianos, usando diferentes técnicas específicas, en las matrices: quesos de distintas tipologías según el grado de humedad establecida en el Reglamento Bromatológico Nacional.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y desarrolla prácticas de laboratorio de tipos de los quesos, mediante la realización de técnicas normativizadas, para alcanzar un resultado fiable que permita determinar la aceptabilidad bromatológica del queso y posterior liberación del producto al mercado.
2. Incorpora y aplica los elementos del reglamento bromatológico nacional para implementar prácticas que permitan la obtención de productos bajo estándares de calidad e higiene alimentaria.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. TIPOS DE QUESOS**
- 2. REGLAMENTO BROMATOLÓGICO NACIONAL**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Tipos de quesos.
 - 1.1 Queso de baja humedad.
 - 1.2 Queso de mediana humedad.
 - 1.3 Queso de alta humedad.
 - 1.4 Quesos de muy alta humedad.

2. Reglamento bromatológico nacional.
- 2.1 Determinación según resultados.
- 2.2 Límites establecidos según la aceptabilidad del producto.
- 2.3 Definir la aceptabilidad del producto para consumo humano.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio de microbiología se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente profundizando con la propuesta del módulo 1, “Composición y pre tratamiento de la leche”, se analizarán los distintos grupos microbianos con la finalidad de enumerarlos y determinar las características higiénicas, sanitarias y tecnológicas.

El laboratorio microbiología articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas: “Microbiología Lactológica I y II” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con las unidades curriculares, correspondientes al componente de formación de base, definiendo en la progresión de competencias los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DOCENTE

Brock, Madigan. (2009). *Biología de los microorganismos*.

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.

Robinson, R. (1987). *Microbiología lactológica: microbiología de la leche*. Zaragoza: Acribía.

Decretos de calidad de leche N° 358/013 y N° 382/016

Anderson, P. (2000). *Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas*.

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES

Decretos de calidad de leche N° 358/013 y N° 382/016

Eck, A (1990). *El queso*. Ediciones Omega, S.A.

Libro de prácticas: “Microbiológica Lactológica I y II “



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

Congreso Latinoamericano de Buiatría y VII Jornadas Chilenas de Buiatría, 15 al 18 de noviembre del 2005. Valdivia, Chile.

Chavez, J. (1996). Cómo debe actuar un productor que produce leche con más de 500.000 células somáticas y/o elevados recuentos bacterianos.

Chaves, C.J. y Col. (1996). Prevalencia de infecciones intramamarias por *Staphylococcus aureus* en vaquillonas preparto. Memorias del Congreso Nacional de Calidad de leche y mastitis. Río Cuarto.

Giannechini, RE.; Concha, C.; Rivero, R.; Gil, J.; Delucci, I.; Moreno Lopez, J: “Prevalencia y etiología de mastitis subclínica en rodeos de la cuenca lechera Sur de Uruguay”.

Gonzalez. R.N. (1993). Evaluación de técnicas y procedimientos utilizados en el diagnóstico, prevención y control de la mastitis bovina en Memorias 2do. Congreso Nacional de Lechería, Venado Tuerto, Argentina.

González VH. (2007). Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche. Agricultura técnica.

Hernández RR. (2005). Efecto de la época del año sobre el comportamiento de la producción y la composición de leche en tres genotipos bajo silvopas- toreo. Livestock Research for Rural Development.

Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Esenciales Lecheras Universidad de Wisconsin-Madison

2.2 Manejo adecuado de un ordeño de calidad.

2.3 Prevención y tratamiento de mastitis.

2.4 Refrendación de tambos.

2.5 Organigrama del MGAP.

2.6 Campañas sanitarias.

V) Orientaciones pedagógicas

El desarrollo del curso se basa en el planteo de situaciones productivas y reproductivas reales promoviendo el análisis de resultados y evaluando procesos.

Las evaluaciones se realizarán tomando en cuenta los reglamentos de evaluación vigente, las orientaciones establecidas en el plan de estudio y la elaboración de rúbricas que permitan valorar el desarrollo de las competencias y procesos de aprendizaje.

VI) Bibliografía

Alais, Ch. (1985). Ciencia de la leche. Edit. Reverté. España.

Bastidas, P.S. (1994). Interrelación entre nutrición y desempeño reproductivo postparto. EN: 1er Curso Nacional de Divulgación en Técnicas de RIA y Evaluación de Metabolitos Sanguíneos y Cinéticas Digestivas en la Nutrición y Reproducción en Bovinos.

Bylund, G.M. Composición de la leche de vaca/ principales ácidos grasos en la grasa de la leche.

Calvinho, L. (1995). *La mastitis y su impacto en la calidad de la leche*. Informe Técnico INTA.

Castillo-Badilla, G., Vargas-Leitón, B., Hueckmann-Voss, F., & Romero-Zúñiga, J. J. (2019). Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 209-227.

Congreso Latinoamericano de Buiatría y VII Jornadas Chilenas de Buiatría, 15 al 18 de noviembre del 2005. Valdivia, Chile.

Chavez, J. (1996). Cómo debe actuar un productor que produce leche con más de 500.000 células somáticas y/o elevados recuentos bacterianos.

Chaves, C.J. y Col. (1996). Prevalencia de infecciones intramamarias por *Staphylococcus aureus* en vaquillonas preparto. Memorias del Congreso Nacional de Calidad de leche y mastitis. Río Cuarto.

Giannechini, RE.; Concha, C.; Rivero, R.; Gil, J.; Delucci, I.; Moreno Lopez, J: “Prevalencia y etiología de mastitis subclínica en rodeos de la cuenca lechera Sur de Uruguay”.

Gonzalez. R.N. (1993). Evaluación de técnicas y procedimientos utilizados en el diagnóstico, prevención y control de la mastitis bovina en Memorias 2do. Congreso Nacional de Lechería, Venado Tuerto, Argentina.

González VH. (2007). Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche. Agricultura técnica.

Hernández RR. (2005). Efecto de la época del año sobre el comportamiento de la producción y la composición de leche en tres genotipos bajo silvopas- toreo. Livestock Research for Rural Development.

Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Esenciales Lecheras Universidad de Wisconsin-Madison



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR LABORATORIO FÍSICO-QUÍMICO LACTOLÓGICO

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 2

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas asociadas a los procesos que se realizan en el laboratorio de Físico-químico lactológico, donde se abordan las técnicas establecidas por la legislación vigente de los productos a analizar y determinar el estado de aceptabilidad.

II) Resultados de aprendizaje

1. Aplica técnicas de laboratorio en la caracterización de quesos, para determinar el tipo de queso y vincular con la evaluación organoléptica, mediante el análisis de composición fisicoquímica, humedad, materia grasa y proteína.
2. Identifica los límites de aceptabilidad de producto según la tipología establecida por la normativa y realiza las técnicas de laboratorio con seguridad para alcanzar un resultado fiable que permita aplicar el reglamento bromatológico de productos lácteos y determinar la liberación al mercado.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. CARACTERIZACIÓN DE QUESOS**
- 2. ACEPTABILIDAD DE PRODUCTOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Caracterización de quesos.
 - 1.1. Composición físico química: humedad, materia grasa y proteína.
 - 1.2. Maduración y presentación final.
 - 1.3. Evaluación organoléptica.
2. Aceptabilidad de los productos.
 - 2.1 Límites bromatológicos nacionales.
 - 2.2 Características de la aceptabilidad.
 - 2.3 Liberación y rechazo de producto.
 - 2.4 Tipificación de reprocesado.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio de físico químico se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente alineados con la propuesta del módulo 1, “Composición y pre tratamiento de la leche”, se analizarán los distintos productos lácteos con la finalidad de determinar las características fisicoquímicas.

El laboratorio articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas: “Manual de prácticas primer y segundo módulo” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular, correspondiente al curso de microbiología, definiendo en la progresión de competencias los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Alais, C. (1988). *Ciencia de la leche*. México: Continental S.A de C.V.

Cimiano, D. P. (s.f.). *Guía para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos*.

Madrid: Ayala y Revista ILE.

IMPO - Decreto N° 382/016 “Modificación del Decreto 359/013, relativo al Sistema Nacional de Calidad de la Leche”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/382-2016>

IMPO - Decreto N° 359/013 “Determinación de un Sistema Nacional de Calidad de la Leche a los efectos de su posterior procesamiento”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>

IMPO - Decreto N° 315/994 “Aprobación del Reglamento Bromatológico Nacional”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994>

Intendencia de Montevideo (2012). Reglamento Bromatológico Nacional. Recuperado de:

<https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/bromatologico5a.edicion.pdf>

Negri, L. M. (2005). *El pH y la acidez de la leche*. Recuperado de <https://www.aprocal.com.ar/>

Negri, L. M. (2005). "El pH y la acidez de la leche". En: *Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad*, 2nd ed., pp. 155–161.

Pintos, M. E. (1976). *Métodos de análisis químicos de leche y productos lácteos*. Chile: Valdivia

Töpel, A. (s.f.). *La butirometria según Gerber*. Recuperado de: <https://quios.com.co/wp-content/uploads/2017/07/BUTIROMETRO-PARA-LECHE-FT.pdf>

Walstra, P. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia, S.A.

Walstra, P. (1987). *Química y Física lactológica*. Zaragoza: Acribia, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR QUÍMICA LACTOLÓGICA PARA DERIVADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

Cheese: chemistry, physics and microbiology. General aspects. 2a. ed., vol.1.

Gauna, A. (2005). Cuaderno tecnológico n°3 Lácteos. *Elaboración de quesos de pasta semidura con ojos*. Instituto nacional de tecnología industrial.

Guía práctica para la aplicación de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento.
https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_1.pdf

Ministerio de Salud Pública. (2022). *Reglamento bromatológico nacional: decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994*, anotada y concordada con apéndice normativo. 8a Edición. Montevideo: IMPO.

NORMA UNIT-ISO/TS 22002-1:2009. Programas de prerrequisitos en la inocuidad de los alimentos. Parte 1: Elaboración de alimentos Trazabilidad de alimentos
<https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/folleto%20trazabilidad.pdf>

UNIT, 2010. Buenas prácticas de manufactura en las empresas alimentarias – Requisitos. UNIT 1117:2010.

Walstra, P. y Jenness, R. (1987) *Química y Física Lactológica*. Editorial Acribia S.

Walstra, P. y otros (2001) *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Editorial Acribia S.A

Zalazar, C., Candiotti, D. Mercanti, D., Bergamini, C y Meinardi, C. (2006) Sección 5: *Recientes desarrollos en maduración de quesos*. Capítulo 1: Maduración de quesos y su control. Avances en microbiología, bioquímica y tecnología de quesos. Argentina

2.2. Condiciones e higiene del personal.

2.3. Trazabilidad y recall.

V) Orientaciones pedagógicas

Durante el módulo el estudiante realizará actividades variadas e interdisciplinarias (informes, prácticos, elaboraciones, investigación bibliográfica, discusión de datos, análisis de tablas y gráficos, presentaciones orales) con el propósito de relacionar los contenidos abordados en química lactológica con el seguimiento de las elaboraciones de queso realizadas en industria y los respectivos análisis físico- químico y microbiológico.

Se propondrán situaciones problemas y estudios de casos como disparadores, fomentando el trabajo grupal y discusiones para la toma de decisiones. Los estudiantes en grupos de trabajo realizarán investigaciones bibliográficas sobre los contenidos del módulo en repositorios académicos (google académico), promoviendo la lectura de documentos científicos y el uso sistematizado de la información en medios informáticos (archivos de excel, documentos compartidos, etc.) con la redacción de informes en formato APA.

VI) Bibliografía

Buenas prácticas de manufactura en pequeñas empresas alimentarias.

<https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/normapu1271paraweb.pdf>

Charles, A. (1985) *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Editorial Reverté.S. A
Codex alimentarius, 2020. Principios generales de higiene de los alimentos CXC1- 1969.
Rev. 2020.

Codex alimentarius, 2022. Principios generales de higiene de los alimentos CXC1- 1969.
Rev. 2022. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc6125>

Eck, A.(1990). *El queso*. Ediciones Omega. Barcelona.

FAO. Manual de elaboración de queso.(1986)

Fox, F.; Law, J.; Mc Sweeney, P.I; Wallace, J..Biochemistry of cheese ripening. En: FOX, F.P.

Cheese: chemistry, physics and microbiology. General aspects. 2a. ed., vol.1.

Gauna, A. (2005). Cuaderno tecnológico n°3 Lácteos. *Elaboración de quesos de pasta semidura con ojos*. Instituto nacional de tecnología industrial.

Guía práctica para la aplicación de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento.

https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_1.pdf

Ministerio de Salud Pública. (2022). *Reglamento bromatológico nacional: decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994*, anotada y concordada con apéndice normativo. 8a Edición. Montevideo: IMPO.

NORMA UNIT-ISO/TS 22002-1:2009. Programas de prerrequisitos en la inocuidad de los alimentos. Parte 1: Elaboración de alimentos Trazabilidad de alimentos

<https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/folleto%20trazabilidad.pdf>

UNIT, 2010. Buenas prácticas de manufactura en las empresas alimentarias – Requisitos. UNIT 1117:2010.

Walstra, P. y Jenness, R. (1987) *Química y Física Lactológica*. Editorial Acribia S.

Walstra, P. y otros (2001) *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Editorial Acribia S.A

Zalazar, C., Candiotti, D. Mercanti, D., Bergamini, C y Meinardi, C. (2006) Sección 5: *Recientes desarrollos en maduración de quesos*. Capítulo 1: Maduración de quesos y su control. Avances en microbiología, bioquímica y tecnología de quesos. Argentina



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ELABORACIÓN DE POSTRES LÁCTEOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular se orienta a brindar a los estudiantes los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para la elaboración de una amplia variedad de postres lácteos, desde los más tradicionales hasta las últimas tendencias del mercado, garantizando la calidad, seguridad alimentaria y eficiencia en los procesos productivos. Por su parte, promoverá el desarrollo de habilidades para solucionar posibles inconvenientes de los diferentes procesos y elaborar productos manteniendo protocolos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Elabora y caracteriza diferentes tipos de postres lácteos considerando los agregados necesarios para obtener productos atractivos al consumidor, atendiendo al reglamento bromatológico nacional.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. POSTRES LÁCTEOS

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Postres lácteos.
 - 1.1. Composición y propiedades de los ingredientes.
 - 1.1.1. Características de la leche para elaboración de postres (leche en polvo, leche fluida, ventajas desventajas y diferencias en el producto terminado).
 - 1.1.2. Leche y derivados lácteos: tipos, composición y propiedades.
 - 1.1.3. Azúcares: tipos, funciones y aplicaciones.
 - 1.1.4. Grasas: tipos, funciones y aplicaciones.
 - 1.1.5. Proteínas: tipos, funciones y aplicaciones.
 - 1.1.6. Aditivos alimentarios en postres tipo flan y mouse. espesantes y estabilizantes.
 - 1.2. Técnicas de elaboración.
 - 1.2.1. Diagrama de elaboración.
 - 1.2.2. Preparación de la mezcla, estandarización, elaboración de balance de

- sólidos.
- 1.2.3. Pasteurización y homogeneización de la leche.
- 1.2.4. Control de etapas de proceso de elaboración.
- 1.2.5. Preparación de mousses.
- 1.2.6. Decoración y presentación de postres.
- 1.3. Control de calidad.
 - 1.3.1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.
 - 1.3.2. Análisis sensorial.
 - 1.3.3. Gestión y control de la calidad en la producción de postres lácteos.
- 1.4. Innovación y tendencias.
 - 1.4.1. Postres lácteos funcionales y saludables.
 - 1.4.2. Nuevos ingredientes y tecnologías.
 - 1.4.3. Tendencias del mercado y consumidores.
 - 1.4.4. Tipos de envasado.
 - 1.4.5. Defectos.

V) Orientaciones pedagógicas

Para promover una formación integral en la elaboración de postres lácteos, se propone un enfoque que combine clases teóricas interactivas con talleres prácticos intensivos. Se enfatiza en la implementación de metodologías como el aprendizaje basado en problemas reales de la industria, fomentando el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Las visitas a plantas industriales y el desarrollo de un proyecto final permitirán a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto real. La evaluación será continua y combinará pruebas teóricas, evaluación de prácticas y autoevaluación. Además, se utilizarán diversos recursos didácticos como manuales, plataformas virtuales y videos tutoriales para facilitar el aprendizaje.

1. Enfoque Práctico

- Talleres interactivos: dedicar un porcentaje significativo del tiempo en talleres prácticos donde los estudiantes elaboren una amplia variedad de postres, desde los más básicos hasta los más complejos.

- Aprendizaje basado en problemas: presentar a los estudiantes problemas reales de la industria láctea (por ejemplo: fallas en la textura, contaminación microbiológica) y guiarlos en la búsqueda de soluciones.
- Proyecto final: asignar un proyecto final donde los estudiantes desarrollen una nueva receta de postre lácteo, desde la formulación hasta la producción a escala piloto.

2. Integración de la teoría y la práctica

- Clases teóricas interactivas: utilizar ejemplos prácticos, videos y demostraciones para explicar los conceptos teóricos.
- Visitas a plantas industriales: organizar visitas a plantas de producción de lácteos para que los estudiantes puedan observar los procesos industriales y aplicar los conocimientos adquiridos en el aula.

3. Desarrollo de habilidades

- Trabajo en equipo: fomentar el trabajo colaborativo en la realización de las prácticas de laboratorio y el proyecto final.
- Comunicación efectiva: promover la comunicación oral y escrita a través de presentaciones, informes y discusiones en grupo.
- Resolución de problemas: desarrollar habilidades para la identificación y resolución de problemas en la producción de postres lácteos.
- Creatividad e innovación: estimular la creatividad de los estudiantes a través de la generación de nuevas ideas y la adaptación de recetas existentes.
- Desarrollar tablas nutricionales.

VI) Bibliografía

Alais, C. (2022). Ciencia de la leche. España: Reverte.

Facundo Cuffia , (2016) Postres Lácteos-Instituto Lactologia Industrial UNL -CONICET.

Fernández Rodríguez, C., Agyre Consulting, S. (2014). Postres lácteos. INAE0209. España: Bookwire GmbH.

Pardo V., M. E. (2003). Guía de procesos para la elaboración de productos lácteos. Colombia: Convenio Andrés Bello.

Reglamento Bromatológico Nacional, (2022), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha

05/07/1994 Anotado y Concordado con Apéndice Normativo.

Romero del Castillo Shelly, R., Mestres Lagarriga, J. (2004). Productos lácteos. Tecnología. España: Edicions UPC.

Tetra Pak. (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2,

Owen r. Fennema. (2012) Química de los Alimentos. University of Wisconsin Madison. Wisconsin.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



BROMATOLOGÍA Y ANÁLISIS SENSORIAL

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular aporta a la formación de los estudiantes el abordaje de la reglamentación vigente, que se establece en la normativa bromatológica nacional respecto a la producción de derivados fermentados y no fermentados, para clasificar, implementar y designar las características del producto en etiquetado, rotulado frontal, tablas nutricionales y su aceptabilidad para liberación al mercado y su aptitud en el consumo.

Por su parte, esta unidad curricular aborda los fundamentos teórico-prácticos que permiten desarrollar competencias orientadas a identificar sabores, olores, colores, textura para caracterizar y clasificar organolépticamente los productos, según la tipología de los derivados lácteos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra los elementos de la conservación de alimentos y caracteriza los productos lácteos, para relacionar la tipología propia y la normativa vigente que garantizan un producto inocuo y de calidad.
2. Desarrolla estrategias de análisis sensorial mediante entrenamiento organoléptico para la clasificación de los derivados lácteos, según características orientadas al diseño y desarrollo de productos.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS**
- 2. ANÁLISIS SENSORIAL**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Conservación de alimentos.
 - 1.1 Microorganismos de intoxicación e infección alimentaria.
 - 1.2 Normativa.

1.3 Etiquetado.

1.4 Tabla nutricional.

1.5 Rotulado frontal.

1.6 Tecnologías de conservación de alimentos.

2. Análisis Sensorial.

2.1 Gustos y aromas perceptibles por el ser humano.

2.2 Clasificación de métodos afectivos, descriptivos y discriminatorios.

2.3 Registro y evaluación de análisis sensorial en la población meta.

V) Orientaciones pedagógicas

En microbiología se trabaja a través de los procesos de formación permanente alineado con la propuesta del módulo 3, normativa y evaluación sensorial de los derivados fermentados y no fermentados, por ser los microorganismos contaminantes decisivos en la calidad y conservación de los derivados lácteos.

La microbiología articula conocimientos interdisciplinarios, mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas, asociando las diferentes áreas, a través del trabajo colaborativo, para integrar los aprendizajes de los estudiantes. Para ello, se promueve la elección de técnicas, instrumentos y dispositivos pertinentes para alcanzar un mejor desarrollo de las competencias.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan los materiales necesarios para alcanzar y ampliar conocimientos. Estos recursos están disponibles en formato físico y digital como bibliografía básica que el docente hará accesible a los estudiantes, a la vez que desarrolla estrategias para alcanzar autonomía.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con las unidades curriculares del componente de formación de base, definiendo en la progresión de procesos cognitivos, los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Alais, C. (2022). Ciencia de la leche. España: Reverte.

Bárceñas Eguía, P. (1999). Aplicaciones del análisis sensorial en la caracterización de distintas variedades de queso. España: (n.p.).

Brock, T. D., Madigan, M. T., Martinko, J. M., y Parker, J. (2015). *Biología de los Microorganismos*. 14^a. edición. Editorial Pearson.

Reglamento bromatológico nacional. Decreto N° 315/994 de 05/07/1994

Rodríguez Montero, J. (2010). Análisis de alimentos de leche y derivados. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

The Sensory Evaluation of Dairy Products. (2023). Alemania: Springer International Publishing.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR INGLÉS PARA LA ORALIDAD

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

A través de la unidad curricular inglés para la oralidad, se pretende proporcionar al estudiante las competencias para insertarse en el mundo de hoy, para que éstos comprendan las distintas situaciones, resuelvan problemas y tomen decisiones. El dominio de la lengua inglesa integra una de esas competencias puesto que es el código predominante en los ámbitos laborales y/o académicos, que no sólo le permite al educando su desarrollo cognitivo, sino el mejor conocimiento de su lengua materna.

En el transcurso de la unidad curricular, se trabajarán las competencias y estrategias para comprender textos e interactuar en inglés, aspectos fundamentales para un desempeño eficaz en el mundo laboral. Por ende, esta unidad curricular cobra importancia dentro de la currícula porque permite al futuro egresado acceder a fuentes de información de su interés de primera mano, conociendo y evaluando bibliografía publicada en lengua inglesa. A su vez, amplía su horizonte de conocimientos al investigar, comprender manuales, seguir instrucciones, leer páginas web e interactuar en inglés.

En síntesis, Inglés Técnico le permitirá al estudiante fortalecer las macrohabilidades de la lengua con el fin de favorecer una comunicación de forma efectiva en contextos diversos y complejos. Las actividades que el docente desarrolle debe atender a los procesos cognitivos específicos del estudiante en relación a la lengua meta (L2): hablar, escuchar, leer, escribir y la reflexión metalingüística.

II) Resultados de aprendizaje

1. Incorpora y utiliza vocabulario específico de la industria láctea en el Uruguay para comunicar las características del sector productivo en la lengua meta, empleando términos y expresiones técnicas.
2. Analiza las características de la producción lechera, a través del manejo de lenguaje técnico en la lengua meta, para valorar los distintos métodos de producción presentes en la matriz productiva nacional.
3. Integra el lenguaje técnico de la lengua meta sobre la composición y propiedades de la

leche para identificar los elementos presentes en manuales y comunicarse efectivamente en el entorno productivo.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. DAIRY INDUSTRY IN URUGUAY
2. CHARACTERISTICS OF DAIRY PRODUCTION
3. MILK: COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES. NUTRITIONAL VALUE

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

Saberes Estructurantes	Saberes Asociados	Saberes de profundización
Dairy industry in Uruguay	Dairy industry in Uruguay Dairy industry in the region Main destination of Milk exports from Uruguay	Geographical location of Uruguayan milk production zones Dairy basin Beginnings of the dairy industry
Characteristics of dairy production.	Rural smallholder dairying Pastoral/agropastoral dairying Landless peri-urban dairying Milk conservation	Dairy cattle Dairy supply chain Development in the Dairy Industry
Milk: composition and functional properties. Nutritional value.	Milk composition Undesirable components in milk Nutritional value	Constituents of milk Cow milk, buffalo milk , camel milk , sheep milk, goat milk, yak milk, equine milk.

VI) Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DOCENTE

Blaz, D. (2013). Differentiated Instruction: A guide for Foreign Language Teachers. Routledge.

Belcher, D. (2009) English for Specific Purposes in Theory and practice. Ann Arbor: University of Michigan.

Brown, D. (2001) Teaching by principles: An interactive Approach to Language Pedagogy, Longman.

Dudley-Evans, T, St John, M (1998) Developments in English for Specific Purposes. A multi disciplinary Approach, Cambridge.

Gray, J. and Reuter, A. Transaction Processing (1992) Concepts and Techniques, 1st edition, Morgan Kaufmann Publishers.

Gregory, G y Chapman, C. M. (2013). Differentiated Instruction Strategies: One size does not fit all. Corwin Press.

Harding, K (2007) English for Specific Purposes. Oxford.

Harmer, J (2006) How to teach English. Longman.

Larsen-Freeman, D. (1986) Techniques and principles in Language Teaching. Oxford

Lightbown, P y Spada, N. M. (2017). How languages are learned. Oxford University.

O'Sullivan, N., Libbin, J. (2022) Agriculture. Career Paths. Express Publishing.

MATERIAL PARA EL ESTUDIANTE

Hertz, A, (2018) Dairy Farming: Operations Management, Animal Welfare and Milk Production. Nova.

Rao P. V. (2008) Dairy Farm Business Management. Biotech Books.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias científica, técnica y tecnológica mediante el cálculo de costos directos e indirectos, elaboración de informes contables básicos y cálculos de indicadores técnicos, aplicando herramientas y recursos digitales para los procesos de elaboración de la industria láctea.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra y aplica las bases de la administración agroindustrial desarrollando estrategias en el análisis de costos e indicadores, para realizar intervenciones en los procesos de industrialización, acordes a la necesidad de los sistemas de producción.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. BASES DE LA ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Bases de la administración agroindustrial
 - 1.1. Concepto y alcance de la administración agroindustrial.
 - 1.2. Estructura y funcionamiento de las empresas lácteas.
 - 1.3. Importancia de la gestión eficiente en la industria láctea.
 - 1.4. Conceptos básicos de contabilidad.
 - 1.4.1. Clasificación de costos (directos, indirectos, fijos, variables).
 - 1.4.2. Métodos de costeo (por órdenes de producción, por procesos).
 - 1.4.3. Cálculo del costo unitario de producción.
 - 1.4.4. Análisis de costos para la toma de decisiones.
 - 1.5. Estados financieros básicos (balance general y estado de resultados).
 - 1.6. Indicadores de rentabilidad, liquidez y endeudamiento.

- 1.7. Presupuestación y control de gestión.
- 1.8. Informes contables básicos.
- 1.9. Indicadores.
 - 1.9.1. Indicadores técnicos (rendimiento, eficiencia).
 - 1.9.2. Indicadores productivos (volumen de producción, capacidad instalada).
 - 1.9.3. Indicadores económicos (rentabilidad, productividad).

V) Orientaciones pedagógicas

Las metodologías de trabajo promoverán las actividades prácticas, ensayos y cálculos en diálogo con las unidades curriculares del componente de formación para la profesión.

La evaluación de la unidad curricular se basa en el diseño de procesos para la elaboración de queso, permitiendo verificar de forma continua y formativa los costos y márgenes de producción, obteniendo evidencias del progreso de aprendizaje de cada estudiante.

VI) Bibliografía

Álvarez, J; Falcao, O. (2009). Manual de gestión de empresas agropecuarias. Facultad De Agronomía, Universidad De La República. Uruguay.

Bustamante, A. (1992). Presupuestación financiera – En normas para medir el resultado económico de las empresas. AACREA .

Barnard, C.S y J.S Nix., (1995). Planeamiento y Control Agropecuarios, El Ateneo, Bs. As. 1984.

Gitman, L. J. (2003). Principios de administración financiera. España: Pearson Educación.

Guarnizo Cuéllar, F. (2020). Costos por órdenes de producción y por procesos. Colombia: Universidad de la Salle.

Martínez Ferrario, E. (2020). Estrategia y Administración Agropecuaria. Editorial TROQVEL S.A, Bs. As., Argentina.

Mokate,K. et al (1996). Evaluación financiera de proyectos de inversión, Fac. Economía, U. de los Andes, Colombia.

Pascale, R. (1992). Decisiones financieras. Ediciones Macchi, Bs. As.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA LECHE PARA DERIVADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 12 horas

Créditos educativos: 19



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular, con fuerte componente práctico en planta, aborda los procesos de diversas elaboraciones, acompañado de la evaluación de los productos obtenidos, con énfasis en el diseño de subproductos novedosos, que se orienten a las demanda de consumidores y tendencias alimenticias. Este espacio, incorpora el aprendizaje de técnicas de los procesos en planta, con seguridad y calidad, para apoyar el desarrollo de las competencias técnicas y profesionales del módulo formativo.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra y controla los procesos de elaboración de la quesería y los respectivos registros, aplicando las normas de seguridad en planta, para obtener productos de calidad e inocuidad, acorde a las exigencias del mercado.
2. Calcula y desarrolla criterios de estandarización de la materia grasa de la leche, aplicando las normas de seguridad necesarias, para obtener subproductos de calidad que se utilicen en la elaboración de otros productos.
3. Calcula y controla la estandarización y neutralización de cremas, basados en los criterios del mercado, para obtener productos que respetan las normas de seguridad e inocuidad.
4. Elabora y envasa manteca, considerando características físico químicas y microbiológicas para la conservación del producto, atendiendo criterios de buenas prácticas de manufactura.
5. Caracteriza y elabora leches fermentadas, utilizando diferentes cultivos lácteos acorde al reglamento bromatológico nacional, para obtener productos de calidad que considere estándares de consumidores y tendencias del mercado.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. QUESERÍA
2. ESTANDARIZACIÓN DE LA MATERIA GRASA DE LA LECHE
3. ESTANDARIZACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE CREMAS
4. MANTECA
5. LECHE FERMENTADAS

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Quesería.
 - 1.1. Fundamentos.
 - 1.2. Leches finas: cabra y oveja.
 - 1.3. Quesos con moho en masa y superficie.
 - 1.4. Defectos en queso.
 - 1.5. Quesería artesanal.
2. Estandarización de la materia grasa de la leche.
 - 2.1. Cálculo de Pearson: ley de conservación de la masa y en la relación entre el volumen y la grasa de la leche.
3. Estandarización y neutralización de cremas.
 - 3.1. Cálculos de estandarización de materia grasa. Crema.
 - 3.2. Cálculos de neutralización.
 - 3.3. Microbiología en crema.
4. Manteca.
 - 4.1. Tipos.
 - 4.2. Características fisicoquímicas y microbiológicas.
 - 4.3. Maduración física y microbiológica de la crema.
 - 4.4. Métodos de elaboración de cremas.
 - 4.5. Envasado aséptico.
 - 4.6. Conservación de la manteca.
 - 4.7. Cálculos de rendimiento mantequero.
 - 4.8. Defectos en manteca.
5. Leches fermentadas.
 - 5.1. Yogurt.
 - 5.2. Características de la leche para elaboración de yogurt.
 - 5.3. Estandarización de sólidos de leche para elaboración de yogurt.
 - 5.4. Reglamentación fisicoquímica y microbiológica según RBN.
 - 5.5. Tipos de cultivos lácteos para yogurt.
 - 5.6. Agregados permitidos en yogurt: espesantes y estabilizantes.
 - 5.7. Diagrama de elaboración de yogurt, bebibles batidos y aflanados.
 - 5.8. Defectos en el yogurt.
 - 5.9. Otras leches fermentadas: kefir.

V) Orientaciones pedagógicas

La metodología de estudio de casos, sobre la evaluación y desarrollo de diferentes productos elaborados permite identificar y caracterizar los procesos, su fundamentación con lenguaje técnico, de forma de aplicarlos en situaciones reales, que permiten realizar cálculos de producción, rendimiento y comparar datos, orientados a la obtención de productos de calidad. Las prácticas en planta se orientan a la aplicación de las buenas prácticas de manufactura, tanto los registros de limpieza y desinfección, como de producción que correspondan al sector donde se encuentra realizando tareas.

A través de ejercicios desarrollados en planta, el estudiante interpreta y registra los análisis que llegan del laboratorio, tanto de la leche como de subproductos, para la toma de decisiones, que permitan desarrollar grados de autonomía en los procesos.

Por su parte, se deben promover actividades de equipos que permitan desarrollar competencias asociadas, tanto al trabajo individual como de liderazgo.

VI) Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DOCENTE

Allais Charles, (1998). Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios de la Técnica Lechera – 7ma. Edición.

Badui Dergal, S. (2006). Química de los Alimentos. 4a edición. Grupo Herdez, S.A.

Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular. Grupo de Investigación. Calidad de Alimentos Fermentados. Univ. País Vasco / Euskal Herriko Unib.

BAIN Ingrid. (SA). Etapas del Proceso de elaboración de quesos. INTA EEA Chubut.

Ing. MEINARDI, Carlos (2016). Tecnología de Elaboración de Quesos de Pasta Dura, UTEC, La Paz C.P. - URUGUAY

JORNADAS DE QUESOS DE CANARIAS, La Palma, 23 - 25 de octubre de 2007.

LUCEY J. A., and P. F. Fox (1993). Importance of calcium and phosphate in cheese manufacture: a review. *J. Dairy Sci.* 76(6):1714-1724.

OWEN R. FENNEMA, (2012) Química de los Alimentos, - University of Wisconsin-

Madison, Madison, Wisconsin.

Prof. TL MARTEGANI Héctor (1998). Defectos en quesos artesanales, Escuela Superior de Lechería Colonia Suiza, UTU.

Reglamento Bromatológico Nacional, (2012), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994 Anotado y Concordado con Apéndice Normativo.

UTEC (Mayo 2016). Tecnología De Elaboración De Quesos De Pasta Dura. La Paz C.P. - URUGUAY

WEB PAGE

<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES

ALLAIS Charles, (1998). “Ciencia y Tecnología de la Leche”, Principios de la Técnica Lechera – 7ma. Edición.

Práctico de industria. Libro de prácticas de industria Láctea. Módulo III.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE DERIVADOS FERMENTADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promueve procesos cognitivos vinculados con la identificación y la ejecución de técnicas Físico-Químicas alimentarias, establecidas por la legislación vigente, de los productos a analizar, que le permitan determinar el estado de aceptabilidad.

Por su parte, se orienta a la preparación de muestras y soluciones, usando diferentes técnicas específicas según las matrices: productos lácteos básicos de distintas tipologías según lo establecido en el Reglamento Bromatológico Nacional.

II) Resultados de aprendizaje

1. Analiza e interpreta resultados de la composición de derivados lácteos, como yogur, crema, manteca, quesos, para determinar la tipología de cada producto y desarrollar procesos de innovación en la industria.
2. Define la composición y determina la tipificación de derivados para establecer la valoración del etiquetado, según normativa nacional.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. COMPOSICIÓN Y DE DERIVADOS**
- 2. TIPIFICACIÓN DE DERIVADOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Composición de derivados.
 - 1.1 El análisis fisicoquímico de yogurt, crema, manteca, quesos finos, quesos madurados por hongos o bacterias en superficie.
 - 1.2 La interpretación de resultados y aceptabilidad bromatológica.
 - 1.3 Tipología.
 - 1.4 Evaluación organoléptica.
2. Tipificación de derivados.

2.1 Producto según tenor graso, composición en cloruros y aditivos.

2.2 Asociación con tablas nutricionales y etiquetados.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio de físico químico se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables.

El laboratorio articula conocimiento interdisciplinar, mediante el aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos utilizados, apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas: “Manual de prácticas tercer y cuarto módulo” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, definiendo en la progresión de competencias los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Alais, C. (2022). Ciencia de la leche. España: Reverte.

Cimiano, D. P. (s.f.). *Guía para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos*. Madrid: Ayala y Revista ILE.

IMPO - Decreto N° 382/016 “Modificación del Decreto 359/013, relativo al Sistema Nacional de Calidad de la Leche”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/382-2016>

IMPO - Decreto N° 359/013 “Determinación de un Sistema Nacional de Calidad de la Leche a los efectos de su posterior procesamiento”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>

IMPO - Decreto N° 315/994 “Aprobación del Reglamento Bromatológico Nacional”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994>

Intendencia de Montevideo (2012). Reglamento Bromatológico Nacional. Recuperado de: <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/bromatologico5a.edicion.pdf>

Negri, L. M. (2005). *El pH y la acidez de la leche*. Recuperado de

<https://www.aprocal.com.ar/>

Negri, L. M. (2005). “El ph y la acidez de la leche”. En: *Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad*, 2nd ed., pp. 155–161.

Pintos, M. E. (1976). *Métodos de análisis químicos de leche y productos lácteos*. Chile: Valdivia

Töpel, A. (s.f.). *La butirometría según Gerber*. Recuperado de: <https://quios.com.co/wp-content/uploads/2017/07/BUTIROMETRO-PARA-LECHE-FT.pdf>

Walstra, P. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia, S.A.

Walstra, P. (1987). *Química y Física lactológica*. Zaragoza: Acribia, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promoverá el desarrollo de procesos cognitivos asociados a los saberes científico técnicos de las operaciones industriales. De esta manera, se busca que el estudiante evalúa el uso de maquinaria y equipos específicos para el proceso tecnológico de la elaboración de subproductos y quesos finos. Calcula y analiza casos asociados a equipos e instalaciones necesarias, para obtener productos de calidad en la industria láctea, acorde a normas de seguridad operacional en la planta.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y emplea los homogeneizadores, evaluando la funcionalidad y componentes, para la obtención de diversos procesos lácteos vinculados a los productos requeridos por la industria.
2. Identifica y gestiona equipamiento en la elaboración de cremas y mantecas, mediante la caracterización de los componentes, para obtener productos de calidad e inocuidad, atendiendo los requerimientos productivos y normativas asociadas.
3. Caracteriza y evalúa los componentes de una línea de producción de quesos finos, jerarquizando los principales aspectos de la gestión con innovación, para obtener productos inocuos y de alta calidad, que atiendan los requerimientos del mercado nacional e internacional.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. HOMOGENIZADORES**
- 2. EQUIPAMIENTO EN EL ABORACIÓN DE CREMAS Y MANTECAS**
- 3. LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE QUESOS FINOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Homogenizadores.
 - 1.1 Tipos de homogenizadores.

- 1.2 Utilización en diferentes procesos.
 - 1.3 Componentes.
 - 1.4 Presiones según el proceso.
 - 1.5 Controles durante la utilización.
 - 1.6 Mantenimiento del equipo.
 - 1.7 Cálculos necesarios para su dimensionamiento.
-
2. Equipamiento en elaboración de cremas y mantecas.
 - 2.1 Equipamiento para obtención de crema.
 - 2.2 Estandarización.
 - 2.3 Equipamiento para la pasteurización.
 - 2.4 Envasado.
 - 2.5 Cámara de almacenamiento.
 - 2.5.1 Características constructivas.
 - 2.5.2 Dimensionamiento.
 - 2.5.3 Cálculos de equipo frigorífico.
 - 2.6 Mantenimiento del equipo.
 - 2.7 Línea de flujo de procesamiento y envasado de crema.
 - 2.8 Tipos de mantequeras.
 - 2.9 Partes de una mantequera.
 - 2.10 Etapas de la elaboración.
 - 2.11 Envasado.
 - 2.12 Cámara de almacenamiento para manteca.
 - 2.12.1 Características constructivas.
 - 2.12.2 Dimensionamiento.
 - 2.12.3 Cálculo de equipo frigorífico.
 - 2.13 Mantenimiento del equipo.
 - 2.14 Línea de flujo de obtención de manteca.
-
3. Líneas de producción de quesos finos.
 - 3.1 Tipos de tinas.

- 3.2 Capacidades y dimensionamiento.
- 3.3 Partes de las tinas.
- 3.4 Preprensa.
 - 3.4.1 Dimensionamiento de pre prensa.
- 3.5 Prensas.
 - 3.5.1 Tipos de prensas.
 - 3.5.2 Dimensionamiento de prensa.
- 3.6 Salmuera.
 - 3.6.1 Tipos de salmuera.
 - 3.6.2 Dimensionamiento de las diferentes salmueras.
- 3.7 Cámaras de maduración.
 - 3.7.1 Características constructivas.
 - 3.7.2 Pérdidas por conductividad.
 - 3.7.3 Dimensionamiento.
 - 3.7.4 Cálculo de equipo frigorífico.
- 3.8 Fraccionado.
- 3.9 Envasado.
- 3.10 Línea de flujo.
- 3.11 Gráfica de flujo.

V) Orientaciones pedagógicas

La metodología propuesta se basa en un enfoque experiencial, donde los estudiantes son protagonistas activos de su propio aprendizaje. Se combinarán clases teóricas expositivas con actividades prácticas, visitas a plantas industriales, resolución de problemas y proyectos de diseño. A través de esta combinación, se busca que los estudiantes adquieran conocimientos sólidos sobre los procesos de elaboración de productos lácteos, desarrollen habilidades prácticas y puedan aplicar sus conocimientos a situaciones reales.

Un aspecto fundamental de esta propuesta es la promoción del trabajo colaborativo. Se fomentará la formación de equipos de trabajo para la realización de actividades prácticas y proyectos, lo que permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades de comunicación,

negociación y liderazgo. Además, se aprovecharán las tecnologías disponibles, como software de simulación y diseño asistido por computadora, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y la visualización de procesos industriales.

VI) Bibliografía

GEA Mechanical Equipment, (2012), GEA Westfalia Separator Group GmbH Separators.

TETRA PAK (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DERIVADOS FERMENTADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promueve procesos cognitivos vinculados con la identificación y aplicación de las técnicas de Microbiología Alimentarias establecidas por la legislación vigente de los productos a analizar y determina el estado de aceptabilidad.

En el espacio de laboratorio se preparan medios de cultivo y siembra para la enumeración de los grupos microbianos, usando diferentes técnicas específicas, en las matrices: productos lácteos básicos de distintas tipologías según lo establecido en el Reglamento Bromatológico Nacional.

II) Resultados de aprendizaje

1. Interpreta e implementa el Reglamento Bromatológico Nacional (RBN) para el desarrollo de productos derivados fermentados inocuos, atendiendo las necesidades de la industria y el consumidor.
2. Analiza y caracteriza los derivados que se obtienen de la industria láctea utilizando la normativa internacional para establecer la aceptabilidad del producto a ser consumido en el mercado nacional e internacional.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. REGLAMENTO BROMATOLÓGICO NACIONAL (RBN)**
- 2. DERIVADOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Reglamento bromatológico nacional
 - 1.1 Límites establecidos por RBN.
 - 1.2 Normas internacionales de análisis. UNIT, FIL, AOAC.
2. Derivados
 - 2.1 Caracterización y aceptabilidad. Dulce de leche, manteca, crema, helado, yogurt y

quesos procesados.

2.2 Métodos específicos de análisis y preparación de muestra.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio de microbiología se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente profundizando lo trabajado en el módulo II, “Procesos en la obtención de derivados básicos”, se analizarán los distintos grupos microbianos con la finalidad de enumerarlos y determinar las características higiénicas, sanitarias y tecnológicas.

El Laboratorio articula saberes interdisciplinarios, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas: “Microbiológica Lactológica III y IV” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulados con los saberes y competencias promovidas en las unidades curriculares del componente formación de base, definiendo en la progresión de competencias, los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Brock, T. D., Madigan, M. T., Martinko, J. M., y Parker, J. (2009). Biología de los microorganismos (12a ed.).

Robinson, R. K. (1987). Microbiología lactológica. Volumen I (1a ed.). Acribia, S.A.

Robinson, R. K. (1987). Microbiología lactológica. Volumen II (1a ed.). Acribia, S.A.

Pascual Anderson, V., (2000). Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas (2a ed.). Ed (sd).

Ministerio de Salud Pública. (2022). Reglamento bromatológico nacional: decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994, anotada y concordada con apéndice normativo (8a ed.). IMPO.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR PREPROYECTO UTUFAB

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular se orienta al diseño del preproyecto, que permita crear ámbitos donde se desarrollen competencias profesionales y personales, promoviendo el dominio de la resolución de situaciones complejas presentes y futuras. Se busca desarrollar procesos de mejora e investigaciones hacia la elaboración de nuevas líneas productivas en la industria láctea. Incorpora la innovación tecnológica al constituirse un espacio de articulación con UTUFAB, donde se podrán prototipar y materializar mejoras como parte del desarrollo de proyecto.

Se fomenta introducir al estudiante en la metodología de la investigación aplicada a la industria láctea, orientado al desarrollo de habilidades de análisis, diseño experimental y comunicación técnica.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y desarrolla los elementos del informe de preproyecto, incluyendo marco conceptual y metodológico, para la construcción de un plan de trabajo que recoja saberes científicos, procesos y técnicas, que propongan soluciones tangibles, sensatas y certeras, en el desarrollo de innovaciones en la industria láctea.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. INFORME DE PREPROYECTO

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Informe de Preproyecto.
 - 1.1. Proceso de elaboración de preproyecto incluyendo nuevas tecnologías UTUFAB.
 - 1.2. Metodología de proyectos.
 - 1.2.1. Revisión bibliográfica y estado del arte en temas relevantes de la industria láctea.
 - 1.2.2. Justificación y delimitación del problema.
 - 1.2.3. Formulación de problemas y objetivos de investigación.

1.2.4. Diseño de experimentos y elección de metodologías.

1.2.5. Gestión de datos y análisis estadístico básico.

1.2.6. Elaboración de informes técnicos.

V) Orientaciones pedagógicas

Para esta unidad curricular se sugiere que, mediante el formato taller y foros de intercambio, se promueva introducir al estudiante en la metodología de la investigación aplicada a la industria láctea, fomentando el desarrollo de habilidades de análisis, diseño experimental y comunicación técnica.

Para ello, se propone la selección de un tema de investigación relacionado con la industria láctea (por ejemplo, optimización de procesos, desarrollo de nuevos productos, mejora de la calidad) que permita la realización de una búsqueda bibliográfica exhaustiva, proyectado al diseño de un plan de trabajo detallado.

Finalmente, es de interés que se efectúe presentación oral del preproyecto ante un tribunal evaluador, recogiendo sugerencias mediante la retroalimentación formativa que incluya la autoevaluación del estudiante, la coevaluación y se identifiquen áreas de mejora para la implementación del proyecto en el módulo siguiente.

VI) Bibliografía

Iglesias, M. E. (2021). Metodología de la investigación científica: Diseño y elaboración de protocolos y proyectos. Argentina: Noveduc.

Sabino, C. (2014). El proceso de investigación. Guatemala: Episteme.

Tortosa, V. (2014). Metodología de la investigación científica: guía para la elaboración del trabajo académico humanístico. España: Publicaciones de la Universidad de Alicante.

Yuni, J. A., Urbano, C. A. (2007). Técnicas para investigar 2. Argentina: Editorial Brujas.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

91



UNIDAD CURRICULAR ELABORACIÓN DE POSTRES LÁCTEOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular se orienta a brindar a los estudiantes los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para la elaboración de una amplia variedad de postres lácteos, desde los más tradicionales hasta las últimas tendencias del mercado, garantizando la calidad, seguridad alimentaria y eficiencia en los procesos productivos. Por su parte, promoverá el desarrollo de habilidades para solucionar posibles inconvenientes de los diferentes procesos y elaborar productos manteniendo protocolos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Elabora y caracteriza diferentes tipos de postres lácteos considerando los agregados necesarios para obtener productos atractivos al consumidor, atendiendo al reglamento bromatológico nacional.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. POSTRES LÁCTEOS

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Postres lácteos.
 - 1.1. Composición y propiedades de los ingredientes.
 - 1.1.1. Características de la leche para elaboración de postres (leche en polvo, leche fluida, ventajas desventajas y diferencias en el producto terminado).
 - 1.1.2. Leche y derivados lácteos: tipos, composición y propiedades.
 - 1.1.3. Azúcares: tipos, funciones y aplicaciones.
 - 1.1.4. Grasas: tipos, funciones y aplicaciones.
 - 1.1.5. Proteínas: tipos, funciones y aplicaciones.
 - 1.1.6. Aditivos alimentarios en postres tipo flan y mouse. espesantes y estabilizantes.
 - 1.2. Técnicas de elaboración.
 - 1.2.1. Diagrama de elaboración.
 - 1.2.2. Preparación de la mezcla, estandarización, elaboración de balance de

- sólidos.
- 1.2.3. Pasteurización y homogeneización de la leche.
 - 1.2.4. Control de etapas de proceso de elaboración.
 - 1.2.5. Preparación de mousses.
 - 1.2.6. Decoración y presentación de postres.
- 1.3. Control de calidad.
 - 1.3.1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.
 - 1.3.2. Análisis sensorial.
 - 1.3.3. Gestión y control de la calidad en la producción de postres lácteos.
 - 1.4. Innovación y tendencias.
 - 1.4.1. Postres lácteos funcionales y saludables.
 - 1.4.2. Nuevos ingredientes y tecnologías.
 - 1.4.3. Tendencias del mercado y consumidores.
 - 1.4.4. Tipos de envasado.
 - 1.4.5. Defectos.

V) Orientaciones pedagógicas

Para promover una formación integral en la elaboración de postres lácteos, se propone un enfoque que combine clases teóricas interactivas con talleres prácticos intensivos. Se enfatiza en la implementación de metodologías como el aprendizaje basado en problemas reales de la industria, fomentando el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Las visitas a plantas industriales y el desarrollo de un proyecto final permitirán a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto real. La evaluación será continua y combinará pruebas teóricas, evaluación de prácticas y autoevaluación. Además, se utilizarán diversos recursos didácticos como manuales, plataformas virtuales y videos tutoriales para facilitar el aprendizaje.

1. Enfoque Práctico

- Talleres interactivos: dedicar un porcentaje significativo del tiempo en talleres prácticos donde los estudiantes elaboren una amplia variedad de postres, desde los más básicos hasta los más complejos.

- Aprendizaje basado en problemas: presentar a los estudiantes problemas reales de la industria láctea (por ejemplo: fallas en la textura, contaminación microbiológica) y guiarlos en la búsqueda de soluciones.
- Proyecto final: asignar un proyecto final donde los estudiantes desarrollen una nueva receta de postre lácteo, desde la formulación hasta la producción a escala piloto.

2. Integración de la teoría y la práctica

- Clases teóricas interactivas: utilizar ejemplos prácticos, videos y demostraciones para explicar los conceptos teóricos.
- Visitas a plantas industriales: organizar visitas a plantas de producción de lácteos para que los estudiantes puedan observar los procesos industriales y aplicar los conocimientos adquiridos en el aula.

3. Desarrollo de habilidades

- Trabajo en equipo: fomentar el trabajo colaborativo en la realización de las prácticas de laboratorio y el proyecto final.
- Comunicación efectiva: promover la comunicación oral y escrita a través de presentaciones, informes y discusiones en grupo.
- Resolución de problemas: desarrollar habilidades para la identificación y resolución de problemas en la producción de postres lácteos.
- Creatividad e innovación: estimular la creatividad de los estudiantes a través de la generación de nuevas ideas y la adaptación de recetas existentes.
- Desarrollar tablas nutricionales.

VI) Bibliografía

Alais, C. (2022). Ciencia de la leche. España: Reverte.

Facundo Cuffia , (2016) Postres Lácteos-Instituto Lactologia Industrial UNL -CONICET.

Fernández Rodríguez, C., Agyre Consulting, S. (2014). Postres lácteos. INAE0209. España: Bookwire GmbH.

Pardo V., M. E. (2003). Guía de procesos para la elaboración de productos lácteos. Colombia: Convenio Andrés Bello.

Reglamento Bromatológico Nacional, (2022), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha

05/07/1994 Anotado y Concordado con Apéndice Normativo.

Romero del Castillo Shelly, R., Mestres Lagarriga, J. (2004). Productos lácteos. Tecnología. España: Edicions UPC.

Tetra Pak. (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2,

Owen r. Fennema. (2012) Química de los Alimentos. University of Wisconsin Madison. Wisconsin.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 3

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

La unidad curricular de gestión de recursos humanos aporta a los futuros técnicos en industrias lácteas en la tarea de construir y fortalecer una cultura organizacional sólida. Al analizar los valores, creencias y normas que rigen una organización, los técnicos podrán fomentar un ambiente de trabajo colaborativo, innovador y orientado a resultados. Además, adquirirán las herramientas necesarias para gestionar el cambio de manera efectiva, adaptándose a los avances tecnológicos y a las nuevas demandas del mercado, garantizando la competitividad y sostenibilidad de la empresa.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza e integra los fundamentos de la gestión humana en la organización para el desarrollo de estrategias que permitan la incorporación en el sector productivo, en clave de innovación, actualización y adaptación a los cambios.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. GESTIÓN HUMANA EN LA ORGANIZACIÓN

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Gestión humana en la organización.
 - 1.1. Introducción a la gestión de Recursos Humanos (RRHH).
 - 1.1.1. Conceptos básicos de RRHH: definición, importancia y evolución.
 - 1.1.2. Funciones y roles del departamento de RRHH.
 - 1.1.3. Legislación laboral: marco legal y normativo.
 - 1.1.4. Políticas y procedimientos de RRHH.
 - 1.2. Reclutamiento y selección.
 - 1.2.1. Proceso de reclutamiento: fuentes de reclutamiento, descripción de puestos y elaboración de perfiles.
 - 1.2.2. Selección de personal: técnicas de selección, entrevistas, pruebas psicotécnicas y evaluación por competencias.
 - 1.2.3. Integración del nuevo empleado: onboarding y programas de inducción.

- 1.3. Desarrollo del talento.
 - 1.3.1. Planificación de la capacitación: identificación de necesidades, diseño de programas y evaluación del impacto.
 - 1.3.2. Métodos de capacitación: clases presenciales, e-learning, coaching y mentoring.
 - 1.3.3. Evaluación del desempeño: sistemas de evaluación, retroalimentación y desarrollo.
 - 1.3.4. Planes de carrera y sucesión.
- 1.4. Gestión del desempeño y remuneraciones.
 - 1.4.1. Sistemas de evaluación del desempeño: métodos y herramientas.
 - 1.4.2. Gestión del desempeño: retroalimentación, planes de mejora y reconocimiento.
 - 1.4.3. Administración de salarios: estructura salarial, incentivos y beneficios sociales.
 - 1.4.4. Legislación laboral en materia de remuneraciones.
- 1.5. Relaciones laborales y clima organizacional.
 - 1.5.1. Relaciones laborales: negociación colectiva, conflictos laborales y sindicatos.
 - 1.5.2. Clima organizacional: concepto, medición y mejora.
 - 1.5.3. Comunicación interna: canales de comunicación y gestión de conflictos.

v) Orientaciones pedagógicas

Para fomentar el desarrollo de competencias profesionales sólidas, es fundamental promover el aprendizaje experiencial. A través de actividades prácticas, proyectos reales y la resolución de problemas en contextos laborales simulados, los estudiantes desarrollan una mentalidad proactiva y orientada a resultados. Esta metodología permite aplicar los saberes teóricos a situaciones reales, consolidando el aprendizaje y generando mayor confianza.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

- Presentar casos reales de empresas donde los participantes deban analizar situaciones

problemáticas relacionadas con la gestión de personal y proponer soluciones.

- Fomentar la investigación y el trabajo en equipo para encontrar las mejores alternativas.

Estudio de casos

- Analizar casos exitosos y fallidos de empresas en cuanto a gestión de personas.
- Identificar las mejores prácticas y los errores a evitar.
- Promover la discusión y el intercambio de experiencias.

Simulaciones

- Crear escenarios simulados donde los participantes puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos. Por ejemplo, simular una entrevista de trabajo, una negociación colectiva o una evaluación de desempeño.

Role-playing

- Asignar roles a los participantes para que representen diferentes situaciones laborales.
- Fomentar la empatía y la comunicación efectiva.

Proyectos colaborativos

- Dividir a los participantes en equipos para desarrollar proyectos relacionados con la gestión de recursos humanos. Esto puede incluir la elaboración de un plan de capacitación, la creación de un manual de procedimientos o el diseño de un sistema de evaluación del desempeño.

Visitas a empresas

- Organizar visitas a empresas para que los estudiantes puedan conocer de primera mano las prácticas de gestión de personas.
- Interactuar con profesionales del área y realizar entrevistas.

VI) Bibliografía

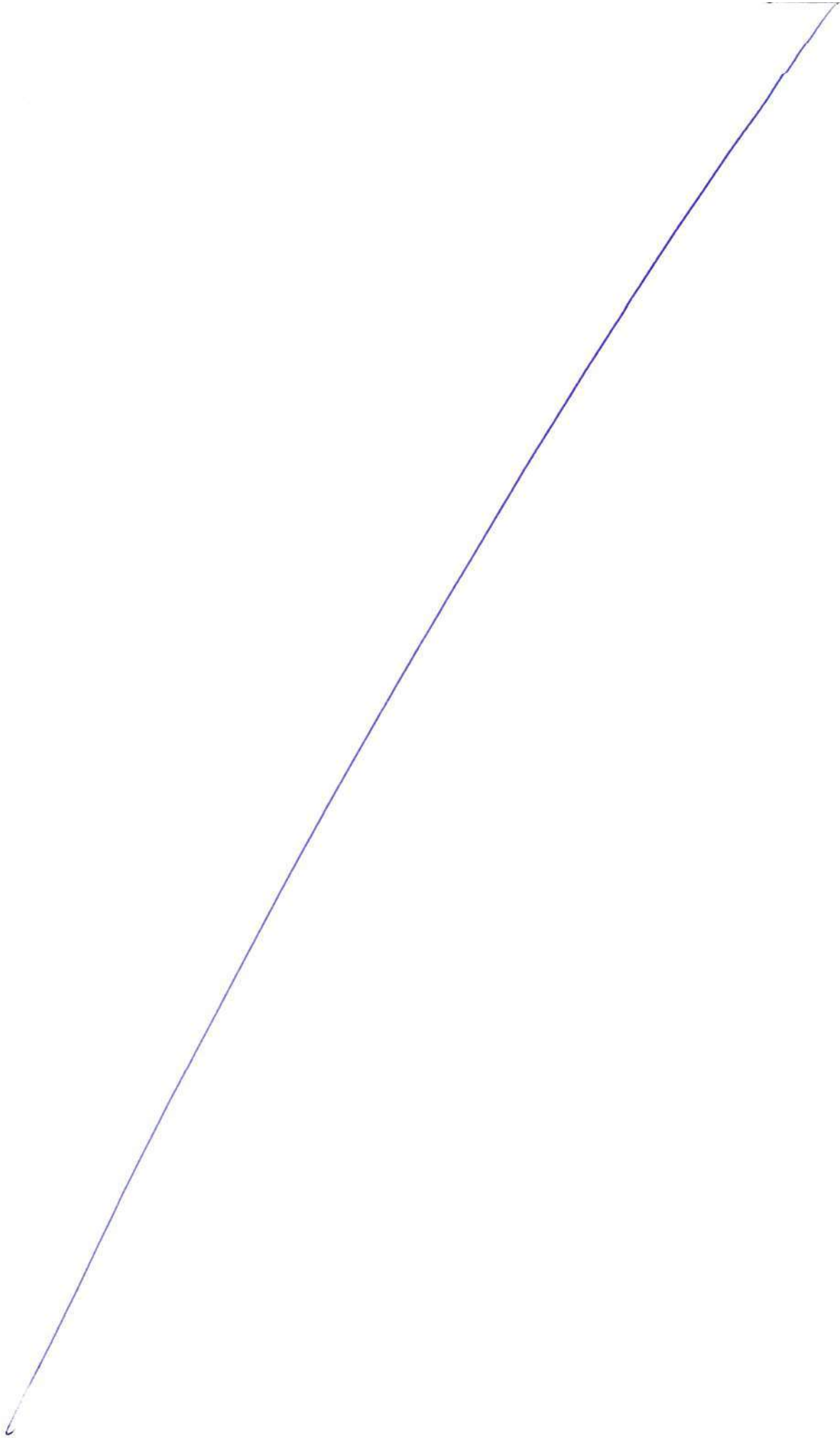
Alles, M., (2008), Dirección Estratégica de Recursos Humanos – Gestión por competencias (2da.ed), Buenos Aires: Granica.

Alles, M., (2014), Dirección Estratégica de Recursos Humanos Vol II – Casos, Buenos Aires: Granica.

Chiavenato, I., (2009), Gestión del talento humano (3ra.ed), Mc Graw Hill.

Rodríguez-Serrano, J. C. (2011). El modelo de gestión de recursos humanos. España: Editorial UOC, S.L.

Sarriés Sanz, L., Casares García, E. (2008). Buenas prácticas de recursos humanos. España: ESIC.





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

97



UNIDAD CURRICULAR QUÍMICA LACTOLÓGICA Y REGISTRO DE CALIDAD

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promueve el desarrollo de competencias tecnológicas asociadas al desarrollo de instructivos de limpieza para la industria y la identificación de peligros en las líneas de producción, análisis de riesgos y determinación de los puntos de control para asegurar la inocuidad alimentaria.

II) Resultados de aprendizaje

1. Evalúa el uso de productos químicos de limpieza y desinfección en la industria láctea para desarrollar procedimientos acordes a la normativa vigente, que consideren prácticas sostenibles y promuevan el trabajo seguro.
2. Integra los principios del sistema HACCP, categorizando los peligros en un diagrama de producción, para el análisis, registro y minimización de riesgos en un sistema de inocuidad alimentaria.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA LÁCTEA
2. SISTEMA HACCP (Hazard analysis and critical control points)

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Productos químicos de limpieza y desinfección en la industria láctea.
 - 1.1. Concepto limpieza y desinfección.
 - 1.2. Fichas de seguridad de los productos químicos.
 - 1.3. Cálculos de concentración de soluciones.
 - 1.4. Procedimientos de limpieza y desinfección en la industria láctea.
2. Sistema HACCP (Hazard analysis and critical control points).
 - 2.1. Prerrequisitos del sistema.
 - 2.2. Tareas preliminares a la implementación.
 - 2.3. Análisis de peligros (físicos, químicos y biológicos).
 - 2.4. Determinación de puntos críticos de control.

98

2.5. Límites críticos, monitoreo, medidas correctivas, verificación y documentación

V) Orientaciones pedagógicas

Se propone el trabajo colaborativo durante el módulo con la elaboración de instructivos de limpieza para distintos sectores de una planta. Esto se acompaña con la visita a distintas empresas lácteas de la zona y la observación crítica de los sistemas de inocuidad. Para la evaluación del sistema HACCP se trabaja con la sistematización de información en tablas, uso de bibliografía variada y la exposición oral por parte de los equipos de trabajo.

VI) Bibliografía

Charles, A. (1985) *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Editorial Reverté.S. A
Codex alimentarius, 2020. Principios generales de higiene de los alimentos CXC1- 1969. Rev. 2020.

Codex alimentarius, 2022. Principios generales de higiene de los alimentos CXC1- 1969. Rev. 2022. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc6125>

Guía práctica para la aplicación de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento. https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_1.pdf

Ministerio de Salud Pública. (2022). *Reglamento bromatológico nacional: decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994*, anotada y concordada con apéndice normativo. 8a Edición. Montevideo: IMPO.

NORMA UNIT-ISO/TS 22002-1:2009. Programas de prerrequisitos en la inocuidad de los alimentos - Parte 1: Elaboración de alimentos

UNIT, 2010. Buenas prácticas de manufactura en las empresas alimentarias – Requisitos.

UNIT 1117:2010

Walstra, P. y Jenness, R.(1987) *Química y Física Lactológica*. Editorial Acribia S.

Walstra, P. y otros (2001) *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Editorial Acribia S.A



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR NORMATIVIDAD Y CALIDAD DE PRODUCTOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular aporta a la formación de los estudiantes el abordaje de la normativa que se aplica para el cumplimiento de la calidad e inocuidad de productos lácteos, las que se establecen en la normativa bromatológica nacional, como la aplicación de cálculos de balances para la estandarización de productos lácteos. Esta forma de trabajar permite tratar temas en forma teórica y a su vez, comprobarlos mediante trabajos prácticos y actividades de cálculos aplicados, siendo fundamental a la hora de obtener buenos resultados en los procesos de aprendizajes.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y aplica la normativa de productos lácteos para garantizar un producto inocuo y de calidad conforme a la normativa vigente y procesos productivos sostenibles.
2. Indaga y analiza la calidad de los productos lácteos para la mejora de los procesos productivos y la implementación de buenas prácticas de manufactura.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. NORMATIVA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

2. CALIDAD DE PRODUCTOS LÁCTEOS

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Normativa de productos lácteos.
 - 1.1. Legislación bromatológica en productos lácteos.
 - 1.2. Principales microorganismos generadores de ETAS, diferencias.
 - 1.3. Tecnología de conservaciones de los alimentos
 - 1.3.1. Tecnologías emergentes.
 - 1.3.2. Irradiaciones ionizantes.
 - 1.3.3. Campos eléctricos pulsantes de alta intensidad y altas presiones hidrostáticas.
 - 1.3.4. Normas de etiquetado vigente, cuadro nutricional y etiquetado frontal.
2. Calidad de productos lácteos.

2.1. Calidad y defectos en productos lácteos.

2.1.1. Abordaje de defectos con foco en aspectos microbiológicos.

2.1.2. Manejo de RBN.

2.1.3. Sensorial

V) Orientaciones pedagógicas

Se orienta a trabajar a través de los procesos de formación permanente alineado con la propuesta del módulo 4, normativa y calidad de producto.

La normativa articula conocimientos interdisciplinarios, mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas, asociando las diferentes áreas, a través del trabajo colaborativo, para integrar los aprendizajes. Para ello, se promueve la elección de técnicas, instrumentos y dispositivos pertinentes para alcanzar un mejor desarrollo de las competencias. Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan los materiales necesarios para alcanzar y ampliar conocimientos. Estos recursos están disponibles en formato físico y digital como bibliografía básica que el docente hará accesible a los estudiantes, a la vez que desarrolla estrategias para alcanzar autonomía.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular, correspondiente al curso, definiendo en la progresión de aprendizajes, los niveles de logro y su validación.

101



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR INGLÉS TÉCNICO

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

A través de la unidad curricular Inglés Técnico, se pretende proporcionar al estudiante el espacio de promoción del desarrollo de las competencias para insertarse en el mundo de hoy, para que éstos aborden las distintas situaciones, resuelvan problemas y tomen decisiones. El dominio de la lengua inglesa integra una de esas competencias puesto que es el código predominante en los ámbitos laborales y/o académicos, que no sólo le permite al educando su desarrollo cognitivo, sino el mejor conocimiento de su lengua materna.

En el transcurso de la unidad curricular, se trabajarán las competencias y estrategias para analizar textos e interactuar en inglés, aspectos fundamentales para un desempeño eficaz en el mundo laboral. Por ende, esta unidad curricular cobra importancia dentro de la currícula porque permite al futuro egresado acceder a fuentes de información de su interés de primera mano, conociendo y evaluando bibliografía publicada en lengua inglesa. A su vez, amplía su horizonte de conocimientos al investigar, manejar manuales, seguir instrucciones, leer páginas web e interactuar en inglés.

En síntesis, Inglés Técnico le permitirá al estudiante fortalecer las macrohabilidades de la lengua con el fin de favorecer una comunicación de forma efectiva en contextos diversos y complejos. Las actividades que el docente desarrolle debe atender a los procesos cognitivos específicos del estudiante en relación a la lengua meta (L2): hablar, escuchar, leer, escribir y la reflexión metalingüística.

II) Resultados de aprendizaje

1. Identifica y analiza los avances tecnológicos específicos de la industria láctea, empleando la lengua meta como soporte comunicativo para valorar las mejoras y desafíos de la agroindustria.
2. Analiza los procesos de producción lechera, apoyado por la lengua meta, para integrar mejora en los sistemas productivos que se orienten a la obtención de leche de calidad.
3. Identifica y relaciona las propiedades de los derivados lácteos para esquematizar, clasificar y contrastar la composición y valor nutricional de los productos obtenidos.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. **TECHNOLOGICAL ADVANCEMENTS AND INNOVATIONS IN THE DAIRY INDUSTRY AND INNOVATIONS IN THE DAIRY INDUSTRY.**

2. **DAIRY PRODUCTION**

3. **PROPERTIES OF DAIRY DERIVATIVES**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

Saberes Estructurantes	Saberes Asociados	Saberes de profundización
Technological advancements and innovations in the dairy industry.	Farming technologies Advances in milking Sustainability Challenges in the dairy industry	Lab-grown milk Blockchain technology Flavour advancements Synthetic dairy Robotic milking Computerised feeding Biotechnology and the dairy industry
Dairy production.	Nutrition Basics, Requirements, and Feeding of Lactating Cows Dairy Reproduction Animal Health and Milk Quality Farm Economics and Environment.	Principles of animal nutrition, basic nutrients and their metabolism Sources for these nutrients in a dairy diet The life cycle of a dairy cow Reproduction on dairy farms Ovulation, insemination and pregnancy Health and possible diseases Basics of dairy farm management Global view of dairy markets around the world.
Compositional and functional properties of dairy products.	Chemical composition. Physical and functional properties The impact of processing on dairy products	Macronutrientes Water-soluble vitamins Fat-soluble vitamins Minerals Foaming and whipping (Ice cream, desserts, whipped toppings) Gelation (Cheese, yogurt, bakery, confectionery) Heat stability (Recombined milk, soups and sauces, and enteral and clinical nutrition) Color/flavor development (chocolate, confectionery) Processing process Preservation.

V) Orientaciones pedagógicas

Es importante destacar el docente en un rol de guía, problematizador y mediador, con el fin de promover una construcción propia del conocimiento, así como el desarrollo del espíritu crítico, reflexivo y la autonomía en los estudiantes.

Proponer y generar situaciones que para el estudiante sean diferentes y variadas, permite incursionar con mayor profundidad en aquellos temas que son de su interés, teniendo en consideración aquellos conocimientos, saberes y experiencias previas. (Asunción, 2019).

Los contenidos se deben trabajar en base a saberes estructurantes. El docente diseñará y secuenciará las actividades que considere adecuadas para el logro de los objetivos del curso, teniendo en cuenta que el estudiante adquiera las competencias lingüísticas y comunicativas necesarias desarrollando habilidades comunicativas prácticas y relevantes para el entorno laboral de las industrias lácteas. El docente al enseñar deberá ser ecléctico lo que implica escoger las estrategias de enseñanza que mejor se ajusten a las necesidades e intereses de los estudiantes.

Se sugiere organizar las actividades en torno a tareas reales o simuladas que los participantes puedan encontrar en su trabajo diario como ser: redactar un informe de calidad, participar en una reunión de equipo o responder a un correo electrónico. Para esto, se utilizan materiales auténticos, como manuales de instrucciones, informes técnicos o videos de capacitación relacionados con la orientación.

La evaluación se realizará de acuerdo al reglamento vigente. No obstante, conviene destacar que la evaluación, concebida como parte del proceso de enseñanza y de aprendizaje, debe ser continua y fundamentalmente, formativa. Se sugiere la incorporación de diferentes técnicas, instrumentos y herramientas para la recolección de información sobre los aprendizajes de los estudiantes y sus singularidades, y que permitan tomar decisiones fundamentadas al docente. Asimismo, se sugiere desarrollar las instancias de evaluación en distintos formatos.

La evaluación por competencias implica transformar la práctica educativa trascendiendo la mera internalización de los contenidos conceptuales. La competencia se desarrolla al entrar en contacto con la propia tarea, proyecto o creación. Por esta razón, no puede ser observada directamente en toda su complejidad, pero puede ser inferida del desempeño. Esto requiere pensar acerca de los tipos de actuaciones que permitirán reunir evidencia.

VI) Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DOCENTE

Blaz, D. (2013). Differentiated Instruction: A guide for Foreign Language Teachers. Routledge.

Belcher, D. (2009) English for Specific Purposes in Theory and practice. Ann Arbor: University of Michigan.

Brown, D. (2001) Teaching by principles: An interactive Approach to Language Pedagogy, Longman.

Dudley-Evans, T, St John, M (1998) Developments in English for Specific Purposes. A multi disciplinary Approach, Cambridge.

Gray, J. and Reuter, A. Transaction Processing (1992) Concepts and Techniques, 1st edition, Morgan Kaufmann Publishers.

Gregory, G y Chapman, C. M. (2013). Differentiated Instruction Strategies: One size does not fit all. Corwin Press.

Harding, K (2007) English for Specific Purposes. Oxford.

Harmer, J (2006) How to teach English. Longman.

Larsen-Freeman, D. (1986) Techniques and principles in Language Teaching. Oxford

Lightbown, P y Spada, N. M. (2017). How languages are learned. Oxford University.

O'Sullivan, N., Libbin, J. (2022) Agriculture. Career Paths. Express Publishing.

MATERIAL PARA EL ESTUDIANTE

Hertz, A, (2018) Dairy Farming: Operations Management, Animal Welfare and Milk Production. Nova.

Rao P. V. (2008) Dairy Farm Business Management. Biotech Books.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

104



UNIDAD CURRICULAR GESTIÓN AGROINDUSTRIAL

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En esta unidad curricular se promueve el desarrollo de competencias científica, técnica y tecnológica al brindar una base sólida en gestión agroindustrial a los profesionales del sector lácteo, permitiendo tomar decisiones más informadas y contribuir al desarrollo sostenible de la industria.

II) Resultados de aprendizaje

1. Incorpora y aplica las bases de la gestión agroindustrial para el diseño e implementación de estrategias, acordes a la necesidad de producción y comercialización de productos lácteos, que atienden procesos de mejora tecnológica continua.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. BASES DE LA GESTIÓN AGROINDUSTRIAL

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Bases de la gestión agroindustrial.
 - 1.1. Planificación y programación de la producción.
 - 1.2. Inversiones aplicadas a la agroindustria.
 - 1.2.1. Créditos y evaluación de inversiones.
 - 1.3. Marketing y comercialización de productos lácteos.
 - 1.3.1. Investigación de mercados.
 - 1.3.2. Desarrollo de nuevos productos.
 - 1.3.3. Estrategias de marketing y promoción.
 - 1.3.4. Canales de distribución.
 - 1.4. Gestión de la marca.
 - 1.5. Gestión de inventarios.
 - 1.6. Logística y distribución.

V) Orientaciones pedagógicas

Para fomentar el desarrollo de competencias en gestión agroindustrial de la industria láctea, es fundamental implementar una metodología que combine teoría y práctica. El aprendizaje basado en problemas, simulaciones, visitas a empresas, proyectos de investigación aplicada, como el que se implementa en este módulo, son estrategias efectivas para desarrollar habilidades como gestión de procesos, calidad, costos, recursos humanos, marketing, innovación y sostenibilidad. Al integrar estas herramientas y evaluar continuamente el progreso de los participantes, se puede garantizar una formación integral que prepare a los profesionales para enfrentar los desafíos del sector y contribuir al crecimiento sostenible de la industria láctea. Es importante que esta unidad curricular integre activamente con la unidad curricular Diseño de proyecto UTUFAB y que permita que los estudiantes fortalezcan sus proyectos finales con estos espacios.

VI) Bibliografía

Álvarez, J., y Falcao, O. (2009). *Manual de gestión de empresas agropecuarias*. Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

Bustamante, A. (1992). *Presupuestación financiera – En normas para medir el resultado económico de las empresas*. AACREA.

Barnard, C. S., y Nix, J. S. (1984). *Planeamiento y control agropecuarios*. El Ateneo.

Martínez Ferrario, E. (1995). *Estrategia y administración agropecuaria*. Editorial TROQVEL S.A.

Mokate, K., et al. (1996). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Facultad de Economía, Universidad de los Andes.

Pascale, R. (1992). *Decisiones financieras*. Ediciones Macchi.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE DERIVADOS CONCENTRADOS Y DESHIDRATADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular promueve el desarrollo de competencias tecnológicas asociadas al desarrollo de prácticas orientadas a identificar y realizar las técnicas Físico-Químicas alimentarias, establecidas por la legislación vigente de los productos lácteos complejos, que permitan analizar y determinar el estado de aceptabilidad. En este espacio se prioriza la preparación de muestras y soluciones, usando diferentes técnicas específicas según las matrices.

II) Resultados de aprendizaje

1. Analiza los derivados lácteos mediante ensayos de laboratorio para alcanzar un resultado fiable que permita determinar la aceptabilidad bromatológica de productos lácteos y su liberación al mercado.
2. Identifica las características organolépticas específicas de cada producto y la valoración de la población meta para obtener un producto de alta demanda en el mercado.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. DERIVADOS LÁCTEOS**
- 2. ORGANOLÉPTICA**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Derivados lácteos.
 - 1.1 Caracterización fisicoquímica de derivados lácteos.
 - 1.2 Concentrados y deshidratados.
 - 1.3 Tipología y clasificación.

1.4 Conservación y vida útil.

2. Organoléptica.

2.1 Sabor, color, aroma, textura, y consistencia.

2.2 Planillas de registro y evaluación.

2.3 Aceptabilidad en la población meta.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio de físico químico se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente alineados con la propuesta del módulo, analizarán los distintos productos lácteos con la finalidad de determinar las características fisicoquímicas.

El laboratorio articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas elaborados por el equipo docente de la Escuela como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular, correspondiente al curso de formación básica asociado, definiendo en la progresión de aprendizaje, los niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

- Alais, C. (1988). *Ciencia de la leche*. México: Continental S.A de C.V.
- Cimiano, D. P. (s.f.). *Guía para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos*. Madrid: Ayala y Revista ILE.
- IMPO - Decreto N° 382/016 “Modificación del Decreto 359/013, relativo al Sistema Nacional de Calidad de la Leche”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/382-2016>
- IMPO - Decreto N° 359/013 “Determinación de un Sistema Nacional de Calidad de la Leche a los efectos de su posterior procesamiento”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>
- IMPO - Decreto N° 315/994 “Aprobación del Reglamento Bromatológico Nacional”. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994>
- Intendencia de Montevideo (2012). Reglamento Bromatológico Nacional. Recuperado de: <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/bromatologico5a.edicion.pdf>
- Negri, L. M. (2005). *El pH y la acidez de la leche*. Recuperado de <https://www.aprocal.com.ar/>
- Negri, L. M. (2005). “El ph y la acidez de la leche”. En: *Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad*, 2nd ed., pp. 155–161.
- Pintos, M. E. (1976). *Métodos de análisis químicos de leche y productos lácteos*. Chile: Valdivia
- Töpel, A. (s.f.). *La butirometria según Gerber*. Recuperado de: <https://quios.com.co/wp-content/uploads/2017/07/BUTIROMETRO-PARA-LECHE-FT.pdf>
- Walstra, P. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia, S.A.
- Walstra, P. (1987). *Química y Física lactológica*. Zaragoza: Acribia, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE DERIVADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 12 horas

Créditos educativos: 19



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

En este espacio se profundiza el trabajo práctico, acompañado de la evaluación de los productos obtenidos de las elaboraciones, de aquí la importancia del trabajo manteniendo los protocolos, normas de calidad y rutinas de trabajo en planta que se orientan al diseño y desarrollo de productos de calidad.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y elabora diferentes tipos de dulce de leche, atendiendo a la estandarización de la leche, uso de estabilizantes y espesantes, para obtener un producto de acuerdo con el reglamento bromatológico nacional.
2. Diagrama y tipifica quesos procesados fundidos con los diferentes agregados que pueden utilizar para desarrollar productos acordes a requerimientos y tendencias de consumidores.
3. Define y produce ricotta, ensayando con diversos tipos de suero para obtener productos de calidad, según reglamento bromatológico nacional.
4. Diseña y desarrolla tipos de postres y helados, considerando los agregados necesarios para obtener productos atractivos al consumidor, atendiendo al reglamento bromatológico nacional.
5. Implementa líneas de producción de productos concentrados para elaborar derivados y mejorar sus características, atendiendo a los reglamentos bromatológicos nacionales.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. **DULCE DE LECHE**
2. **QUESOS PROCESADOS FUNDIDOS**
3. **RICOTTA**
4. **POSTRES Y HELADOS**
5. **PRODUCTOS CONCENTRADOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Dulce de Leche.
 - 1.1. Características de la leche.
 - 1.2. Estandarización de sólidos de leche.
 - 1.3. Reglamentación fisicoquímica y microbiológica según RBN.
 - 1.4. Agregados permitidos en dulce de leche: espesantes y estabilizantes.
 - 1.5. Diagrama de elaboración de dulce de leche, de mesa, reposteros y heladeros.
 - 1.6. Tipos de envasado.
 - 1.7. Defectos en el dulce de leche.
2. Quesos procesados fundidos.
 - 2.1. Tipos: barra y untable.
 - 2.2. Reglamentación fisicoquímica y microbiológica según RBN. Materias primas utilizadas en quesos procesados.
 - 2.3. Agregados permitidos en quesos procesados.
 - 2.4. Diagrama de elaboración de quesos procesados.
 - 2.5. Tipos de envasado.
 - 2.6. Defectos en quesos procesados.
3. Ricotta.
 - 3.1. Tipos de suero.
 - 3.2. Tecnologías de elaboración.
 - 3.3. Reglamentación fisicoquímica y microbiológica según RBN.
 - 3.4. Diagrama de elaboración para ricotta.
 - 3.5. Tipos de envasado.
 - 3.6. Defectos en ricotta.
4. Postres y helados.
 - 4.1. Características de la leche.
 - 4.2. Estandarización de sólidos de leche.
 - 4.3. Reglamentación fisicoquímica y microbiológica según RBN.
 - 4.4. Agregados permitidos en postres y helados. Espesantes y estabilizantes.
 - 4.5. Diagrama de elaboración de postres y helados, artesanales e industriales.
 - 4.6. Tipos de envasado.
 - 4.7. Defectos en postres y helados.
5. Productos concentrados.
 - 5.1. Tipos, LPE, LPD, suero en polvo y caseinatos.

- 5.2. Reglamentación fisicoquímica y microbiológica según RBN.
- 5.3. Productos lácteos en los que se utiliza productos desecados.
- 5.4. Diagrama de elaboración de productos desecados.
- 5.5. Defectos en productos desecados.

V) Orientaciones pedagógicas

La metodología de casos in situ sobre diferentes productos elaborados permite identificar y caracterizar los procesos, su fundamentación con lenguaje técnico, de forma de aplicar conceptos en situaciones reales, que permiten realizar cálculos de producción, rendimiento y comparar para reafirmar los conceptos relacionados a las situaciones que se presentan.

Se espera que en el espacio práctico y de manera colaborativa el estudiante elabore productos concentrados, quesos procesados fundidos y precipitación de proteínas del suero, mientras interactúa con técnicos vinculados al sector en visitas a plantas de desarrollo tecnológico e innovación.

Es de interés que se promueva la práctica con énfasis en las BPM (buenas prácticas de manufactura), llevando tanto los registros de limpieza y desinfección como de producción que le correspondan al sector donde se encuentra, para lo que se recomienda el diseño de rúbricas y listas de cotejo para acompañar el proceso de formación de los estudiantes. En consonancia con lo anterior, se requiere el desarrollo de actividades asociadas tanto al trabajo individual como en equipo.

VI) Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DOCENTE

Allais, Ch. (1998). Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios de la Técnica Lechera – 7ma. Edición.

Badui Dergal, S. (2006). Química de los Alimentos. Grupo Herdez.

Joha. Sales fundentes y sales estabilizadoras. (s/d)

Joha. Sales fundentes. Propiedades y usos. (s/d)

Lucey J. A., and P. F. Fox (1993). Importance of calcium and phosphate in cheese manufacture: a review. *J. Dairy Sci.* 76(6):1714-1724.

Owen R. F, (2012) Química de los Alimentos. University of Wisconsin-Madison. Madison, Wisconsin.

110

Reglamento Bromatológico Nacional, (2012), 5° edición, Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994 Anotado y Concordado con Apéndice Normativo.

Tetra Pak. Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2, 1996.

VITORIA - GASTEIZ, IV. Tipos de Cuajos y sus Características. Mertxe de Renobales Scheifler

WEB PAGE

<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DE CONSULTA PARA ESTUDIANTES

ALLAIS Charles, (1998). “Ciencia y Tecnología de la Leche”, Principios de la Técnica Lechera – 7ma. Edición. Práctico de Industria. Libro de prácticas de Industria Láctea. Semestres IV.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR EQUIPAMIENTO EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular se orienta al desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas referidas al uso de maquinaria y equipos específicos para el proceso de la elaboración de derivados lácteos. Para ello, se promueve el análisis de casos asociados a equipos e instalaciones necesarias para obtener productos de calidad en la industria láctea, acorde a normas de seguridad operacional en la planta.

II) Resultados de aprendizaje

1. Caracteriza y evalúa el equipamiento de elaboración de derivados lácteos para obtener productos inocuos, atendiendo a las dimensiones tecnológicas innovadoras y normas de calidad involucradas en el proceso.
2. Analiza y opera en los principales componentes del equipamiento de productos concentrados para la construcción y puesta en funcionamiento de una línea de producción con características sanitarias que permitan obtener productos inocuos.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. EQUIPAMIENTO DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS LÁCTEOS**
- 2. EQUIPAMIENTO DE PRODUCTOS CONCENTRADOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Equipamiento de la elaboración de derivados lácteos.
 - 1.1 Equipamiento de la producción de helados.
 - 1.1.1 Tanques de mezcla.
 - 1.1.2 Mezcladores.
 - 1.1.3 Batch de pasteurización y maduración.
 - 1.1.4 Cálculos de calor para el proceso.
 - 1.1.5 Máquinas de batido.
 - 1.1.6 Envasado.

1.1.7 Cámaras.

1.1.7.1 Dimensionamiento.

1.1.7.2 Cálculo del equipo frigorífico.

1.1.8 Línea de flujo

1.2 Equipamiento de quesos procesados

1.2.1 Etapas de producción.

1.2.1.1 Selección de materias primas.

1.2.1.2 Determinación de la formulación.

1.2.1.3 Cocción.

1.2.1.4 Envasado.

1.2.1.5 Almacenamiento.

1.2.2 Ollas para quesos procesados.

1.2.3 Partes fundamentales.

1.2.4 Sistemas discontinuos y continuos.

1.2.5 Cálculos de calor para su proceso.

1.2.6 Envasado.

1.2.7 Almacenamiento.

1.2.8 Línea de flujo.

1.3 Equipamiento de leches fermentadas.

1.3.1 Batch.

1.3.2 Partes fundamentales.

1.3.3 Mezcladores.

1.3.4 Pasteurización.

1.3.5 Cálculo de calor para el proceso.

1.3.6 Enfriamiento.

1.3.6.1 Sistema chiller.

1.3.6.2 Banco de hielo.

1.3.7 Envasado.

1.3.8 Cámara.

1.3.8.1 Dimensionamiento.

1.3.8.2 Cálculo de equipo frigorífico.

1.3.9 Línea de flujo.

2. Equipamiento en productos concentrados.

- 2.1 Equipamiento de producción de dulce de leche.
 - 2.1.1 Tanques de mezcla.
 - 2.1.2 Mezcladores.
 - 2.1.3 Tipos de pailas.
 - 2.1.4 Sistemas continuos y discontinuos.
 - 2.1.5 Componentes fundamentales.
 - 2.1.6 Cálculos de calor para el proceso.
 - 2.1.7 Controles durante la producción.
 - 2.1.8 Mantenimiento del equipo.
 - 2.1.9 Cálculos necesarios para su dimensionamiento.
 - 2.1.10 Envasado.
 - 2.1.11 Almacenamiento.
 - 2.1.12 Dimensionamiento del local.
 - 2.1.13 Línea de flujo.
- 2.2 Equipamiento de leche en polvo.
 - 2.2.1 Etapas de obtención.
 - 2.2.2 Concentradores.
 - 2.2.3 Torre de secado.
 - 2.2.4 Envasado.
 - 2.2.5 Almacenamiento.
 - 2.2.5.1 Dimensionamiento del local.
 - 2.2.6 Línea de flujo.

V) Orientaciones pedagógicas

Desde esta unidad curricular se considera a la metodología de casos y actividades exploratorias como ejes de interés en la propuesta, donde se promuevan operaciones sobre sobre diferentes equipamientos y servicios auxiliares. Esto permite identificar y caracterizar los procesos, la fundamentación con lenguaje técnico, de forma de aplicar conceptos abordados en situaciones reales, que permiten realizar cálculos y comparaciones.

Como actividades se sugieren las siguientes:

- **Prácticas y visitas a plantas de procesamiento:** para que los participantes puedan observar los equipos en funcionamiento y conocer los procesos industriales.

- **Prácticas de laboratorio:** simulación de procesos en pequeña escala, análisis de leche y productos lácteos.
- **Talleres de montaje y desmontaje de equipos:** para familiarizar a los participantes con el funcionamiento de los equipos.

VI) Bibliografía

GEA Mechanical Equipment, (2012), GEA Westfalia Separator Group Gmbh Separators.

TETRA PAK (1996). Dairy Processing Hand Book. The Chemistry of Milk, v.2.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

114



UNIDAD CURRICULAR ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DERIVADOS CONCENTRADOS Y DESHIDRATADOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular desarrolla los procesos de análisis microbiológicos para el control de los procesos de elaboración en la planta y la aplicación de las medidas correctivas en casos de desvío. De esta manera, se orienta a identificar y realizar las técnicas de Microbiología Alimentarias establecidas por la legislación vigente de los productos a analizar y determinar el estado de aceptabilidad. Prepara medios de cultivo y siembra para la enumeración de los grupos microbianos, usando diferentes técnicas específicas, en las matrices de productos lácteos de distintas tipologías, según lo establecido en el Reglamento Bromatológico Nacional, acorde al módulo formativo de Derivados concentrados y deshidratados.

II) Resultados de aprendizaje

1. Interpreta y aplica el Reglamento Bromatológico Nacional en derivados, atendiendo a los límites de doble categoría para definir los resultados y puntos de control según los microorganismos contaminantes en los diferentes procesos de elaboración.
2. Establece y verifica la aceptabilidad de derivados lácteos según sus características propias y sus diferencias límites según RBN para definir la liberación de producto al mercado.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. REGLAMENTO BROMATOLÓGICO NACIONAL EN DERIVADOS**
- 2. ACEPTABILIDAD DE DERIVADOS**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Reglamento bromatológico nacional en derivados.
 - 1.1. Microbiología en el RBN.
 - 1.2. Evaluación: técnicas microbiológicas en derivados.
2. Aceptabilidad de derivados.
 - 2.1. Aplicación de parámetros microbiológicos.

2.2. Vida útil de derivados.

2.3. Condiciones de acceso bromatológico al mercado.

V) Orientaciones pedagógicas

En el laboratorio de microbiología se ejecutan técnicas en condiciones de seguridad personal y de procedimientos necesarios para alcanzar resultados confiables. A través de los procesos de formación permanente alineados con la propuesta del módulo IV, “Procesos en la obtención de derivados concentrados y deshidratados”, se analizarán los distintos grupos microbianos con la finalidad de enumerarlos y determinar las características higiénicas, sanitarias y tecnológicas de productos y procesos.

El Laboratorio de Microbiológica articula conocimiento interdisciplinar, mediante aprendizaje basado en problemas, siguiendo técnicas definidas por la normativa internacional, a través del trabajo colaborativo, integrando los aprendizajes de los estudiantes.

Los recursos tecnológicos, utilizados apoyan y brindan a los estudiantes los materiales necesarios para alcanzar y ampliar sus conocimientos. Estos recursos están disponibles en el Libro de prácticas: “Microbiológica Lactológica III y IV” como bibliografía básica.

La evaluación comprenderá los aspectos técnicos y de desempeño que estén establecidos en el Plan de Estudios correspondiente, articulado con la unidad curricular, correspondiente al curso de microbiología, definiendo en la progresión de procesos cognitivos, niveles de logro y su validación.

VI) Bibliografía

Brock, T. D., Madigan, M. T., Martinko, J. M., y Parker, J. (2009). Biología de los microorganismos (12a ed.).

Robinson, R. K. (1987). Microbiología lactológica. Volumen I (1a ed.). Acribia, S.A.

Robinson, R. K. (1987). Microbiología lactológica. Volumen II (1a ed.). Acribia, S.A.

Pascual, A., Anderson, M., et al, (2000). Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas

Uruguay. Ministerio de Salud Pública. (2022). Reglamento Bromatológico Nacional. Decreto N°315/994. Montevideo: IMPO.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

146



UNIDAD CURRICULAR DISEÑO DE PROYECTO UTUFAB

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 2 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular se orienta al desarrollo y ejecución del proyecto, que permita consolidar los saberes teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera, permitiendo al estudiante aplicarlos a un proyecto real de la industria láctea. En este proceso de avance de la carrera los estudiantes se encuentran con autonomía y flexibilidad para el desarrollo de las competencias en el ámbito productivo, atendiendo procesos de búsqueda, selección, análisis e interpretación de la información, que le permitan tomar decisiones acertadas y con ello llevar a cabo la planificación, ejecución y optimización de procesos.

II) Resultados de aprendizaje

Diseña e implementa estrategias de desarrollo y ejecución de proyecto para la concreción de productos innovadores y mejora de procesos de la industria, que atiendan a los requerimientos del mercado nacional e internacional, de manera sostenible y ajustada a las normativas vigentes.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTO

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Desarrollo y ejecución de proyecto.
 - 1.1. Ajustes de preproyecto.
 - 1.2. Trabajo experimental en planta industrial-laboratorio.
 - 1.3. Recolección y procesamiento de muestras y datos.
 - 1.4. Análisis estadístico.
 - 1.5. Redacción de proyecto.
 - 1.6. Defensa de proyecto final.

V) Orientaciones pedagógicas

Para orientar el desarrollo y ejecución del proyecto se promoverán las siguientes líneas de trabajo que retoman el prediseño del módulo antecedente:

- **Optimización de procesos:**

- Reducción de costos en la producción de derivados.
- Mejora de la eficiencia energética en una planta de lácteos.
- Desarrollo de un nuevo proceso para la elaboración de derivados.
- **Desarrollo de nuevos productos:**
 - Creación de un producto lácteo funcional para un segmento específico de la población.
 - Elaboración de un queso con características sensoriales innovadoras.
 - Desarrollo de un helado con ingredientes naturales y bajo contenido de azúcar.
 - Entre otros productos que atiendan nuevas demandas de mercado.
- **Mejora de la calidad:**
 - Implementación de un sistema de gestión de la calidad en una pequeña empresa láctea.
 - Análisis de la vida útil de diferentes productos lácteos.
 - Evaluación de la seguridad alimentaria en una planta de procesamiento.

Metodología didáctica:

- **Aprendizaje basado en problemas:** Los estudiantes trabajarán en proyectos reales, resolviendo problemas y tomando decisiones.
- **Trabajo en equipo:** Se fomentará el trabajo colaborativo para desarrollar habilidades de comunicación y liderazgo.
- **Visitas a empresas:** Se realizarán visitas a empresas del sector para conocer las últimas tendencias y tecnologías.

VI) Bibliografía

Iglesias, M. E. (2021). Metodología de la investigación científica: Diseño y elaboración de protocolos y proyectos. Argentina: Noveduc.

Sabino, C. (2014). El proceso de investigación. Guatemala: Episteme.

Tortosa, V. (2014). Metodología de la investigación científica: guía para la elaboración del trabajo académico humanístico. España: Publicaciones de la Universidad de Alicante.

Yuni, J. A., Urbano, C. A. (2007). Técnicas para investigar 2. Argentina: Editorial Brujas.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA



UNIDAD CURRICULAR ELABORACIÓN DE QUESOS DE LECHES FINAS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS
MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

La formación en elaboración de quesos de leche fina ofrece una oportunidad para adquirir conocimientos especializados, desarrollar habilidades prácticas y contribuir al crecimiento de un sector en constante evolución. Los profesionales capacitados en esta área estarán en condiciones de producir quesos de alta calidad, satisfacer las demandas de un mercado cada vez más exigente y preservar las tradiciones queseras de sus regiones.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra e implementa los fundamentos de la tecnología de elaboración de quesos a partir de leches finas para la obtención de productos de calidad, con valor agregado e innovadores, acordes a las demandas del mercado de consumo.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE QUESOS A PARTIR DE LECHES FINAS

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Tecnología de elaboración de quesos a partir de leches finas.
 - 1.1. Leche de oveja: razas productoras de leche, regiones productoras, características de la leche.
 - 1.2. Leche de cabra: Razas caprinas, composición de la leche, producción de quesos de cabra.
 - 1.3. Otras leches finas: búfala, camella, entre otras especies de interés productivo.
 - 1.4. Tecnología de la elaboración de quesos de leche fina.
 - 1.4.1. Cultivos lácteos. Tipos, formas de presentación.
 - 1.4.2. Coagulación enzimática y ácida: adaptación a las diferentes leches.
 - 1.4.3. Corte de la cuajada: técnicas específicas para obtener diferentes texturas.
 - 1.4.4. Desuerado y prensado: adaptación según el tipo de queso.
 - 1.4.5. Salado: técnicas tradicionales y modernas.
 - 1.4.6. Maduración: factores que influyen en la maduración, cámaras de

maduración y cuidados especiales, control.

1.5. Valor agregado y comercialización

- 1.5.1. Maridaje de quesos: vinos, cervezas y alimentos complementarios.
- 1.5.2. Cata de quesos: técnicas de cata y descripción sensorial.
- 1.5.3. Etiquetado y presentación: normativa, diseño y marketing.
- 1.5.4. Canales de comercialización: venta directa, mercados gourmet y exportación.

V) Orientaciones pedagógicas

1. Enfoque Práctico

- Talleres interactivos: dedicar bloques de tiempo completos a la elaboración de diferentes tipos de quesos con leches finas, desde la inoculación hasta la maduración.
- Visitas a queserías: organizar visitas a queserías especializadas en la producción de quesos con leches finas para observar los procesos industriales y artesanales.
- Prácticas en laboratorio: realizar análisis microbiológicos y sensoriales para evaluar la calidad de la leche, los cultivos y los quesos.
- Los participantes experimentan con diferentes variables y técnicas.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

- Presentar casos reales de la industria quesera.
- Dividir a los participantes en equipos para analizar y proponer soluciones a problemas específicos (por ejemplo, problemas de maduración, contaminación microbiana, desarrollo de nuevos productos).
- Fomentar la investigación y el análisis crítico.

Simulaciones

- Crear un ambiente de producción de queso simulado, donde los participantes puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- Utilizar software especializado para simular diferentes procesos de elaboración.

Visitas Técnicas

- Organizar visitas a queserías artesanales e industriales de renombre.
- Interactuar con queseros expertos y conocer sus procesos de producción.
- Analizar las buenas prácticas y las innovaciones en la industria.

Cata Dirigida

- Organizar catas de quesos de diferentes orígenes y variedades.
- Desarrollar el vocabulario sensorial y la capacidad de análisis crítico.
- Relacionar las características sensoriales con los procesos de elaboración.

VI) Bibliografía

Battro, P. (2010). Quesos Artesanales. Argentina: Editorial Albatros.

Diez, C. (2023). Leche, fermento y vida: Cómo el queso artesano cambió mi visión del mundo. España: Penguin Random House Grupo Editorial España.

Galy Galy, D. (2019). Análisis sensorial de productos selectos propios de sumillería y diseño de sus ofertas. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Gastalver Robles, M.C. (2015). Procesos básicos de elaboración de quesos. (n.p.): Editorial Elearning, S.L.

Romero del Castillo Shelly, R., Mestres Lagarriga, J. (2004). Productos lácteos. Tecnología. España: Edicions de la UPC, S.L.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

120



UNIDAD CURRICULAR ELABORACIÓN DE QUESOS DE CON MOHOS

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS
LÁCTEAS

MÓDULO 4

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 3



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

La formación en la elaboración de quesos con mohos debe combinar una sólida base teórica con una práctica intensiva, fomentando el desarrollo de habilidades técnicas y sensoriales. Además, es fundamental promover la investigación, la innovación y la seguridad alimentaria. Desde este espacio se promoverá el desarrollo de competencias tecnológicas asociadas al análisis de la interacción entre los diferentes microorganismos (bacterias lácticas, mohos, levaduras) y su papel en la maduración del queso; identificación de los factores que influyen en el crecimiento de los mohos y su desarrollo de aromas y sabores característicos y finalmente, caracterizar las principales cepas de mohos utilizadas en la quesería y sus características para la elaboración de productos, orientado a las demandas de los consumidores.

II) Resultados de aprendizaje

1. Diseña y desarrolla procesos de tecnología quesera con mohos para la elaboración de productos innovadores, de calidad y con valor agregado, acordes a las demandas del mercado de consumo.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. TECNOLOGÍA QUESERA CON MOHOS

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Tecnología quesera con mohos.
 - 1.1. Introducción a los mohos y su aplicación en la quesería.
 - 1.1.1. Biología de los mohos: morfología, fisiología y clasificación.
 - 1.1.2. Condiciones en las que se desarrollan los mohos: pH, temperatura, humedad, nivel de oxígeno, actividad de agua.
 - 1.1.3. Mohos utilizados en la quesería: *Penicillium roqueforti*, *P. camemberti*, entre otros.

- 1.1.4. Características de los mohos en la maduración de los quesos.
- 1.2. Procesos de elaboración de quesos con mohos
 - 1.2.1. Selección y preparación de la leche.
 - 1.2.2. Cultivos lácteos.
 - 1.2.3. Coagulantes, tipos y presentación.
 - 1.2.4. Coagulación y formación de la cuajada.
 - 1.2.5. Corte de la cuajada y extracción del suero.
 - 1.2.6. Moldeado y salado.
 - 1.2.7. Inoculación con mohos: técnicas y dosis.
 - 1.2.8. Maduración: control de las condiciones ambientales, humedad y temperatura.
 - 1.2.9. Envasado, atmósfera controlada.
 - 1.2.10. Presentación y etiquetado.
- 1.3. Tipos de quesos con mohos y características en su denominación de origen.
 - 1.3.1. Infraestructura para la maduración del queso con moho: cavas, cámaras.
 - 1.3.2. Quesos azules: Roquefort, Gorgonzola, Stilton.
 - 1.3.3. Quesos de corteza lavada: Brie, Camembert.
 - 1.3.4. Otros quesos con mohos: Munster, Taleggio.
 - 1.3.5. Características organolépticas, procesos de elaboración y maduración.
- 1.4. Control de calidad y seguridad alimentaria
 - 1.4.1. Análisis microbiológico de la leche y del queso.
 - 1.4.2. Legislación alimentaria aplicable a los quesos con mohos.

V) Orientaciones pedagógicas

Una formación efectiva en la elaboración de quesos con mohos requiere una combinación de teoría, práctica y experiencia. A continuación, se detallan algunas orientaciones metodológicas que pueden enriquecer el proceso de aprendizaje:

1. Enfoque Práctico

- Talleres interactivos: dedicar bloques de tiempo completos a la elaboración de diferentes tipos de quesos con mohos, desde la inoculación hasta la maduración.

- Visitas a queserías: organizar visitas a queserías especializadas en la producción de quesos con mohos para observar los procesos industriales y artesanales.
- Prácticas en laboratorio: realizar análisis microbiológicos y sensoriales para evaluar la calidad de la leche, los cultivos y los quesos.

2. Aprendizaje Basado en Problemas

- Casos reales: presentar a los estudiantes casos prácticos de problemas encontrados en la producción de quesos con mohos (contaminaciones, defectos en la maduración, etc.) y guiarlos en la búsqueda de soluciones.
- Simulaciones: utilizar software especializado para simular diferentes procesos de elaboración y analizar el impacto de las variables en el producto final.

3. Desarrollo de habilidades sensoriales

- Catas dirigidas: organizar catas de quesos con mohos de diferentes orígenes y variedades, fomentando la descripción precisa de aromas, sabores y texturas.
- Análisis sensorial estructurado: utilizar fichas de cata para evaluar los atributos sensoriales de los quesos y relacionarlos con las características microbiológicas y fisicoquímicas.

4. Integración de la teoría y la práctica

- Proyectos de investigación: proponer a los estudiantes la realización de pequeños proyectos de investigación sobre temas específicos, como la influencia de diferentes cepas de mohos en el sabor del queso o el desarrollo de nuevos productos.
- Elaboración de un queso de autor: al finalizar el curso, cada estudiante elaborará un queso con mohos propio, aplicando los conocimientos adquiridos.

VI) Bibliografía

Gastalver Robles, M.C. (2015). Procesos básicos de elaboración de quesos. (n.p.): Editorial Elearning, S.L.

Romero del Castillo Shelly, R., Mestres Lagarriga, J. (2004). Productos lácteos. Tecnología. España: Edicions de la UPC, S.L.

Roset, R. (2019). El gran libro del queso. España: Integral.

Valencia Montes, Ó. (2001). Manual para la Elaboración de Productos Lácteos. México: Universidad de Colima.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

123



UNIDAD CURRICULAR BIOTECNOLOGÍA LACTOLÓGICA

CARRERA:

TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 6

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria



I) Propósitos de la unidad curricular

La biotecnología, en particular la aplicada al sector lácteo, ha experimentado un desarrollo exponencial en las últimas décadas, transformando radicalmente los procesos de producción y la gama de productos disponibles para los consumidores. En este contexto, la inclusión de la biotecnología lactológica en los planes de estudio de los tecnólogos en industrias lácteas se erige como una necesidad imperiosa para formar profesionales altamente formados para atender a las demandas de un mercado cada vez más exigente y competitivo.

Al incorporar estos conocimientos en su formación, los futuros tecnólogos estarán en condiciones de:

Innovar: desarrollar nuevos productos lácteos adaptados a las tendencias del mercado y a las necesidades de los consumidores, como aquellos enriquecidos con probióticos, prebióticos o ingredientes funcionales.

Optimizar: mejorar la eficiencia de los procesos productivos a través de la aplicación de tecnologías como la fermentación controlada, la utilización de enzimas y la ingeniería genética.

Garantizar la calidad: implementar sistemas de control de calidad basados en métodos biotecnológicos para asegurar la inocuidad y la autenticidad de los productos lácteos.

Contribuir a la sostenibilidad: desarrollar procesos de producción más sostenibles, reduciendo el impacto ambiental y utilizando recursos de manera más eficiente.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra y aplica los fundamentos de la biotecnología, empleando herramientas y técnicas específicas, para optimizar los procesos productivos, desarrollar nuevos productos con características funcionales y nutricionales mejoradas, y garantizar la seguridad y calidad de los alimentos.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. FUNDAMENTOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Fundamentos de Biotecnología
 - 1.1. Conceptos básicos de biología molecular y celular.
 - 1.1.1. Biotecnología tradicional y moderna.
 - 1.1.2. Aplicaciones de la biotecnología en diferentes industrias.
 - 1.1.3. Bioseguridad en laboratorios de biotecnología.
 - 1.2. Microbiología industrial.
 - 1.2.1. Microorganismos de interés industrial: bacterias, levaduras y hongos.
 - 1.2.2. Cultivo y fermentación de microorganismos aplicado a la biotecnología.
 - 1.2.3. Enzimas industriales y aplicaciones en la industria láctea.
 - 1.3. Biotecnología en la Producción Lechera y lácteos..
 - 1.3.1. Normativa aplicada a los productos lácteos biotecnológicos
 - 1.3.2. Mejora genética de animales lecheros.
 - 1.3.3. Producción de alimentos para animales con base biotecnológica.
 - 1.3.4. Producción de probióticos y prebióticos.
 - 1.3.5. Biotecnología y seguridad alimentaria en la industria láctea.
 - 1.3.6. Biotecnología en el Procesamiento de Lácteos.
 - 1.3.7. Producción de quesos y yogures mediante cultivos iniciadores.
 - 1.3.8. Producción de enzimas lácteas por biotecnología.
 - 1.3.9. Desarrollo de nuevos productos lácteos funcionales.

V) Orientaciones pedagógicas

1. Enfoque en la Aplicación Práctica:

- **Casos reales:** presentar casos reales de aplicación de la biotecnología en la industria láctea para que los estudiantes puedan relacionar los conocimientos teóricos con la práctica.
- **Visitas a plantas:** organizar visitas a plantas de procesamiento de lácteos que utilicen biotecnología para que los estudiantes observen los procesos de primera mano.
- **Proyectos prácticos:** proponer proyectos que simulen situaciones reales de la industria, como el desarrollo de un nuevo producto lácteo o la optimización de un proceso de fermentación.

2. Aprendizaje Basado en Problemas:

- **Problemas auténticos:** plantear problemas relevantes para la industria láctea que los estudiantes deban resolver aplicando los conocimientos adquiridos.
- **Trabajo en equipo:** fomentar el trabajo colaborativo para que los estudiantes aprendan a trabajar en equipo y a compartir conocimientos.
- **Investigación:** estimular la búsqueda de información y la resolución de problemas a través de la investigación.

3. Uso de Tecnologías Educativas:

- **Plataformas virtuales:** utilizar plataformas virtuales para compartir materiales, realizar actividades colaborativas y facilitar la comunicación entre los estudiantes y el docente.
- **Simulaciones:** emplear simulaciones para modelar procesos biológicos y biotecnológicos.
- **Videos y animaciones:** utilizar recursos audiovisuales para explicar conceptos complejos de manera más sencilla.

4. Evaluación Continua:

- **Evaluación formativa:** utilizar diversas herramientas de evaluación formativa para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y ajustar las

estrategias de enseñanza.

- **Evaluación sumativa:** realizar evaluaciones sumativas al finalizar cada módulo para verificar el logro de los objetivos de aprendizaje.
- **Autoevaluación:** fomentar la autoevaluación para que los estudiantes reflexionen sobre su propio aprendizaje.

5. Fomento de la Investigación:

- **Proyectos de investigación:** proponer proyectos de investigación que permitan a los estudiantes explorar temas específicos de la biotecnología y desarrollar habilidades de investigación.
- **Divulgación científica:** fomentar la divulgación de los resultados de las investigaciones a través de presentaciones orales o escritas.

VI) Bibliografía

- Benítez Burraco, A. (2005). Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas. España: Reverté.
- Buchholz, K., y Collins, J. (2010). Concepts in Biotechnology. Wiley-VCH.
- Campbell-Platt, G. (Ed.). (2009). Food Science and Technology. Wiley-Blackwell.
- Castro González, C. I., Díaz Hernández, M. A., Robinson, R. (sd). Microbiología lactológica: microbiología de los productos lácteos. España: Acribia, Editorial, S.A.
- Duque, J. P. (2010). Biotecnología. España: Netbiblo.
- Ratledge, C., y Kristansen, B. (2009). Biotecnología Básica (2ª ed.). Acribia.
- Rubio Granero, C., Cardona Serrate, F., García García, Á. (2017). Técnicas básicas de microbiología y bioquímica. España: Síntesis.
- Smith, J. E. (2009). Biotechnology (5th ed.). Cambridge University Press.
- Thieman, W. J., y Palladino, M. A. (2010). Introducción a la Biotecnología. Pearson.
- Vaclavik, V. A., Christian, E. W. (2002). Fundamentos de Ciencia de los Alimentos. España: Acribia, Editorial, S.A.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

126



UNIDAD CURRICULAR METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 6

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria



I) Propósitos de la unidad curricular

Desde este curso se orienta a aportar a la formación de los estudiantes de las herramientas necesarias para diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación. A través de los saberes jerarquizados, los estudiantes podrán identificar problemas reales en sus comunidades, formular preguntas de investigación pertinentes, seleccionar las metodologías adecuadas, recolectar y analizar datos, y comunicar los resultados de manera efectiva. De esta forma, podrán contribuir a la generación de conocimiento científico y a la implementación de soluciones innovadoras que mejoren la productividad, la sostenibilidad y la calidad de los productos lácteos.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra e implementa estrategias de diseño e innovación en la investigación científica para la elaboración de proyectos de intervención en la industria láctea, que contribuyan al desarrollo científico, con sostenibilidad y mejoras en los procesos productivos del sector.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. DISEÑO E INNOVACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Diseño e innovación en la investigación científica.
 - 1.1.1. Diseño metodológico, trabajo de campo, análisis y conclusiones.
 - 1.1.2. Las claves de la innovación en investigación. Investigación aplicada. Financiamiento de la investigación.
 - 1.1.3. La pregunta inicial.
 - 1.1.4. La problemática.
 - 1.1.5. La exploración y antecedentes.
 - 1.1.6. Elaboración del marco teórico.
 - 1.1.7. Formulación de hipótesis.
 - 1.1.8. Concepto y tipos de hipótesis.
 - 1.1.9. Diseño de la investigación: experimental, cuasi-experimental, descriptivo y correlacional.

- 1.1.10. Trabajo de campo: recolección de datos e instrumentos de medición.
- 1.1.11. Técnicas de recogida de la información.
 - 1.1.11.1. Encuestas y cuestionarios: tipos, elaboración y codificación de los datos.
 - 1.1.11.2. Observación y tipos de observación. Validación de la observación. Construcción de guía de observación. Entrenamiento del observador. Tratamiento de la observación.
 - 1.1.11.3. Test: pautas de elaboración.
- 1.1.12. Análisis de datos: técnicas estadísticas, software de análisis.
- 1.1.13. Interpretación de resultados y conclusiones.
- 1.1.14. Presentación de los resultados.
- 1.1.15. Elementos a considerar frente a una defensa oral del trabajo.

V) Orientaciones pedagógicas

Para esta unidad curricular se deben promover espacios de intercambio, apoyado por la lectura de la bibliografía y la implementación de los procesos en vínculo con los temas de interés que serán parte de proyectos. A continuación, se enlistan algunas estrategias y actividades a implementar con los estudiantes:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): presentar a los estudiantes problemas de investigación reales y desafiarlos a encontrar soluciones, desarrollando habilidades de investigación y resolución de problemas.
- Estudios de caso: analizar casos de investigaciones exitosas y fallidas para identificar fortalezas y debilidades.
- Simulaciones: crear escenarios de investigación simulados para que los estudiantes experimenten las diferentes etapas del proceso de investigación.
- Proyectos de investigación colaborativos: dividir a los estudiantes en grupos para que trabajen en proyectos de investigación reales, fomentando el trabajo en equipo y la colaboración.
- Visitas a instituciones de investigación: organizar visitas a centros de investigación para que los estudiantes conozcan las prácticas profesionales de los investigadores.

VI) Bibliografía

Cruz del Castillo, C., Olivares Orozco, S., González García, M. (2014). Metodología de la investigación. México: Grupo Editorial Patria.

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2023). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. España: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Quezada Lucio, N. (2021). Metodología de la investigación. España: Marcombo.

Rebollo, P. A., Ábalos, E. M. (2022). Metodología de la Investigación/Recopilación. Argentina: Editorial Autores de Argentina.

Reyes, E. (2022). Metodología de la investigación científica. Estados Unidos: Page Publishing, Incorporated.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

1280



UNIDAD CURRICULAR ESTADÍSTICA APLICADA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 6

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 4 horas

Créditos educativos: 6



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria



I) Propósitos de la unidad curricular

La estadística aplicada es un campo del saber indispensable ya que permite analizar datos de forma rigurosa, tomar decisiones basadas en evidencia y optimizar los procesos productivos. Los estudiantes que dominan la bioestadística pueden evaluar la efectividad de nuevas tecnologías, identificar patrones en los datos, gestionar riesgos, diseñar experimentos, y comunicar resultados de manera clara y concisa. En un mundo cada vez más data-driven, la bioestadística es fundamental para garantizar la sostenibilidad y la eficiencia de la producción industrial láctea.

II) Resultados de aprendizaje

1. Integra y aplica las bases de la estadística para la generación, procesamiento y análisis de datos, orientados a la mejora de los procesos que promueven el desarrollo sostenible en la industria láctea.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. BASES DE LA ESTADÍSTICA

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Bases de la estadística.
 - 1.1. Introducción a la Bioestadística: definiciones, historia y principios de la bioestadística.
 - 1.1.1. Variabilidad biológica. Concepto de variables.
 - 1.1.2. Tipos de variables y escalas de medidas.
 - 1.2. Descripción de datos.
 - 1.2.1. Medidas de tendencia central.
 - 1.2.2. Medidas de dispersión.
 - 1.2.3. Métodos gráficos.
 - 1.3. Probabilidad.
 - 1.3.1. Eventos, espacios muestrales y probabilidad.
 - 1.3.2. Principios básicos de la probabilidad y aplicaciones.
 - 1.4. Distribución de variables discretas.
 - 1.4.1. Distribución binomial.

- 1.4.2. Distribución Poisson.
- 1.5. Distribución de variables continuas.
 - 1.5.1. Distribución uniforme.
 - 1.5.2. Distribución normal.
 - 1.5.3. Aproximación de la distribución normal a la binomial.
- 1.6. Distribución del muestreo.
 - 1.6.1. Poblaciones y muestras.
 - 1.6.2. Parámetros y estadísticos.
 - 1.6.3. Muestreo aleatorio.
 - 1.6.4. Propiedades de la distribución en el muestreo.
 - 1.6.5. Teorema central del límite.
- 1.7. Estimaciones y pruebas de hipótesis para una muestra.
 - 1.7.1. Estimadores de punto y de intervalo.
 - 1.7.2. Tamaños muestrales.
 - 1.7.3. Prueba de hipótesis para muestras grandes.
 - 1.7.4. Errores tipo I y II.
 - 1.7.5. Niveles de significación.
 - 1.7.6. Inferencias con muestras chicas.
- 1.8. Prueba de hipótesis para dos muestras.
 - 1.8.1. Inferencias acerca de 2 medias poblacionales con muestras independientes.
 - 1.8.2. Inferencias acerca de 2 medias poblacionales con muestras apareadas.
 - 1.8.3. Inferencias acerca de diferencias entre 2 proporciones.
- 1.9. Análisis de varianza.
 - 1.9.1. Elementos del diseño de experimentos.
 - 1.9.2. Supuestos para la aplicación del análisis.
 - 1.9.3. Análisis de varianza simple.
 - 1.9.4. Análisis de varianza de dos vías.
- 1.10. Métodos no paramétricos.
 - 1.10.1. Conceptos y pruebas básicas de estadística no paramétrica, test de suma de rangos, pruebas de Mann-Whitney, Wilcoxon, Kruskal-Wallis, entre otros.
- 1.11. Chi cuadrado.
 - 1.11.1. Distribución de Chi cuadrado.

- 1.11.2. Tablas de contingencia.
- 1.11.3. Estimación de Riesgo.
- 1.11.4. Razón de Probabilidad
- 1.12. Correlación y Regresión Lineal Simple.
 - 1.12.1. Ecuación lineal.
 - 1.12.2. Ajuste de mínimo cuadrados.
 - 1.12.3. Supuestos para la aplicación del análisis.
 - 1.12.4. Estimación y predicción.

V) Orientaciones pedagógicas

Esta unidad curricular además de abordar los saberes conceptuales deberá promover el diálogo con otras unidades curriculares de la formación, con prácticas y ejercicios vinculados a las actividades cotidianas.

Se sugieren las siguientes actividades prácticas:

- Análisis de datos de producción: calcular rendimientos, costos y beneficios de diferentes cultivos o sistemas de producción asociados a los procesos de la industria láctea.
- Diseño de un experimento: planificar un experimento para evaluar el efecto de diferentes técnicas y procesos.
- Análisis de series de tiempo: analizar la evolución de los precios de un producto, insumo o servicio vinculado al sector a lo largo del tiempo.
- Modelización de la producción: construir modelos estadísticos para predecir la producción en función de diferentes variables.

VI) Bibliografía

Bioestadística Amigable. (2002). España: Ediciones Díaz de Santos S.A.

Celis de la Rosa, A. d. J. Labrada Martagón, V. (2014). Bioestadística. México: Editorial El Manual Moderno.

Cobo, E. (2007). Bioestadística para no estadísticos: Bases para interpretar artículos científicos. España: Elsevier Health Sciences Spain.

Dawson, G. F. (2009). Interpretación fácil de la bioestadística: La conexión entre la

evidencia y las decisiones médicas. Países Bajos: Elsevier.

Martínez Bencardino, C. (2012). Estadística básica aplicada. Colombia: Ecoe Ediciones.

Mendenhall, W., Wackerly, D. D., y Scheaffer, R. L. (1994). Estadística matemática con aplicaciones. Grupo editorial Iberoamérica.

Moore, D. S. (2005). Estadística aplicada básica, 2a ed. España: Antoni Bosch.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL



DTGA

DIRECCIÓN
TÉCNICA DE GESTIÓN
ACADÉMICA

131



UNIDAD CURRICULAR ESCRITURA ACADÉMICA

CARRERA: TECNÓLOGO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

MÓDULO 6

Modalidad: Presencial

Carga horaria semanal: 3 horas

Créditos educativos: 5



Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular
Programa de Educación Terciaria

I) Propósitos de la unidad curricular

La escritura académica se considera un eje transversal en la formación, trascendiendo la mera transmisión de conocimientos técnicos. Esta habilidad se erige como una herramienta fundamental para la generación, sistematización y difusión del conocimiento científico.

Al dominar la escritura académica, los futuros tecnólogos estarán en condiciones de documentar sus investigaciones de manera rigurosa, garantizando la socialización de los estudios y contribuyendo al acervo científico de la disciplina. Asimismo, podrán comunicar de manera efectiva los resultados de sus trabajos a diversos públicos, desde la comunidad científica hasta los productores y tomadores de decisiones, favoreciendo la transferencia de conocimientos y la adopción de prácticas innovadoras.

Más allá de la divulgación de resultados, la escritura académica fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico, la capacidad de análisis y síntesis, y la argumentación lógica.

II) Resultados de aprendizaje

1. Desarrolla e implementa estrategias de escritura académica para generar, sistematizar y difundir el conocimiento científico generado en el campo de la industria láctea y promover prácticas sostenibles.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. ESTRATEGIAS DE ESCRITURA ACADÉMICA

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Estrategias de escritura académica.
 - 1.1. Características de la escritura académica.
 - 1.1.1. La importancia de la claridad y precisión en la escritura científica.
 - 1.1.2. La estructura básica de un texto académico.
 - 1.1.3. El proceso de escritura: planificación, redacción, revisión y edición.
 - 1.2. El proceso de escritura.

- 1.2.1. Planificación del texto: elección del tema, definición de objetivos y elaboración de un esquema.
- 1.2.2. Revisión y edición del texto: corrección de errores gramaticales y ortográficos, mejora de la coherencia y cohesión (sintaxis).
- 1.3. Citas y las referencias bibliográficas.
 - 1.3.1. Concepto de plagio y prevención. Recaudos éticos.
 - 1.3.2. Normas APA (u otra norma pertinente): formato de citas y referencias.
 - 1.3.3. Gestores bibliográficos (EndNote, Zotero, Mendeley).
- 1.4. Diferentes tipos de textos académicos.
 - 1.4.1. El informe de investigación: estructura y contenido.
 - 1.4.2. El artículo científico: estructura y características.
 - 1.4.3. El resumen: tipos de resúmenes y su elaboración.
 - 1.4.4. Otros tipos de textos académicos (ensayo, reseña, etc.).
- 1.5. Escritura en el contexto de la investigación.
 - 1.5.1. La escritura como parte del proceso de investigación.
 - 1.5.2. La comunicación de resultados de investigación.
 - 1.5.3. La escritura de propuestas de investigación.

V) Orientaciones pedagógicas

Este curso propone enfatizar la redacción de contenidos comunicables que se oriente al desarrollo de proyectos. De esta manera, se espera la articulación con las unidades curriculares.

Asimismo, se sugiere las siguientes actividades prácticas:

- **Talleres intensivos de escritura:** donde los estudiantes escriban textos reales, como informes de laboratorio, resúmenes de artículos científicos o propuestas de proyectos.
- **Revisión por pares:** implementar mecanismos de revisión por pares para que los estudiantes evalúen mutuamente sus trabajos y ofrezcan feedback constructivo.
- **Proyectos colaborativos:** proyectos grupales donde los estudiantes deban redactar documentos académicos de forma conjunta, fomentando el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.

- **Visitas a instituciones:** organizar visitas a centros de investigación, estaciones experimentales o empresas del rubro para que los estudiantes conozcan las prácticas de comunicación científica en el ámbito profesional.
- **Encuentro con expertos:** invitar a investigadores o profesionales del sector para que compartan sus experiencias y conocimientos sobre comunicación científica.
- **Uso de tecnologías:**
 - **Herramientas digitales:** como gestores bibliográficos, plataformas de aprendizaje en línea y software de escritura para facilitar el proceso de escritura y revisión.
 - **Blogs o wikis:** crea un blog o wiki del curso donde los estudiantes puedan compartir sus trabajos, comentarios y recursos.
 - **Videoconferencias:** utiliza videoconferencias para conectar a los estudiantes con expertos en el área y fomentar la interacción a distancia.

Actividades de evaluación formativa:

- **Retroalimentación constante:** detallada y constructiva sobre los trabajos de los estudiantes, destacando tanto los aspectos positivos como las áreas a mejorar.
- **Evaluación diversificada:** emplear una variedad de instrumentos de evaluación, como exámenes escritos, presentaciones orales, proyectos grupales y autoevaluaciones.
- **Evaluación continua:** realiza evaluaciones continuas a lo largo del curso para identificar las dificultades de los estudiantes y ajustar la enseñanza, mediante elaboración de rúbricas de desempeños que evidencien el proceso desarrollado por los estudiantes.
- **Taller de redacción de un artículo científico:** divide a los estudiantes en grupos y asigna a cada uno, el tema de investigación relacionado con los procesos de mejora en la industria láctea. Los estudiantes deberán investigar el tema, recopilar información y redactar un artículo científico siguiendo las normas APA. A lo largo del taller, el docente brindará orientación y retroalimentación.

VI) Bibliografía

- Cassany, D. (2011). Leer y escribir en la red. Barcelona: Editorial Anagrama. Colección Argumentos.
- Dutto, M. C; Soler, S y Tanzi, S. (2008). Palabras más, palabras menos. Herramientas para una escritura eficaz. Montevideo: Editorial Sudamericana.
- Echevarría, B. y Delfino, B. (2010). Pautas para la presentación de monografías. Normalización de las monografías de grado o titulación. Montevideo: UdelaR.,
- Habermas, J. (1996). Texto y contexto. Barcelona: Editorial Ariel.
- Klein, I. (Coord.). (2007). El taller del escritor universitario. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Knapp, M. (1992). La comunicación no verbal: el cuerpo y el entorno. Barcelona: Editorial Paidós.
- Lepre, C. (2006). Gramática y ortografía básicos del español. Montevideo. Santillana.
- Llamas Saíz, C., Martínez Pasamar, C., Taberero Sala, C. (2012). La comunicación académica y profesional: usos, técnicas y estilo. España: Aranzadi.
- Nogueira, S. (Coord.). (2010). Manual de lectura y escritura universitarias: prácticas de taller. Buenos Aires: Editorial Biblos,
- Sánchez Upegui, A.A. (2011). Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos. Medellín: Católica del Norte Fundación Universitaria.

