

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
CARRERA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



TECNOLOGÍA DE LÁCTEOS

ELABORADO POR:

- *MSc. Juana Mercedes Machado Martínez*
- *Lic. Bárbara Gutiérrez Morales*

Tutora: MSc. Edel María Paredes

León, Mayo 2010.

I N D I C E

Contenido	Pág.
I. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. COMPETENCIAS A DESARROLLAR	2
IV. SUBCOMPETENCIAS	4
V. CONTENIDO EN UNIDADES	5
VI. DISTRIBUCIÓN TEMPORALIZADA DE LAS UNIDADES (PLAN TEMÁTICO)	11
VII. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	11
VIII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	13
IX. BIBLIOGRAFÍA	16
X. ANEXO No. 1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	17
10.1. Documento No. 1: Malla curricular	18
10.2. Documento No. 2: Guía de Proyecto de Curso	19
10.3. Documento No. 3: Plan Calendario	20
XI. ANEXO No. 2. GUÍAS DE ABP	28
11.1. Guía No. 1.	29
11.2. Guía No. 2.	30
11.3. Guía No. 3.	31
11.4. Guía No. 4.	32
11.5. Guía No. 5.	33
11.6. Guía No. 6.	34

I N D I C E

Contenido	Pág.
11.7. Guía No. 7.	35
11.8. Guía No. 8.	36
11.9. Guía No. 9.	37
11.10. Guía No. 10.	38
11.11. Guía No. 11.	39
XII. ANEXO No. 3. PRACTICAS DE LABORATORIO	40
12.1. Guía Práctica No. 1	41
12.2. Guía Práctica No. 2	47
12.3. Guía Práctica No. 3	49
12.4. Guía Práctica No. 4	53
12.5. Guía Práctica No. 5	56
12.6. Guía Práctica No. 6	61
12.7. Guía Práctica No. 7	64
XIII. ANEXO No. 4. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	69
13.1. Rubricas de Evaluación del ABP/Guía No.1	70
13.2. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 2	72
13.3. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 3	74
13.4. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 4	76
13.5. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 5	78

I N D I C E

Contenido

Pág.

13.6. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 6	80
13.7. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 7	82
13.8. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 8	84
13.9. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 9	86
13.10. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 10	88
13.11. Rubrica de Evaluación del ABP/Guía No. 11	90
13.12. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 1	92
13.13. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 2	94
13.14. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 3	96
13.15. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 4	98
13.16. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 5	100
13.17. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 6	102
13.18. Instrumento de Evaluación/Práctica Lab. No. 7	104
13.19. Instrumento de Evaluación Proyecto de Curso	106

Dedicatoria

A mis padres David Gutiérrez Centeno y Juana Morales Darce, por su gran ejemplo de superación, honestidad, responsabilidad y compromiso en mis metas.

A mi esposo Mauricio Delgadillo por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

A mis hijas Joselin Linnett y Abril América por ser la luz que iluminan mis días y por que me dan la fuerza que necesito para seguir adelante.

A mi nieto Franklin Mauricio por ser ese oasis de amor y ternura que me da diariamente.

A mis hermanos Olivia, Maritza, Jorge y Baltasar que siempre tuvieron una palabra de apoyo durante la realización de mi tesis.

A mi amiga MSc. María Elena Vargas por confiar en mí y por su constante interés para que concluyera este trabajo.

Maria Bárbara Gutiérrez Morales

Dedicatoria

A mi madre *Angela Rosa Martínez Avilez* (qpd), por que su legado de trabajo y honestidad es la fuerza que siempre me ha impulsado al logro de mis proyectos y metas.

A mi hijo *Hugo Mariano García Machado*, a quien he sacrificado en tiempo y dedicación, pero su constante amor y cariño son la luz que ilumina mi sendero y me da fuerza para seguir adelante.

A mis hermanos *Erick Alfonso, Grace, Gemima Sujey* y *Edén Rafael*, fuente de inspiración en cada momento de mi existir.

A mis colegas, amigos y compañeros de labores por alentarme siempre a culminar el presente trabajo.

Juana Mercedes Machado Martínez

Agradecimientos

Queremos agradecer en primer lugar a Dios, la oportunidad que nos dio de adquirir nuevas herramientas de trabajo que fortalecen nuestra labor docente. Agradecemos sinceramente a nuestra Tutora MSc. Edel Paredes... por su asesoría, disposición y palabras de aliento durante el desarrollo de esta propuesta de diseño de programa curricular. Gracias a la MSc. Olivia Gutiérrez Morales por sus ideas y recomendaciones para realizar este trabajo.

I. INFORMACION ADMINISTRATIVA

1. Nombre del Componente: Tecnología de lácteos.
2. Área del currículo: Cognoscitiva Ingeniería Aplicada
3. Tipo de Curso: Obligatorio.
4. Departamento que lo ofrece: Departamento de Tecnología de Alimentos.
5. Código:
6. Numero de Horas presenciales a la semana: 5
7. Numero de Créditos Académicos: 4

Tipo de curso	Horas presenciales (al semestre)		Horas no presenciales (al semestre)		Total de horas al semestre	Créditos	Créditos ajustados
	Teóricas	Prácticas	Teóricas	Prácticas			
TP	48	32	72	48	200	4.16	4

*Tipo de curso Teórico (T), Teórico Practico (TP), Practico (P)

II. INTRODUCCIÓN:

El Componente de Tecnología de lácteos es teórico práctico, está ubicado en el octavo semestre de la Carrera de Ingeniería de Alimentos (Anexos No. I, Documento No. 1) y en el se abordan temas relacionados al sector lácteo, desde la producción primaria, hasta su procesamiento, enfatizando en aspecto tecnológicos, manejo higiénico sanitario y producción mas limpia.

Es importante destacar que el estudio de este componente permite introducir a los estudiantes al conocimiento de las distintas tecnologías industriales de elaboración de productos lácteos, poniendo especial énfasis en la optimización de los parámetros de proceso, por lo que se deberán interrelacionar con los aspecto de química, bioquímica, microbiología, operaciones unitarias, transferencia de masa, calor y momento, entre otros para describir y resolverán problemas propios del sector lechero.

III. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Maneja los fundamentos de los fenómenos físicos, químicos, bioquímicos y microbiológicos que se presentan en los alimentos y los aplica en las operaciones unitarias para la transformación y/o conservación de los alimentos.
- Maneja el marco regulatorio nacional e internacional que rige la Industria de Alimentos con una visión integral de los mercados globalizados.
- Domina procedimientos de aseguramiento de la calidad para su implementación en la industria Alimentaria.
- Aplica el método científico para la generación de nuevos conocimientos mediante el desarrollo de investigación aplicada en la agroindustria de alimentos.
- Desarrolla nuevos productos aplicando los distintos métodos de conservación y/o transformación de los alimentos, garantizando el valor nutricional, la vida útil y los sistemas de gestión de la calidad para la obtención de productos inocuos.
- Utiliza las herramientas necesarias para el cálculo de requerimientos de energía, masa, masa y energía en las diferentes operaciones que conforman los procesos industriales.
- Demuestra capacidad de trabajo en equipo en las diferentes actividades del quehacer de su profesión
- Manifiesta un compromiso permanente con el respeto, promoción y protección al medio ambiente.

SUBCOMPETENCIAS:

- Maneja las propiedades físicas y químicas de interés tecnológico en los métodos de conservación y transformación de la leche y sus derivados para la obtención de alimentos inocuos.
- Maneja y aplica los métodos de conservación y/o transformación más aplicados en la Industria Láctea.
- Aplica las Buenas prácticas de manufactura en la producción de leche y sus derivados.
- Aplica pruebas de plataforma determinación de la calidad de la leche y sus derivados.
- Maneja y aplica las operaciones unitarias de los flujogramas de proceso de los productos lácteo.
- Aplica normas, reglamentos y disposiciones que rigen la industria de los de productos lácteos.

IV. CONTENIDOS EN UNIDADES

UNIDAD I: CARACTERIZACIÓN DE LA LECHE.

Competencia/ Subcompetencias	Contenido			Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Técnicas de evaluación
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
<p>Maneja las propiedades físicas y químicas de interés tecnológico en los métodos de conservación y transformación de la leche y sus derivados para la obtención de alimentos inocuos</p> <p>Maneja la importancia industrial y nutricional de la leche y sus productos derivados</p> <p>Maneja y aplica los métodos de conservación y/o transformación más aplicados en la Industria Láctea.</p>	<p>Generalidades; Definiciones, importancia y dimensión actual del sector lácteo.</p> <p>Composición, propiedades físicas y químicas, factores que influyen en su producción y composición.</p> <p>Principales diferencias entre leche de vaca y de otras especies animales.</p> <p>Valor nutritivo de la leche.</p> <p>Contaminación biótica y abiótica de la leche. (Contaminación, Medidas de seguimiento y control.</p> <p>Manejo Higiénico sanitario en la producción y recogida de la leche.</p> <p>Pruebas de plataforma.</p> <p>Métodos de conservación y Operaciones preliminares.</p>	<p>Define tecnológicamente a la leche y la diferencia desde el punto de vista nutricional y tecnológico del calostro.</p> <p>Describe las principales operaciones de tratamiento térmico utilizadas en la industria de lácteos.</p> <p>Reconoce las diferentes fuentes de contaminación que afectan la calidad de la leche.</p> <p>Describir los efectos que pueden tener los tratamientos térmicos sobre los diferentes componentes de la leche y su importancia</p> <p>Aplicar las pruebas de determinación de la calidad de la leche como materia prima.</p>	<p>Participa en trabajo en equipo.</p> <p>Muestra iniciativa, disciplina y responsabilidad durante el aprendizaje.</p>	<p>Conferencias</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Crayones</p> <p>Borrador</p> <p>Pizarra</p> <p>Reactivo</p> <p>Materia prima e insumo equipamiento</p>	<p>Prueba Diagnostica</p> <p>Trabajos en grupo.</p> <p>Participación.</p> <p>Informes de laboratorios.</p>

UNIDAD II: TECNOLOGIA DE LECHE DE CONSUMO.

Competencia/ Subcompetencias	Contenido			Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Técnicas de evaluación
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
<p>Maneja y aplica las operaciones unitarias de los flujogramas de proceso de leches de Consumo.</p> <p>Aplica normas, reglamentos y disposiciones que rigen la industria procesadora de leche de consumo.</p> <p>Aplica las herramientas necesarias para la obtención de leche de consumo inocua.</p>	<p>Definición de leches de consumo</p> <p>Flujogramas de;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leche pasteurizada. • Leche esterilizada • Leche UHT. • Leche saborizada. • Leche polvo. <p>Defectos más comunes en la leche de consumo.</p> <p>Normas Nacionales.</p>	<p>Maneja y aplica los flujogramas de elaboración de leches de consumo, respetando las disposiciones legales que las rigen.</p> <p>Identifica y controla los parámetros de operación en cada flujograma de proceso de leches de consumo.</p> <p>Implementa las buenas practicas de manufactura en la producción de leches de consumo</p>	<p>Participa en el trabajo en equipo.</p> <p>Muestra iniciativa y disciplina, y buenas relaciones durante el aprendizaje.</p>	<p>Conferencias</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Crayones</p> <p>Borrador</p> <p>Pizarra</p> <p>Guías</p> <p>Reactivo</p> <p>Materia prima e insumo</p> <p>equipamiento</p>	<p>Prueba corta</p> <p>Tareas</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Participación en clase</p> <p>Informes de laboratorios.</p>

UNIDAD III: TECNOLOGÍA DE QUESOS

Competencia/ Subcompetencias	Contenido			Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Técnicas de evaluación
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
<p>Maneja y aplica las operaciones unitarias de los flujogramas de proceso de Quesos.</p> <p>Aplica normas, reglamentos y disposiciones que rigen la industria procesadora de Quesos.</p> <p>Aplica las herramientas necesarias para la obtención de Quesos inocuos.</p>	<p>Generalidades. Quesos Pasta Blanda Quesos Pasta Dura Queso Pasta Hilada. Queso Madurados Quesos Procesados Defectos. Normas Nacionales. Aprovechamiento del Lactosuero. Manejo de desechos sólidos y líquidos.</p>	<p>Maneja y aplica los flujogramas de elaboración de Quesos, respetados las disposiciones legales que los rigen.</p> <p>Identifica y controla los parámetros de operación en cada flujograma de proceso de Quesos.</p> <p>Implementa las buenas prácticas de manufactura en la producción de Quesos.</p> <p>Maneja los criterios de producción mas limpia para manejo de desecho en queserías.</p>	<p>Participa en el trabajo en equipo.</p> <p>Muestra iniciativa y disciplina, y buenas relaciones durante el aprendizaje.</p>	<p>Conferencias Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Laboratorio</p>	<p>Crayones Borrador Pizarra Guías Reactivo Materia prima e insumo equipamiento</p>	<p>Prueba corta Tareas Resolución de problemas. Participación en clase Informes de laboratorios.</p>

UNIDAD IV: TECNOLOGIA DE CREMAS Y MANTEQUILLAS

Competencia/ Subcompetencias	Contenido			Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Técnicas de evaluación
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
<p>Maneja y aplica las operaciones unitarias de los flujogramas de proceso Cremas y Mantequillas.</p> <p>Aplica normas, reglamentos y disposiciones que rigen la industria procesadora de Cremas y Mantequillas.</p> <p>Aplica las herramientas necesarias para la obtención de Cremas y mantequillas inocuas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Proceso de elaboración de crema y mantequilla. ▪ Cultivo mantequero. ▪ Defectos. <p>Normas Nacionales.</p>	<p>Maneja y aplica los flujogramas de elaboración de Cremas y Mantequillas, respetados las disposiciones legales que los rigen.</p> <p>Identifica y controla los parámetros de operación en cada flujograma de proceso de Cremas y Mantequillas.</p> <p>Implementa las buenas prácticas de manufactura en la producción de Cremas y Mantequillas.</p> <p>Maneja los criterios de producción mas limpia para manejo de desecho en industria mantequera.</p>	<p>Participa en el trabajo en equipo.</p> <p>Muestra iniciativa y disciplina, y buenas relaciones durante el aprendizaje.</p>	<p>Conferencias</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Crayones</p> <p>Borrador</p> <p>Pizarra</p> <p>Guías</p> <p>Reactivo</p> <p>Materia prima e insumo</p> <p>equipamiento</p>	<p>Prueba corta</p> <p>Tareas</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Participación en clase</p> <p>Informes de laboratorios.</p>

UNIDAD V: TECNOLOGIAS DE LECHEs FERMENTADAS

Competencia/ Subcompetencias	Contenido			Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Técnicas de evaluación
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
<p>Maneja y aplica las operaciones unitarias de los flujogramas de proceso Leches fermentadas.</p> <p>Aplica normas, reglamentos y disposiciones que rigen la industria procesadora de Leches fermentadas.</p> <p>Aplica las herramientas necesarias para la obtención de Leches fermentadas.</p>	<p>Generalidades Yogurt. Leche agria Cultivo láctico Otros productos fermentados</p>	<p>Maneja y aplica los flujogramas de elaboración de Leches fermentadas, respetados las disposiciones legales que los rigen.</p> <p>Identifica y controla los parámetros de operación en cada flujograma de proceso de Leches fermentadas.</p> <p>Implementa las buenas prácticas de manufactura en la producción de Leches fermentadas.</p> <p>Maneja los criterios de producción mas limpia para manejo de desecho en industria elaboradora de Leches fermentadas.</p>	<p>Participa en el trabajo en equipo.</p> <p>Muestra iniciativa y disciplina, y buenas relaciones durante el aprendizaje.</p>	<p>Conferencias Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Laboratorio</p>	<p>Crayones Borrador Pizarra Guías Reactivo Materia prima e insumo equipamiento</p>	<p>Prueba corta Tareas Resolución de problemas. Participación en clase Informes de laboratorios.</p>

UNIDAD VI: OTROS DERIVADOS LÁCTEOS.

Competencia/ Subcompetencias	Contenido			Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Técnicas de evaluación
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
<p>Maneja y aplica las operaciones unitarias de los flujogramas de proceso Leches evaporadas y concentradas, Helados y Dulce de leche.</p> <p>Aplica normas, reglamentos y disposiciones que rigen la industria procesadora de Leches evaporadas y concentradas, Helados y Dulce de leche.</p> <p>Aplica las herramientas necesarias para la obtención de Leches evaporadas y concentradas, Helados y Dulce de leche.</p>	<p>Generalidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leches evaporadas. ▪ Leches concentradas. ▪ Helados. <p>Dulce de leche.</p>	<p>Maneja y aplica los flujogramas de elaboración de leches evaporadas y concentradas, helados y dulce de leche, respetados las disposiciones legales que los rigen.</p> <p>Identifica y controla los parámetros de operación en cada flujograma de proceso de leches evaporadas y concentradas, helados y dulce de leche.</p> <p>Implementa las buenas prácticas de manufactura en la producción de leches evaporadas y concentradas, helados y dulce de leche.</p> <p>Maneja los criterios de producción mas limpia para manejo de desecho en industria elaboradora de leches evaporadas y concentradas, helados y dulce de leche.</p>	<p>Participa en el trabajo en equipo.</p> <p>Muestra iniciativa y disciplina, y buenas relaciones durante el aprendizaje.</p>	<p>Conferencias</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Crayones</p> <p>Borrador</p> <p>Pizarra</p> <p>Guías</p> <p>Reactivo</p> <p>Materia prima e insumo</p> <p>equipamiento</p>	<p>Prueba corta</p> <p>Tareas</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Participación en clase</p> <p>Informes de laboratorios.</p>

V. DISTRIBUCION TEMPORALIZADA DE LAS UNIDADES (PLAN TEMATICO)

UNIDAD	TEMA	TIEMPO ASIGNADO		
		Teoría	Clase Practica	Total
I	Caracterización de la Leche.	6	4	10
II	Tecnología de Leches de Consumo	6	4	10
III	Tecnología de Quesos	18	10	28
IV	Tecnología de Cremas y mantequillas	6	4	10
V	Tecnología de Leches fermentadas	6	6	12
VI	Otros derivados lácteos.	6	4	10
	Proyecto de curso			
	TOTAL...	48	32	80

VI. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

El proceso de enseñanza-aprendizaje en este componente se centrará en el estudiante, por lo que se fomentará el aprender haciendo brindándoles las herramientas básicas, a través de la aplicación del Aprendizaje basado en problemas, casos que serán seleccionado de acorde al tema a tratar vinculándolos con los problemas del sector lácteo, desarrollándose de la manera siguiente:

1. Inicialmente se deberán formar grupos no mayores de ocho personas, que trabajaran en forma conjunta a lo largo de las 16 semanas de duración del componente, nombrando en cada semana un coordinador y un secretario relator, quienes tendrán la responsabilidad del desarrollo de las diferentes actividades del ABP.

2. Posteriormente a cada grupo se le deberá entregar la Guía del ABP, correspondiente a tema a desarrollar. (Anexo No. II Guías ABP No.1-11), donde se presenta el problema a resolver, el trabajo grupal e individual a desarrollar en clase y durante la semana.
3. En las horas de clase presenciales teóricas (tres horas/semana), los estudiantes deberán presentar en 10 minutos el consolidado de los trabajos individuales de cada grupo al plenario compuesto por todos los estudiantes que inscribieron el componente y se tendrán 5 minutos para preguntas y respuesta para cada grupo.
4. Una vez finalizado las diferentes presentaciones el profesor deberá presentar la solución o posibles soluciones del problema planteado, retomando los aciertos y debilidades que se presentaron en las ponencias de los estudiantes, a fin de consolidar los temas a abordar y promover el aprendizaje significativo.
5. En la última hora de clase los grupos deberán desarrollar con la nueva guía los primeros cinco pasos del ABP, hasta establecer los objetivos de aprendizaje del grupo y durante la semana en las horas no presenciales establecidas en el componente los deberán desarrollar y reunirse para realizar el consolidado a presentar en el plenario.

En lo referente a los aspectos prácticos establecido en el componente curricular se establecieron siete prácticas de laboratorio. (Ver Anexo No. III, Guías Prácticas No. 1-7), las que se realizarán cada 15 días para cada grupo conformado entre 10 a 15 estudiantes, en estas prácticas se pretende que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para la elaboración a escala semi-industrial de productos lácteos y sus derivados, con calidad nutricional e inocuidad.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en las instalaciones del área del programa de producción de Alimentos ubicadas en el laboratorio Mauricio Díaz Müller y se deberán iniciar en la cuarta semana después de iniciado el componente curricular, al estudiante se le deberá proporcionar con una semana de anticipación la guía de dicha práctica. El estudiante debe presentar un plan de trabajo antes de iniciar la práctica de laboratorio, afín de facilitar el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales prevista en el tema a desarrollar.

Finalmente en este componente para facilitar el logro de las competencias establecidas en el mismo, se contempla la realización de un proyecto de curso que consistirá en la innovación, optimización o diseño de un producto lácteo, siguiendo los momentos del proceso de la investigación a lo largo de las 16 semanas del componente, para tal fin se conformarán grupos no mayor de cinco estudiantes, quienes a principio del

semestre, seleccionaran un producto a desarrollar y apoyado con el componente de Seminario de Investigación II que se cursa en ese mismo semestre, desarrollaran el proceso de investigación. El profesor del componente de lácteo deberá desempeñar inicialmente el rol de asesor y una vez que se inicie la parte experimental el rol de tutor. Una vez concluido el proyecto de curso el estudiante elaborará un informe de acuerdo a una guía, (Ver Anexo. No. I, Documento No. 2); el que defenderá ante un Jurado como evaluación final del componente curricular.

Durante el desarrollo del componente se integraran los conocimientos previos, tales como los adquiridos en Bioquímica, Microbiología, Higiene y seguridad, Control total de la Calidad, Operaciones Unitarias, Separaciones Mecánicas, Transporte de Fluido, Transferencia de calor y masa entre otros.

VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La aplicación de la estrategia de aprendizaje del ABP, conlleva al estudiante a encontrar soluciones a diversos problemas de la industria del sector lácteo, por consiguiente genera en el proceso mismo un sinnúmero de actividades que pueden ser evaluadas, entre ellas: el trabajo de cada individuo, la presentación del consolidado del equipo, el reporte escrito del individual y de grupo, así como los conocimientos adquiridos entre otros.

Al inicio del curso y al realizar las actividades académicas el profesor indicara cuáles serán los criterios de evaluación, esto se puede llevar a cabo a través de una rúbrica o matriz de valoración.

La evaluación del aprendizaje en este componente será integral y acumulativa contemplando para la evaluación sistemática de los conocimientos adquiridos, la coevaluación y la autoevaluación.

Al inicio del curso, se deberá realizar una prueba diagnóstica la cual no formara parte de la evaluación acumulativa, pero permitirá valorar el nivel de conocimientos previos en los estudiantes y facilitar el redireccionamiento de las estrategias de aprendizaje y por ende de las estrategias de evaluación.

La evaluación integral, será en función de las competencias técnicas cognitivas científicas, las procedimentales y las actitudinales a desarrollar en este componente y lo establecidos en el estatuto de la UNAN-León, por lo que se establece el siguiente ponderado para el primer y segundo parcial:

ABP	35%
Practica de laboratorios	30%
Exámenes Parciales	35%
Total	100%

En el caso del tercer parcial el ponderado será:

ABP	30%
Practica de laboratorios	20%
Proyecto de Curso	50%
Total	100%

La Nota final alcanzada por los estudiantes será el promedio de los tres parciales como lo establecen los estatutos de la UNAN-León.

En lo referente a la Evaluación del ABP no se debe perder de vista los resultados del aprendizaje del tema analizado en cada guía, el conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal y las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo, por tanto cada guía del ABP debe contemplar una rúbrica de evaluación con estos criterios. (Ver Anexos No. IV, Rubricas ABP No. 1-11). El ponderado será para el primero y segundo parcial:

Criterio	%
Evaluación de los conocimientos adquiridos individuales y grupales	20
Presentación y defensa en plenario	5
Coevaluación	5
Autoevaluación	5
Total	35

Para el tercer parcial:

Criterio	%
Evaluación de los conocimientos adquiridos individuales y grupales	15
Presentación y defensa en plenario	5
Coevaluación	5
Autoevaluación	5
Total	30

En el caso de las prácticas de laboratorios los criterios son los mismo, (Ver Anexos No. IV, Rubricas No. 12-18), solo que el ponderado se desglosa de la siguiente manera:

Criterio	%
Evaluación de los conocimientos previo	5
Preparación del plan de trabajo	5
Desarrollo del trabajo grupal e individual	5
Evaluación de los conocimientos adquiridos	5
Reporte de laboratorio	10
Total	30

La evaluación que se pretende llevar a cabo es de tipo formativa y sumativa, por esa razón al inicio de cada práctica de laboratorio se realizará una prueba de entrada para conocer el nivel de conocimiento previo que tiene el estudiante de la temática que se va a abordar, utilizando, para ello estrategias tales como: cuestionarios (escrito u oral) y/o lluvia de ideas, por medio de preguntas que generen discusión sobre el procedimiento del producto que se va a elaborar.

Al concluir la práctica de laboratorio se aplicará una prueba de salida a fin de valorar si los estudiantes alcanzaron las competencias planteadas.

Finalmente en el proyecto de curso, que corresponde al 50 % de la evaluación de tercer parcial se evaluarán la defensa oral y el informe escrito utilizando una rubrica de evaluación: Ver Anexo No. IV, Rubrica de Evaluación de Proyecto de curso.

VIII. BIBLIOGRAFÍA:

1. Bernal de Ramírez Inés "Análisis de los alimentos", Universidad Nacional de Colombia. Editorial Guadalupe. 1994. Santa fe de Bogota Colombia.
2. Cheftel J. C., Cheftel H. at Besagon P. Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los Alimentos. Volumen I y II. Lavoisier, Paris. 1992.
3. Manual de Educación Agropecuaria "Elaboración de Productos Lácteos". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS. 1990.
4. MIFIC, Normas técnicas Nicaragüenses. Managua Nicaragua.
5. Revilla Aurelio Tecnología de la leche, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
6. Rodríguez Juana. Análisis de alimentos de Leche y derivados. Editorial Pueblo Educación. Habana Cuba. 1983.
7. Tetra pak Ibéria S. A., Manual de Industria Lácteas, Editorial Iragra S.A, 1996.Madrid, España
8. Universidad Politécnica de Madrid. Guía sobre Aprendizaje Basado en Problemas, Servicio de Innovación Educativas, 2008. Madrid España.
9. Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, Dir. Investigación y desarrollo educativo, 2004. [Disponible en <http://www.ub.es/mercanti/abp.pdf>]

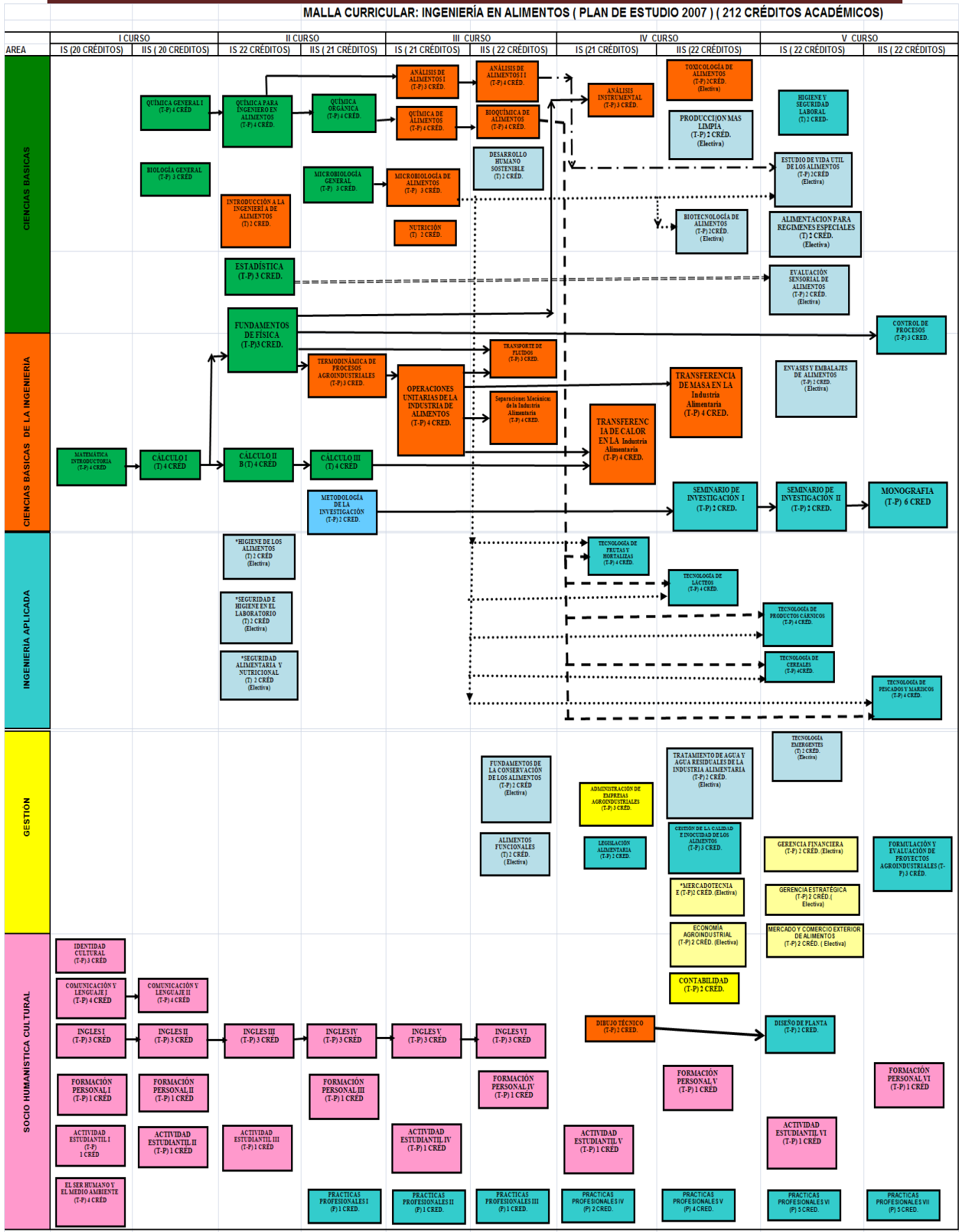
ANEXOS No. I:

Documentos complementarios

Documento No. 1: Malla curricular Carrera Ingeniería de Alimentos

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE CIENCIAS Y LETRAS DE GUAYMAS, GUAYMAS, MICHOACÁN, MÉXICO, Facultad de Medicina

MALLA CURRICULAR: INGENIERÍA EN ALIMENTOS (PLAN DE ESTUDIO 2007) (212 CRÉDITOS ACADÉMICOS)



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Documento No.2: Guía de Proyecto de Curso

I.- Planteamiento del Problema: Que será investigado: Por qué, para qué, cual es la importancia, criterios de prioridad, novedad, oportunidad

- **Título del proyecto:** debe ser claro, preciso y completo.
- **Formulación del problema:** definirlo, enmarcarlo, sugerir propuestas de solución, su aportación al campo de estudios y si abre nuevos caminos. ¿Es un problema nuevo o ya existen trabajos sobre él?, ¿las soluciones son pertinentes? ¿Esta adecuadamente planteado el problema? ¿Cuáles hipótesis se pretenden confirmar? ¿Los términos suficientemente definidos? ¿Vale la pena emplear tiempo y esfuerzo en su solución?
- **Objetivos de la investigación:** Presupone el logro esperado para la hipótesis. ¿Para qué?, ¿Qué se busca?, ¿por qué se investiga?
- **Justificación y Limitaciones:** Es pertinente dar al problema una formulación lógica, adecuada, precisar sus límites, su alcance, Viabilidad técnica y económica, lugar y Tiempo para realizarse.

II. Marco de referencia: Un verdadero análisis en el proyecto entre la relación de la teoría, el proceso de investigación y la realidad, el entorno. La investigación puede iniciar una teoría nueva, reformar una existente o simplemente definir con más claridad, conceptos o variables ya existentes.

- Fundamentos teóricos.
- Antecedentes del tema.
- Elaboración de hipótesis.

III.- Metodología

- Diseño y técnicas de recolección de información.
- Población y muestra.
- Identificación de las variables: Dependiente, independientes e interviniente
- Técnicas de análisis de variables.

IV. Resultados.

V. Conclusiones

VI. Recomendaciones

VII. Bibliografía: Fuentes bibliográficas consultadas y para consultar.

Documento No. 3: Plan Calendario

PLAN CALENDARIO DE COMPONENTE CURRICULAR
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA-LEON
(UNAN-León)

Año lectivo: 2010.

Modalidad: Regular		Curso académico: IV		Semestre: II.	
Facultad: Ciencias Químicas		Carrera: Ingeniería de Alimentos		Departamento: Tecnología de Alimentos	
Nombre del Componente Curricular: Procesamiento de lácteos		Área:	No. Grupo (s):	Tipo de curso: Diurno	
Carácter					
Horas presenciales: 5 h por semana		Horarios:	Créditos académicos: 4	Nombre del profesores: MSc. Juana M. Machado Martínez Lic. Bárbara B. Gutiérrez Morales	

Sem .	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/ recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
I	No.1 y 2		Unidad No. 1: Caracterización De La Leche Como Materia Prima	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir tecnológicamente a la leche y diferenciarla desde el punto de vista nutricional y tecnológico del calostro. ▪ Destacar la importancia industrial y nutricional de la leche y sus productos derivados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción ▪ Definición ▪ Composición de la leche y el calostro. ▪ Importancia industrial y nutricional. ▪ Propiedades físicas y químicas de la leche. 	Conf. Trabajo grupal ABP	Pizarra Borrador Papelografo Retroproyector	Participación Prueba diagnóstica.
II	No.3 y4			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar las propiedades físicas y químicas de la leche y los Componentes tecnológicamente importantes. ▪ Describir los efectos que pueden tener los tratamientos de calentamiento sobre los diferentes componentes de la leche y su importancia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componentes tecnológicamente importantes: <ul style="list-style-type: none"> - Las proteínas - Los carbohidratos - La grasa láctea - Los minerales ▪ Efectos del tratamiento térmico sobre los componentes de la leche. 	Conf. Trabajo grupal. ABP	Borrador Pizarra Papelografo Retroproyector	Participación en Discusión grupal

Sem.	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
III	No.5 y 6		Unidad No.2: Higiénico de la leche en granja y en planta.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir las diferentes fuentes de contaminación que afectan la calidad de la leche. ▪ Explicar las diferentes medidas higiénico-sanitarias a aplicarse en granja y planta de elaboración de lácteos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción ▪ Fuentes de contaminación ▪ Medidas sanitarias y de higiene: <ul style="list-style-type: none"> - En granja - En planta 	Conf. Trabajo grupal. ABP	Borrador Pizarra Guía.	Participación Prueba. UI
IV	No.7 y 8			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir la principal operaciones de tratamiento térmico utilizadas.. ▪ Aplicar las pruebas de determinación de la calidad de la leche como materia prima también conocidas como pruebas de plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Higienización por calor. ▪ Pruebas de plataforma ▪ Análisis sensorial: <ul style="list-style-type: none"> - Apariencia - Sabor y Olor ▪ Análisis físico-químico: <ul style="list-style-type: none"> - Densidad - Grasa - Acidez, etc. - Fosfatasa - Mastitis. -Otros ▪ Análisis microbiológico: <ul style="list-style-type: none"> -Prueba de Reductaza. -Otros 	Conf. Trabajo grupal. ABP Lab No. 1: Pb. Plataformas	Borrador Pizarra Guías.	Participación Reporte PC

Sem.	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
V	No.9 y 10		Unidad No.3: Métodos de conservación y/o transformación de productos lácteos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar los métodos de conservación y/o transformación más aplicados en la Industria Láctea. ▪ Manejar las ventajas y desventajas de los métodos de conservación y/o transformación de productos lácteos que permitan la buena selección de los mismos. ▪ Manejar las principales operaciones preliminares que se utilizan en la Industria Láctea. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos Químicos ▪ Métodos Físicos: <ul style="list-style-type: none"> * Frío * Calor * Deshidratación * Fuerza centrífuga ▪ Operaciones preliminares en planta. <ul style="list-style-type: none"> * Recepción * Higienización * Homogenización * Desodorización 	Conf. Trabajo grupal. ABP	Borrador Pizarra Guía.	Participación Prueba. UII Reporte PC
VI	No.11 y 12		Unidad No.4: Lecha de consumo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar los flujogramas de proceso de leches de Consumo. ▪ Identificar los puntos críticos de control de cada flujograma de proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición. ▪ Flujogramas de proceso de leche pasteurizada, esterilizada y ultrapasteurizada. ▪ Defectos. 	Conf. Trabajo grupal. ABP Lab No. 2: Leche de consumo	Borrador Pizarra Guía.	Participación Prueba. UIII Reporte PC

Sem.	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
VII	No.13 y 14		Unidad No.5: Procesamiento De Queso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar el flujograma general de elaboración de queso pasta blanda ▪ Definir los puntos críticos de control. ▪ Manejar los criterios de tecnología limpia para manejo de desecho. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Flujograma de elaboración de queso pasta blanda (fresco). ▪ Definición de puntos críticos de control. ▪ Aprovechamiento del suero quesero. ▪ Manejo de desechos sólidos y líquidos. 	<p>Conf. Trabajo grupal. ABP</p> <p>Lab No.3: Queso fresco.</p>	Borrador Pizarra Guías.	Participación Prueba. UIV Reporte PC
VIII	No.15 y 16		Unidad No.5: Procesamiento De Queso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar el flujograma general de elaboración de queso pasta dura ▪ Definir los puntos críticos de control. ▪ Manejar los criterios de tecnología limpia para manejo de desecho. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Flujograma de elaboración de queso pasta dura (Seco). ▪ Definición de puntos críticos de control. ▪ Aprovechamiento del suero quesero. ▪ Manejo de desechos sólidos y líquidos. 	<p>Conf. Trabajo grupal. ABP</p> <p>Lab No.4: Queso</p>	Borrador Pizarra Guías.	Participación Reporte PC

Sem.	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
IX	No.17 y 18		Unidad No.5: Procesamiento De Queso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar el flujograma general de elaboración de queso Pasta hilada ▪ Definir los puntos críticos de control. ▪ Manejar los criterios de tecnología limpia para manejo de desecho. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Flujograma de elaboración de queso Pasta hilada. ▪ Definición de puntos críticos de control. ▪ Aprovechamiento del suero quesero. ▪ Manejo de desechos sólidos y líquidos. 	Conf. Trabajo grupal. ABP	Borrador Pizarra Guías.	Participación Prueba. UI
X	No.19 y 20		Unidad No.5: Procesamiento De Queso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar el flujograma general de elaboración de queso Madurados y procesados ▪ Definir los puntos críticos de control. ▪ Manejar los criterios de tecnología limpia para manejo de desecho. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Flujograma de elaboración de quesos Madurados y procesados. ▪ Definición de puntos críticos de control. ▪ Aprovechamiento del suero quesero. ▪ Manejo de desechos sólidos y líquidos. 	Conf. Trabajo grupal. ABP	Borrador Pizarra Guías.	Participación Prueba. UI

Sem.	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
XI	No. 21 y 22		Unidad No.6: Mantequillas y cremas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar cada operación del flujograma de proceso de cremas y mantequillas. ▪ Identificar los puntos críticos de control. ▪ Contribuir a la creación de un espíritu crítico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Proceso de elaboración de crema y mantequilla. ▪ Cultivo mantequero. ▪ Defectos. 	<p>Conf. Trabajo grupal. ABP</p> <p>Lab No.5: Mantequillas y cremas.</p>	Borrador Pizarra Guías.	Participación Prueba. UI Reporte PC
XII	No. 23 y 24		Unidad No.7: Leches Fermentadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar el flujograma de proceso de leches fermentadas. ▪ Identificar los puntos críticos de control. ▪ Adquirir habilidades en la producción y elaboración de productos fermentados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades ▪ Yogurt ▪ Cultivo láctico ▪ Otros productos fermentados 	<p>Conf. Trabajo grupal. ABP</p> <p>Lab No.6: Leche fermentada.</p>	Borrador Pizarra Guías.	Participación Prueba. UI Reporte PC

Sem.	Sesión	Fecha	Nombre unidad/Tema	Competencia/sub. competencia u objetivos	Contenidos	Actividad de aprendizaje (FOE)	Medios/recursos necesarios	Evaluación de los aprendizajes
XIII	No. 25 y 26		Unidad No.8: Otros Productos Lácteos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y analizar los flujogramas de proceso de leches evaporadas, concentradas, deshidratadas, helados. ▪ Identificar los puntos críticos de control. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generalidades. ▪ Leches evaporadas. ▪ Leches concentradas. ▪ Leche en polvo. ▪ Helados. 	<p align="center">Conf. Trabajo grupal. ABP</p> <p align="center">Lab No.7: Aprovechamiento de lacto suero. G1 y 2</p>	Borrador Pizarra Guías.	<p align="center">Participación Prueba. UI</p> <p align="center">Reporte PC</p>
IVX	No. 27 y 28		Proyecto de Curso			Accesorias	Borrador Pizarra Guías.	<p align="center">Participación Prueba. UI</p> <p align="center">Reporte PC</p>

ANEXOS No. II:

Guías de ABP

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. **Guía ABP No. 1**

Propósito: Definir el concepto de leche, diferenciarla desde el punto de vista nutricional y tecnológico del calostro, así como destacar la importancia industrial y nutricional de la leche y sus derivados.

Conceptualización:

**¿Qué es leche? ¿Qué es calostro?
¿Cuál es su interés industrial y que productos se pueden obtener?**

Margarita, se encuentra confundida acerca del concepto de leche, algunas personas le refieren que es la segregación blanquecina de la mama de la hembra después del parto, otra que es la savia que emanan la corteza de los árboles después de ser cortado.

Por otra parte alguien le habló del concepto de calostro y de su importancia nutricional para los seres vivos. Ella se pregunta ¿es la misma cosa la leche y el calostro?, ¿industrialmente se pueden tener los mismo producto de ambos componentes?

¿Podríamos nosotros aclarar a Margarita?

Instrucciones:

Grupal: Realice un análisis de la situación planteada y propóngase objetivos de aprendizaje para darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Productos personales:

1. Metefacto con la definición de leche.
2. Tabla de salida para diferenciar el calostro de la leche.
3. Organizador gráfico para destacar la importancia industrial y nutricional de la leche.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS. 1990.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. Cheftel J. C., Cheftel H. at Besagon P. **Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los Alimentos**. Volumen I y II. Lavoisier, Paris. 1992.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. **Guía ABP No. 2**

Propósito: Estudiar las propiedades físicas y químicas de la leche en función de los componentes tecnológicamente importantes en su industrialización, describiendo los efectos que pueden tener los tratamientos térmico, enzimático y oxidativos sobre los mismo.

Conceptualización:

¿Por qué es importante la química de la Leche?

Leonardo ha iniciado el día de hoy ha trabajar en una unidad productiva de productos lácteo y como primera tarea debe procesar cinco mil galones de leche, de la cual desconoce su composición física y química; por ende no sabe como debe manejar esa leche, que tratamiento puede aplicar y que productos se pueden obtener.

¿Qué debe de hacer Leonardo para resolver este dilema?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y productos personales, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Productos personales:

4. Organizador gráfico o tabla de salida que caracterice a los componentes de la leche en función de sus propiedades física, estructura química y las reacciones que la alteran o degradan.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS. 1990.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. Cheftel J. C., Cheftel H. at Besagon P. **Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los Alimentos**. Volumen I y II. Lavoisier, Paris. 1992.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. **Guía ABP No. 3**

Propósito: Maneja las diferentes fuentes de contaminación que afectan la calidad de la leche, explica las medidas higiénico-sanitarias y tratamiento térmico utilizado para su prevenirla en granja, transporte y unidades productivas

Conceptualización:

¿Contaminación de la leche? ¿Cómo evitarlas?

Raúl, es el responsable de recepcionar la leche en la planta "Dos palitos"

Ultimadamente ha observado que don Ceferino entrega una leche que al momento de filtrarla presenta una cantidad de sedimento muy alta, con frecuencia se siente un olor y sabor ácido y un color bastante oscuro

Al platicar con el ganadero, este le dice que el ordeña a las 4 a.m. en una pequeña colina de su finca, que lleva la leche en pichinga cargado a cuesta sobre mula y llega al lugar donde pasa el camión recolector a las 6 a.m. y que este pasa a eso de las 7:30 a.m. llegando a la planta a las 9 a.m. donde se almacena en tanques a 16°C.

¿Qué está provocando este problema? ¿Qué le aconsejaría hacer a don Ceferino y Raúl?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

5. Mentefacto con la definición de Fuentes de Contaminación. (Leche y derivados).
6. Organizador gráfico con las medidas higiénico-sanitarias utilizadas para prevenir la contaminación en granja, transporte y unidades productivas
7. Tabla de salida con los tratamientos térmicos, sus parámetros de operación y sus efectos sobre los microorganismos.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. **Guía ABP No. 4**

Propósito:

- Aplica los métodos de conservación y/o transformación más utilizados en la Industria Láctea, analizando las ventajas y desventajas de los mismos.
- Aplica las operaciones preliminares utilizadas en la industria Láctea.

Conceptualización:

¿Cómo se conserva y/o transforma la leche? ¿Cuáles son las operaciones preliminares de la Industria Láctea?

Carlos Monjes; gerente de producción de Lácteos Chontales, tiene una discusión con su personal a causa de la importancia de manejar las ventajas y desventajas de los métodos de conservación y/o transformación de la leche, así como de la aplicación de las operaciones preliminares para obtener una producción que reúna los estándares de calidad. El personal le alega que los conceptos de conservación y transformación son los mismos para todos los alimentos y que además las llamadas operaciones preliminares solo son un atraso por que al final todo lo que se produce se vende.

¿Qué piensa de la forma de pensar de los trabajadores? ¿Cómo se le daría solución a este problema?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

- Tabla de salida con los principales métodos de conservación y/o transformación, sus principios o fundamentos; sus ventajas y desventajas.
- Carta tecnológica con las operaciones preliminares utilizadas en la industria Láctea.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. **Guía ABP No. 5**

Propósito:

Maneja los flujos tecnológicos con sus parámetros de operación de la leche de consumo, así como los principales defectos que se presentan en las mismas.

Conceptualización:

¿Qué son las leches de consumo? ¿Cuáles son sus flujogramas de proceso?

La industria Láctea "**Los Prados de Monte verde**", Produce diariamente 5000 litros de leche de consumo, entre las que están las pasteurizada, UHT y la esterilizada con y sin sabor, sin embargo últimamente se ha observado que su vida de anaquel a disminuido, ocasionándole mucha pérdida a la Empresa por el alto número de reposición de producto dañado.

En este sentido el gerente de producción ha iniciado un proceso de verificación de la aplicación de las diferentes etapas del flujo tecnológico y de sus parámetros de proceso en las diferentes leche de consumo que la Empresa elabora.

¿Cómo abordaría Usted la solución de este problema?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

- Flujograma de proceso con sus parámetros de operación de las principales leche de consumo.
- Tabla de salida con los principales defectos encontrados en las leche de consumo y sus formas de prevención
- Carta tecnológicas para la elaboración de leche pasteurizada, UHT y Esterilizada.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. **Guía ABP No. 6**

Propósito: Maneja el flujograma general de elaboración de queso pasta blanda, definiendo los parámetros de operación, sus puntos críticos de control en correspondencia a los criterios de la producción más limpia.

Conceptualización:

¿Qué son Quesos de pasta blanda? ¿Cuáles son sus flujogramas de proceso?

Juan José es el hijo mayor del dueño de la quesera Parrayes y tiene a cargo la producción de **Quesos de pasta blanda**, él los elabora siguiendo la receta de su abuelo y con la apertura del mercado centroamericano está entusiasmado con formar parte del grupo de productores que va a ser seleccionado para exportar. Sin embargo para lograrlo tiene que realizar su proceso productivo de forma técnica y no artesanal.

Para esto le pide a la Escuela de Ingeniería de Alimentos que le brinde asesoría a través de un egresado a fin de cumplir con los requisitos exigidos para exportación.

¿Qué y como hacer? ¿Qué deben controlar?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

- Flujograma de proceso de quesos de pasta blanda con sus parámetros de operación.
- Tabla de salida con los principales defectos encontrados en los quesos de pasta blanda y sus formas de prevención.
- Cartas tecnológicas para la elaboración de un Quesos de pasta blanda.
- Ficha técnica de un queso de Pasta blanda.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Químicas
Carrera Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. Guía ABP No. 7

Propósito: Maneja el flujograma general de elaboración de Queso Pasta Dura, definiendo sus parámetros de control y sus puntos críticos.

Conceptualización:

¿Qué son Quesos de Pasta Dura? ¿Cuáles son sus flujogramas de proceso?

Juan Domínguez, Responsable de producción de lácteos "San Mateo", ha decidido abrir la línea de producción de Quesos de Pasta Dura, por lo que visita varios supermercados para averiguar cuáles son los más vendidos, encontrando que son el Queso tipo Chontaleño y Morolique.

Con esta información él debe optimizar su proceso productivo, de tal forma que la calidad sea igual o mejor que el de la competencia.

¿Qué y Cómo se hace Queso Chontaleño y Morolique? ¿Qué deben controlar?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto Personal:

Flujograma de proceso de Quesos de Pasta Dura con sus parámetros de operación.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria. **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A..
3. MIFIC. **Normas Técnicas Nicaragüenses**. Managua, Nicaragua.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Químicas
Carrera Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. Guía ABP No. 8

Propósito: Maneja el flujograma general de elaboración de Queso Pasta Hilada, definiendo sus parámetros de control y los puntos críticos de control.

Conceptualización:

¿Qué son Quesos de Pasta Hilada? ¿Cuáles son sus flujogramas de proceso?

Los Quesillos "El Almendro", ubicado en el Municipio de Nagarote, han buscado los servicios de un Ingeniero en Alimentos para estandarizar el proceso de elaboración del producto estrella que ellos elaboran como es el quesillo en trenza, debido a que no siempre este presenta las mismas características sensoriales, físico-químicas y microbiológicas, situación que no le permite ampliar su mercado y mejorar la rentabilidad del negocio.

Ustedes como futuros Ingenieros en Alimentos, ¿Cómo resolverían esta situación? ¿Por dónde iniciarían?

¿Qué y cómo se hace el Quesillo? ¿Qué deben controlar?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal. Seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

- Flujograma de proceso de Quesos de Pasta Hilada (Tipo Queso Mozzarella y Quesillo Nicaragüense) con sus parámetros de operación.
- Cartas Tecnológicas para la elaboración de Queso Mozzarella y Quesillo Nicaragüense.
- Ficha Técnica de Quesillo.
- Dé respuesta a las interrogantes planteadas.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria. "**Elaboración de Productos Lácteos**". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. MIFIC. **Normas Técnicas Nicaragüenses**. Managua, Nicaragua.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Químicas
Carrera Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. Guía ABP No. 9

Propósito: Maneja el flujograma general de elaboración de Queso Pasta Madurada, definiendo sus parámetros de proceso y los puntos críticos de control.

Conceptualización:

¿Qué son Quesos de Pasta Madurada? ¿Cuáles son sus flujogramas de proceso?

Los Quesos Madurados por sus características sensoriales bien particulares y sus costos de producción eran poco demandados, sin embargo cada día en nuestro país los nichos de mercado han ido en aumento, obligando a las unidades queseras a implementar esta línea de producción. Para esto requieren contratar un especialista en alimentos que garantice la calidad del producto terminado.

¿Cómo abordaría la situación planteada? ¿Qué tipo de información buscaría?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto general:

- Flujograma de proceso de Quesos de Pasta Madurada con sus parámetros de operación.
- Cartas tecnológicas para la elaboración de un Queso de Pasta Madurada.
- Dé respuesta a las interrogantes planteadas.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria. "**Elaboración de Productos Lácteos**". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. MIFIC. **Normas Técnicas Nicaragüenses**. Managua, Nicaragua.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Químicas
Carrera Ingeniería de Alimentos**

Componente: Procesamiento de Lácteos. Guía ABP No. 10

Propósito: Conoce cada operación del flujograma de proceso de Cremas y Mantequillas, definiendo sus parámetros de operación e identifica los puntos críticos de control.

Conceptualización:

¿Qué son Cremas y Mantequillas Lácteas? ¿Cuáles son sus flujogramas de proceso?

La Industria Láctea El Pilar está preocupada por la calidad de la Crema y Mantequillas que producen por que después de un día de elaborada, estas comienzan a presentar un fuerte olor a pescado, sabor amargo, color negruzco y una consistencia gelatinosa, por lo que se tiene que desechar.

¿Cómo se resolvería esta situación? ¿Por dónde iniciarían?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

- Flujograma de proceso de Quesos de Cremas y Mantequillas, con sus parámetros de operación.
- Cartas tecnológicas para la elaboración de Cremas ácidas y Mantequillas.
- Ficha Técnica de Crema Dulce.
- Tabla de salida con los tipos de cultivo utilizados y los defectos mas comunes en ambos productos.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria. "**Elaboración de Productos Lácteos**". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. MIFIC. **Normas Técnicas Nicaragüenses**. Managua, Nicaragua.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Químicas- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos. Guía ABP No. 11**

Conceptualización: Maneja los principios de los procesos de leches fermentadas, identificando los parámetros de operación y los puntos críticos de control, así como las habilidades requeridas en la producción de yogurt.

¿Qué son Leche fermentadas? ¿El Yogurt es un producto fermentado?

La Industria Lechera "Las Vaquitas Pardas", está teniendo muchos problemas en su línea de producción de Yogurt, este está saliendo muy fluido, presenta sineris, sabor y olor desagradable.

Cuál sería su propuesta a la industria "Las Vaquitas Pardas", para resolver dicha situación.

¿Qué y como hacer? ¿Qué deben controlar?

Instrucciones:

Individual: Desarrolle los objetivos de aprendizaje y los productos personales.

Grupal: Realice un consolidado de los objetivos de aprendizaje y producto personal, seleccione uno o dos expositores para la presentación en plenario.

Producto personal:

- Flujograma de proceso de Yogurt, con sus parámetros de operación y puntos críticos de control.
- Tabla de salida con los principales defectos encontrados en los yogures, sus causas y sus formas de prevención.
- Carta tecnológica para la elaboración de Leche agria.
- Ficha técnica de yogurt batido con frutas.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.

ANEXOS No. III:

Guías de Prácticas de Laboratorio

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos.**

**“Dímelo y lo olvidaré,
Enseñámelo y lo recordaré,
Implicame y lo entenderé,
Apártate y actuaré”**

Guía Práctica No. 1: Pruebas de Plataforma de la leche de vaca

I. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Maneja e interpreta la teoría de los fenómenos físico-químicos y bioquímicos que intervienen en la calidad de la leche.
- Maneja las propiedades físicas y químicas de interés tecnológico en la leche.
- Aplica los conocimientos científico - técnicos en la realización de las pruebas para determinar la calidad de la leche cruda.
- Maneja las pruebas de determinación de la calidad de la leche y sus derivados.

II. INTRODUCCIÓN:

La leche es un alimento de alto valor nutritivo, con un alto contenido de agua y un grado de acidez casi neutro (pH 6,7) por lo que viene a ser un excelente medio para el desarrollo de microorganismos, el no cumplimiento de las buenas prácticas de ordeño y de higienización de los recipientes en los que se recepciona la leche, se vuelven fuentes de contaminación que afectan su calidad, por lo que se hace necesario realizar pruebas que permitan proteger la salud del consumidor y obtener de forma constante, productos de calidad y seguros.

La leche que se obtiene por ordeño, independientemente de que vaya a ser procesada o no, se le debe determinar sus propiedades físicas y químicas para clasificarla según los resultados en clase: Excelente, Buena o Regular; criterios que establecen el precio de la leche y el tipo de producto que se puede elaborar con ella.

Estas **Pruebas** se conocen con el nombre de **“Pruebas de Plataforma”**, que no son más que procedimientos que permiten determinar de forma rápida la calidad de la leche e identificar leche de calidad inferior, sin tener que recurrir para ello a las pruebas del laboratorio.

Entre las principales **Pruebas de Plataforma** están: las organolépticas (sabor, color, olor), la del alcohol, acidez, calentamiento, reductasa o azul de metileno, Determinación de pH y Ekomil (determinación de grasa, proteína, densidad, punto crioscopio, adición de agua).

III. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS:

- pHmetro
 - Ekomil
 - Equipo de valoración
 - Horno
 - Balanza
 - Cocina
 - Erlenmeyer
 - Beacker
 - Probetas
 - Pipetas
 - Tubos de ensayo
 - Termómetro
- Cinta de pH
 - Fiola
 - Manta
 - Panas
 - Leche de vaca cruda
 - NaOH 0.1 N
 - Fenolftaleína 1%
 - Azul de metileno
 - Alcohol

IV. PROCEDIMIENTO:

Pruebas para medir la calidad de la leche:

Examen Organoléptico:

La leche fresca es de **color** blanco aporcelanada, presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa. La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un blanco con ligero tono azulado.

Cuando la leche es fresca casi no tiene un **olor** característico, pero adquiere con mucha facilidad el aroma de los recipientes en los que se la guarda; una pequeña acidificación ya le da un olor especial al igual que ciertos contaminantes.

La leche fresca tiene un **sabor** ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa. Por contacto, puede adquirir fácilmente el sabor de hierbas.

Esta prueba se clasifica en:

Grado 1: sin crítica	1 Excelente
Grado 2: sabor simple y olor ligero a hierba	2 Buena
Grado 3: sabor ligero a hierba y olor ligeramente oxidado	3 Regular
Grado 4: sabor fuerte a hierba y olor ligero a rancio-oxidado	4 Mala
Grado 5: sabor muy ácido y olor pútrido	5. Rechazar

Prueba de Alcohol en la Leche:

Permite detectar de forma rápida y cualitativa la termoestabilidad de una leche cruda, por medio de la prueba del alcohol.

Principio: El alcohol que se agrega a la leche provoca la precipitación de las micelas de caseína presentes, si está afectada la termoestabilidad.

Se debe agregar volúmenes iguales de leche y alcohol en un tubo de ensayo y luego agitar y observar.

Se considerará positiva la prueba si se observan partículas coaguladas de caseína (cuajada) en la pared del tubo de ensayo, por lo que la leche no podrá ser aceptada.

Las leches normales son estables al alcohol y al calor. Sin embargo, la leche acidificada y con un balance salino incorrecto es inestable al calor y al alcohol. Esta prueba se debe efectuar tan pronto la leche llegue a la fábrica.

Procedimiento:

1. En un tubo de ensayo se mezcla un volumen de leche con otro igual de alcohol etílico al 68%.
2. El tubo se agita
3. La temperatura de la leche deberá ser de 20°C aproximadamente.

Interpretación de los Resultados:

Si se presentan grumos significará que la leche no es adecuada para procesarla.

La prueba del alcohol en la leche sirve también para descubrir si la leche proviene de vacas con mastitis. En este caso, la leche también presentará grumos al mezclarla con el alcohol.

Determinación de la Acidez:

Esta prueba se realiza mediante una valoración volumétrica y mide la cantidad de ácido láctico que se ha producido a partir de la lactosa por acción de los microorganismos.

El método usado se basa en la neutralización de la leche usando hidróxido de sodio (NaOH) y una solución de fenolftaleína en alcohol como indicador de que se ha llegado al punto neutro mediante la presencia del color rosa típico de la fenolftaleína a pH cercano a 7.

Procedimiento:

1. Mida en un erlenmeyer 9 ml. de leche cruda
2. Agregue 3 a 4 gotas de fenolftaleína
3. Valore la solución utilizando NaOH 0.1 N
4. Mida la cantidad de NaOH gastado y determine la acidez en % de ácido láctico con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de ácido láctico} = \frac{\text{ml. de NaOH 0.1N gastados} \times 0.009 \text{ (equivalente en ácido láctico)}}{9 \text{ ml de leche utilizados}} * 100$$

Prueba del Calentamiento:

Consiste en calentar una porción de leche y si se produce precipitación podemos asegurar que su acidez es elevada.

Cuando las leches ácidas son sometidas a calentamiento, se forman cantidades de coágulos en función de la acidez.

Prueba de la Reductasa (Reducción del Azul de Metileno)

Se basa en la observación del cambio de color que sufre el azul de metileno. El tiempo que requiere este cambio depende del número de bacterias, del consumo de oxígeno y de la velocidad de multiplicación de dichas bacterias.

Un tiempo de reducción muy corto indica mayor carga bacteriana y por lo tanto un inadecuado manejo de la leche durante el ordeño, traslado a los centros de acopio o plantas procesadoras, uso de utensilios mal lavados, falta de enfriamiento adecuado que permite el crecimiento de microorganismos.

Instrumentos:

- Tubos de ensayo de (estéril)
- Recipiente para muestra de leche
- Pipeta de 1 mililitro (estéril)

Procedimientos:

1. Poner en los tubos de ensayo 40 ml de leche
2. Agregar 1 ml de solución de azul de metileno
3. Agitar para mezclar la leche y el colorante
4. Colocar en la incubadora a 37°C - 38°C y realizar lectura cada hora

Resultados:

Realizar los controles y tomar nota de las decoloraciones, cuando se han decolorado las dos terceras partes del tubo se considera éste totalmente decolorado, comparar los resultados con la tabla.

Tiempo de decoloración	Calidad de la leche
Más de 8 horas	Excelente
Más de 6 horas	Buena
De 2 a 6 horas	Regular
Menos de 2 horas	Mala

Determinación de la Densidad de la Leche:

Esta determinación permite conocer si la leche sufrió algún tipo de adulteración y se toma como referencia la densidad que esta tiene en su forma natural.

Instrumentos:

- Bureta de 500 ml
- Lactodensímetro
- Muestra de leche de 500 ml a 15°C

Procedimiento:

1. Adicionar la leche por las paredes de la bureta, sin hacer espuma.
2. Colocar suavemente el lactodensímetro dentro de la bureta y dejarlo flotar. Cuando está en reposo se realiza la lectura.

Cálculo de la densidad:

La regla es dividir la lectura del lactodensímetro entre 1000, multiplicarla por 100 y agregar 1 al resultado.

Ejemplo: Lectura del lactodensímetro a 60°F (15.6°C) es 32.

Entonces $32 \div 1000 = 0.0032$

Ahora $0.0032 \times 100 + 1 = 1.032$ que será la densidad específica.

Corrección por temperatura:

Por cada grado centígrado sobre 15°C, aumentar el factor de 0.2

Por cada grado centígrado bajo 15°C, disminuir el factor de 0.2

Ejemplo: A la temperatura de 25°C el lactodensímetro indica 28°, la corrección será:

$25^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C}$; entonces $10 \times 0.2 = 2$, ahora a los 28° sumar 2 que será igual a 30, esta será la lectura correcta del lactodensímetro.

Determinación del pH:

Esta prueba se realiza utilizando cinta de pH y se compara con el patrón de referencia de la casa comercial correspondiente a la cinta.

Es importante señalar que es mucho mas preciso realizar esta medida con un Ph metro.

Determinación del Ekomil: (determinación de grasa, proteína, densidad, punto crioscópico, adición de agua).

- Se conecta el equipo.
- Se deja encendido por 15 minutos.
- Se calibra con agua destilada.
- Se introducen los frascos llenos de leche en el equipo.
- Se realizan tres lecturas, de las cuales la tercera es la que da los valores reales.
- Luego se lava el equipo con agua destilada y se apaga.

Bibliografía:

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. Rodríguez M. Juana **Análisis de Alimentos de leche y derivados**, Editorial Pueblo y Educación, 1985. Habana Cuba.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos

Guía Práctica No. 2: Procesamiento de Leche de Consumo

I. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Maneja y analiza el método de conservación y/o transformación aplicado en la Industria Láctea para la elaboración de leches saborizadas.
- Aplica los principios de conservación garantizando su estabilidad y que la hacen apta para el consumo humano.
- Maneja las operaciones que se utilizan que se utilizan en la elaboración de leche saborizada.
- Maneja y analiza el flujograma de proceso de la leches de sabores.
- Identificar los puntos críticos de control en el proceso de elaboración de la leche de sabores.

II. INTRODUCCIÓN:

Muchas personas no consumen una dieta balanceada que contenga todas los macronutrientes que necesita el cuerpo humano para su desarrollo y/o mantenimiento como son: proteínas, grasas, vitaminas y minerales. La leche es considerada como una de las mejores fuentes disponibles de alimentación que ayuda a un desarrollo saludable de dientes y huesos fuertes en el crecimiento de los niños. Dada su importancia nutricional la industria de alimentos ha introducido la leche con sabores para aquellas personas que no gustan de la leche fresca o natural y como una alternativa para la dieta cotidiana.

Existen varios sabores que pueden ser utilizados en la producción de leche con sabor, el más utilizado en el área centroamericano es la cocoa o chocolate, también se pueden producir leche con sabor a vainilla, fresa, naranja, ron, frutas tropicales o cualquier otro sabor que sea compatible con la leche y tenga aceptación en el mercado.

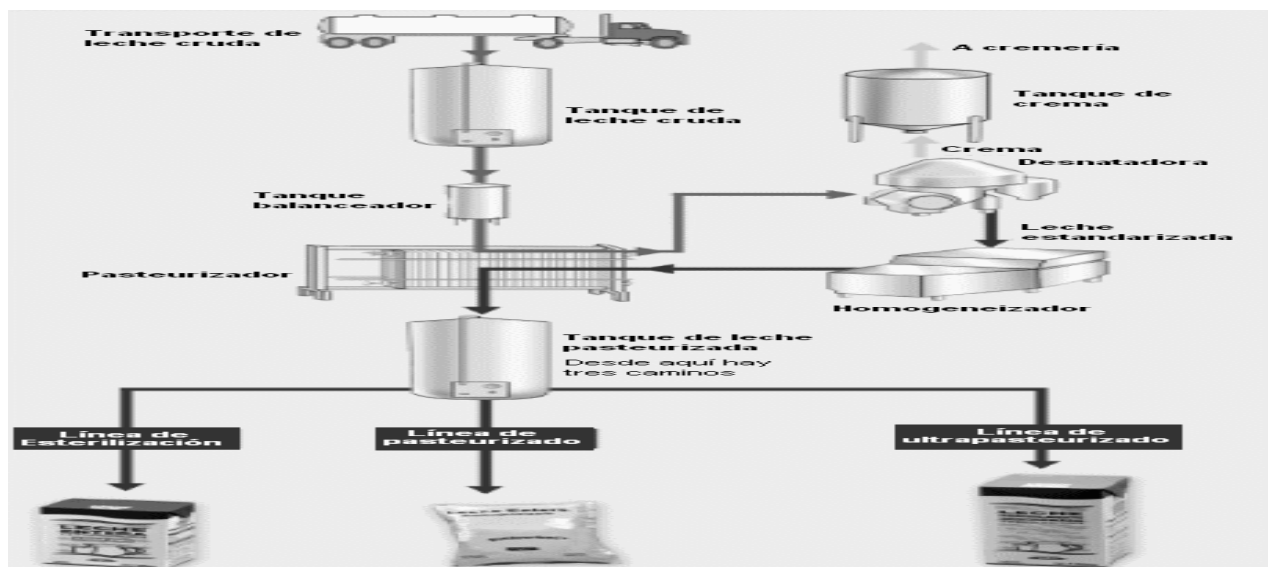
III. MATERIALES Y EQUIPOS:

Ekamil	Cinta de pH
PH-metro	Saborizante
Marmita	Leche de vaca
Beacker	Azúcar
Erlenmeyer	
Panas	
Termómetros metálicos	

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Aplicar las Pruebas de Plataforma para determinar la calidad de la leche.
- 4.2. Selecciona el tipo de leche de consumo a elabora y apliqué el flujograma de proceso de la misma.

Flujograma de proceso de leche de consumo



- 4.3 Defina una Formulación de acuerdo a las operaciones definidas y al tipo de saborizante a utilizar.
Formulación leche con sabor a chocolate.

Ingredientes:	Porcentaje (%)
Leche entera	93.1
Azúcar	6
Cocoa	0.8
Estabilizador	0.1
Total	100

Ingredientes:	Porcentaje (%)
Leche descremada	92.1
Azúcar	6
Cocoa	1.8
Estabilizador	0.1
Total	100

- 4.4. Determinación de la vida útil en función del % de acidez y de los cambios organolépticos del producto:

Bibliografía:

1. Revilla Aurelio Tecnología de la leche, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
2. Manual de Educación Agropecuaria "Elaboración de Productos Lácteos". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos

Guía práctica No. 3: Procesamiento de Queso Pasta Blanda (Queso Fresco)

I. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Maneja y analiza el flujograma general de elaboración de queso pasta blanda (Queso Fresco).
- Aplica y analiza cada una de las operaciones de proceso para la elaboración de queso fresco.
- Define los principales puntos críticos de control
- Aplica las Buenas Prácticas de Manufactura antes, durante y después de realizado el proceso de elaboración del producto.
- Maneja los criterios de producción más limpia para un buen aprovechamiento de los desechos que se originan, evitando contaminar el medio ambiente.

II. INTRODUCCIÓN

Según el código alimentario el **queso** se define como el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido a partir de la coagulación de la proteína de la leche, el que se puede elaborar con o sin hidrólisis previa de la lactosa y posterior separación del suero. El efecto de precipitación se logra a través de la acción del cuajo que se adquiere en el comercio tanto de forma líquida como sólida.

Las leches que se utilizan habitualmente son las de vaca (entera o desnatada) que da un sabor de queso más suave, también se puede procesar a partir de leche de cabra u oveja.

La grasa de la leche es el nutriente que más influye en el sabor del queso. La leche entera es la más rica en grasas, pero en ciertos casos para poder reducir el contenido graso de los quesos se usa su versión descremada o semidescremada, lo cual también puede disminuir el sabor del producto final.

La **pasteurización** previa de la leche será obligatoria para aquellos quesos de tipo frescos y los que se consuman antes de los dos meses de su elaboración. Es básico para elaborar un queso obtener primero la **cuajada**, el que consiste en separar los componentes de la leche, por acción de la temperatura y bacterias. La separación se logra desestabilizando la proteína de la leche (caseína) que se aglutinan en una masa blanca, separándose del líquido o suero lácteo.

Es importante tener presente que con la separación muchas vitaminas y proteínas hidrosolubles se pierden a través del suero. Pero en términos generales, el queso mantiene todas las grasas de la leche, las tres cuartas partes del calcio y casi la totalidad de la vitamina A. Por otro lado, es necesario resaltar dos aspectos: que la sal debe ser pura y el papel que esta tiene en el proceso de elaboración, puesto que además de aportar sabor salado, aumenta el tiempo de conservación y mejora la textura.

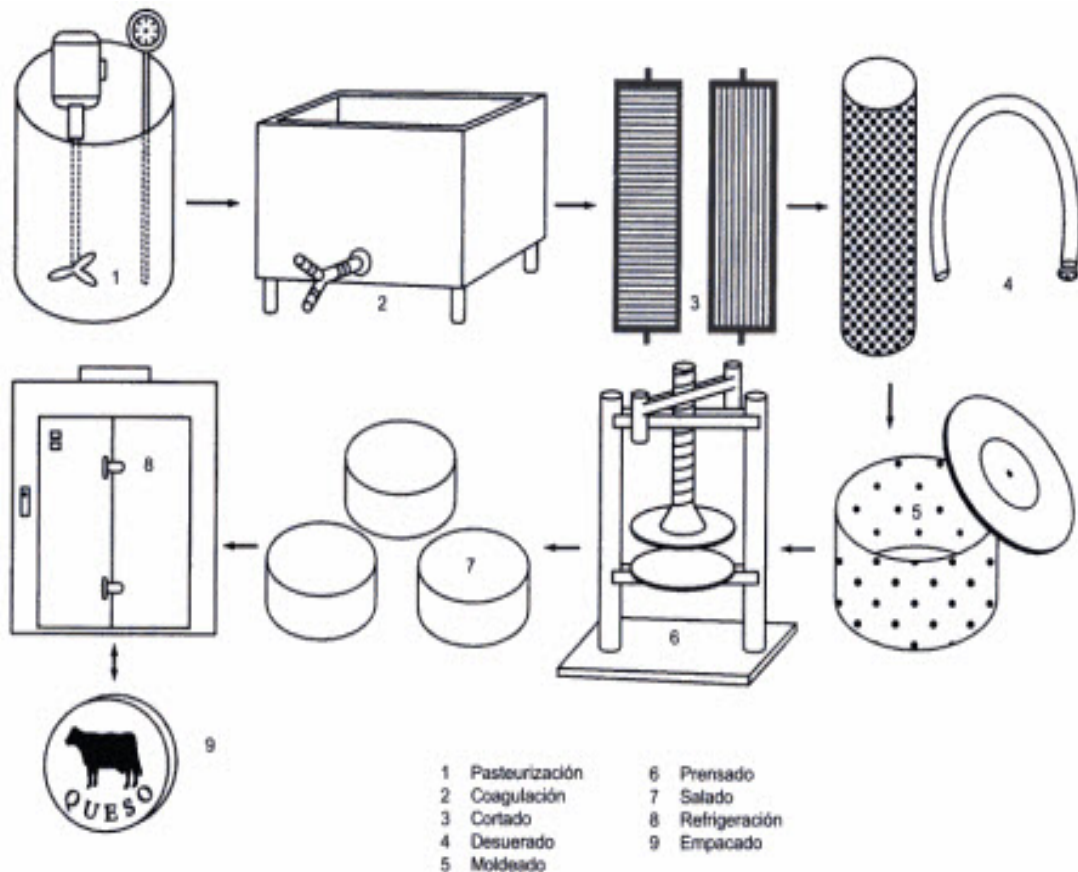
III. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Cuba quesera Ekomil
- Prensa Moldes
- Lira Termómetro metálico
- Mantas Mesa de trabajo
- Cinta de pH Leche de vaca (150 Lts.)
- Cuaajo líquido Cloruro de calcio (líquido)
- Cloruro de sodio

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Aplicar las Pruebas de Plataforma para determinar la calidad de la leche y en base a los resultados obtenidos determinar si es apta para elaborar queso de pasta blanda (Queso Fresco).

Flujograma de Elaboración de queso



Pasteurización: 65°C x 30 min. y enfriada a 32 - 36°C.

Adicciones:

- Cloruro de calcio (según especificaciones) y agitar 5 min
- Fermento lácticos (según tipo de queso), agitar y dejar en reposo por 15 min.
- Cuaajo líquido (según especificaciones) y agitar.

Coagulación: Dejar reposar entre 40-45 min.

Cortar: La cuajada se corta con liras verticales y horizontales hasta obtener pequeños cubos según sea el tipo de queso a elaborar y dejar en reposo por 15 min.

Desuerado: Extraer el suero en un porcentaje alto entre 80% - 90%.

Salado: Se adiciona la sal entre 1.8-2% para quesos fresco según el peso de la cuajada.

Moldeado: Introducir la cuajada en los moldes con sus respectivas mantas.

Prensado: Se puede utilizar presa hidráulica o de tornillo. Aunque para queso fresco se coloca un peso mayor al peso de la cuajada.

Almacenamiento: Almacenarlo durante 12 horas en refrigeración.

Empacado: Pesar el queso y empacarlo en función de la presentación requerida.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Revilla Aurelio Tecnología de la leche, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
2. Manual de Educación Agropecuaria "Elaboración de Productos Lácteos". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
3. Rodríguez M. Juana Análisis de Alimentos de leche y derivados, Editorial Pueblo y Educación, 1985. Habana Cuba.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Guía práctica No. 4: Procesamiento de Queso II

V. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Maneja y analiza el las variantes de operación en el flujograma general de elaboración de queso en función de las características del queso a elaborar. (Pasta blanda, dura, hilados, Madurado, procesado entre otros).
- Selecciona las operaciones de proceso sobre la base del tipo de queso a elaborar
- Define los parámetros de control en el proceso.
- Aplica las Buenas Prácticas de Manufactura antes, durante y después de realizado el proceso de elaboración del producto.
- Maneja los criterios de tecnología limpia para un buen aprovechamiento de los desechos, evitando contaminar el medio ambiente.

VI. INTRODUCCIÓN

La transformación de la leche en queso puede dividirse en etapas, sin embargo, hay que tener presente que estas no ocurren necesariamente en un mismo orden para los distintos tipos de queso. Son precisamente las numerosas variaciones que se pueden introducir, las que determinan que existan algunos cientos de variedades diferentes de quesos en el país, en la región centroamericana y en el mundo.

La leche para queso debe provenir de animales sanos. Además, para evitar fermentaciones indeseables, debe ser de buena calidad bacteriológica. Las pruebas de laboratorio más usadas son las conocidas como "Pruebas de Plataforma".

Otro aspecto que es necesario tener en cuenta, es que la leche no provenga de vacas que hayan sido tratadas con antibióticos, puesto que una cantidad residual de estos puede prevenir el desarrollo de bacterias útiles para obtener mejores características organolépticas.

Antes de ser llevada a la tina quesera, la leche puede ser sometida a diversos tratamientos. Por ejemplo, para lograr el contenido de grasa deseado en el producto final, se puede incorporar crema o, a la inversa, realizar un descremado parcial. También es posible agregar leche descremada en polvo o reconstituida.

En cuanto a pasteurizar la leche (materia prima) en algunos países donde cunetas con condiciones higiénico sanitarias adecuadas y temperaturas bien calidas, no es exigido para la elaboración de quesos madurados, pero sí en la fabricación de queso fundido. Los requerimientos legales se limitan a establecer un máximo de 100.000 gérmenes por mililitro en la leche cruda destinada a queso madurado. En otros países, de legislación alimentaria más estricta, establecen que solo es posible fabricar quesos con leche cruda cuando estos, posteriormente, serán mantenidos en maduración por, al menos, 60 días. En tales circunstancias, la acidez sube tanto como para impedir la proliferación de patógenos.

Si bien es cierto que los quesos hechos con leche pausterizada maduran más lentamente y que su cuajada es más débil y la separación del suero menos eficiente, es recomendable la pasteurización de la leche que disminuye la carga microbiológica a fin de salvaguardar la salud pública.

La formación de ácido láctico que se da a partir de la lactosa por acción de los microorganismos lácticos, es imprescindible en la elaboración de quesos, ya que el ácido láctico cumple dos funciones importantes: favorece la formación, contracción y elasticidad de la cuajada, y además tiene influencia sobre los cambios que se producen durante la maduración. De tal forma que el ácido láctico juega un papel importante en las características del queso.

Estos fermentos se adquieren, generalmente, en forma de polvo liofilizado. Luego de haber sido activados en leche se agregan en una proporción del 1%. A menudo la leche se mantiene, por algún tiempo, a una temperatura adecuada para el desarrollo de estos microorganismos, para después proceder a incorporar el cuajo. Finalmente, se procede a agregar el colorante, si el tipo de queso lo exige, y cloruro de calcio, cuando se trabaja con leche pasteurizada.

Las etapas generales son las siguientes:

Operaciones preliminares:

- Recepción de la leche
- Filtrado
- Estandarización

Operaciones de proceso:

- Pasteurización
- Enfriamiento
- Adición según tipo de queso
- Coagulación
- Corte
- Desuerado
- Salado
- Moldeado
- Prensado

Operaciones de acondicionamiento:

- Maduración
- Hilado
- Fundido
- Otros

VII. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Cuba quesera
- Ekomil
- Prensa
- Moldes
- Lira
- Termómetro metálico
- Mantas
- Mesa de trabajo
- Cinta de PH
- Leche de vaca (150 Lts.)
- Cuajo líquido
- Cloruro de calcio (líquido)
- Cloruro de sodio
- Fermentos lácticos

VIII. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Aplicar las Pruebas de Plataforma para determinar la calidad de la leche y garantizar las propiedades organolépticas. Físicas y químicas del producto final.
- 4.2. Aplicación de las operaciones definidas en el flujograma de proceso que ha elaborado, teniendo en cuenta las características del tipo de queso.

Bibliografía:

1. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
2. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
3. Rodríguez M. Juana **Análisis de Alimentos de leche y derivados**, Editorial Pueblo y Educación, 1985. Habana Cuba.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Guía Práctica No.5: Elaboración de Crema y Mantequilla

I. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Maneja y analiza el flujograma para la elaboración de crema y mantequilla.
- Aplica y analiza cada una de las operaciones de proceso para la elaboración de crema y mantequilla.
- Define los puntos críticos de control de cada flujograma.
- Aplica las Buenas Prácticas de Manufactura antes, durante y después de realizado el proceso de elaboración del producto.
- Maneja los criterios de tecnología limpia para un buen aprovechamiento de los desechos, evitando contaminar el medio ambiente.

II. INTRODUCCIÓN

Crema de leche o nata es una sustancia, de consistencia grasa y tonalidad blanca o amarillenta, que se encuentra de forma emulsionada en la leche recién ordeñada o cruda (es decir, en estado natural y que no ha pasado por ningún proceso que le elimine la grasa).

Está constituida principalmente por glóbulos de materia grasa que se encuentran flotando en la superficie de la leche cruda; por esto se dice que es una emulsión de grasa en agua. Esta capa se puede apreciar dejando cierta cantidad de leche cruda (sin homogeneizar ni descremar) en un recipiente: se puede observar cómo una delgada capa toma forma en la superficie la que no debe confundirse con la nata que se observa al llevar a hervor la leche, con la que no tiene nada que ver.

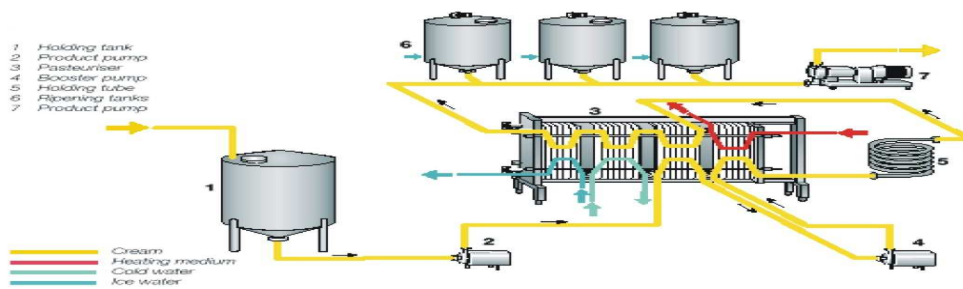
La Norma COVENIN 3046-93 define a la crema de leche como el producto lácteo cuyo contenido graso no deberá ser menor del 18 % y que ha sido separado de la leche por reposo, centrifugación o cualquier otro procedimiento físico". Se establecen como requisitos generales los siguientes: debe ser pasteurizada, debe mantenerse a no más de 5° C, presentar su contenido graso declarado, estar exenta de gérmenes patógenos y no contener ninguna sustancia extraña.

Desde el punto de vista físico - químico, la crema es una emulsión tipo "grasa en agua", al igual que la leche, pero con mayor viscosidad, la cual depende de su contenido graso y de los tratamientos industriales a los cuales se somete: pasteurización, maduración, homogeneización, etc.

La pasteurización de la crema se realiza con el objeto de destruir los gérmenes patógenos, así como destruir enzimas como las peroxidasas y lipasas que son perjudiciales para la conservación de las grasas. La pasteurización se efectúa a temperaturas superiores a 85°C, normalmente a 90 °C por 20 minutos, esta temperatura favorece el aporte de sustancias antioxidantes, disminuye el nivel de Cu en la grasa y elimina CO₂ y otros ácidos volátiles presentes en la crema.

El uso de **fermentos lácticos** en la maduración de las cremas se puede realizar en forma natural o artificial. Este último puede ser producto de una fermentación acelerada o mediante la adición de cultivos selectos. La maduración de la crema se puede realizar a temperatura ambiente o en cámaras refrigeradas o a temperaturas definidas de incubación.

Flujograma de proceso de Crema:



Mantequilla es un derivado lácteo, que tiene importancia como alimento por la grasa que contiene, nutricionalmente esta grasa es importante por que transmite las vitaminas liposolubles de la leche como son la vitamina A, D y E principalmente, en cuanto a su valor energético es equivalente al de otras grasas y aceites.

La producción de mantequilla se remonta a los inicios del proceso de transformación de la leche. La nata se separaba en forma natural y la mantequilla se elaboraba en forma manual en recipientes de madera. Gradualmente se fueron mejorando los métodos de elaboración de mantequilla, con lo cual aumentó la calidad del producto y su rendimiento económico.

En las últimas décadas se ha producido un rápido desarrollo tecnológico en todas las áreas. La producción actual de mantequilla se basa en procesos tecnológicos modernos y en rigurosos controles de calidad total.

Técnicamente la mantequilla es una emulsión del tipo "agua en aceite", obtenida por batido de la crema, y que contiene no menos del 82% de materia grasa y no más del 16% de agua.

El batido de la mantequilla tiene por finalidad unir los glóbulos grasos recogidos bajo forma de crema separados unos de otros por el suero que los rodea. La batidora junta los glóbulos de grasa con golpes repetidos hasta constituir masas que van creciendo, invisibles primero a causa de su pequeñez, pero que en un momento dado se presentan bajo forma de pequeñas granulaciones en el medio líquido en el cual flotan. A partir de este momento, los granos más grandes sufren mejor el efecto de los choques y se unen en masas cada vez más voluminosas y el ruido del líquido que salía de la batidora es reemplazado por un ruido más sordo, que indica que ya se ha formado la mantequilla.

LAVADO DE LA CREMA

Cuando la mantequilla comienza a formarse, algunos técnicos acostumbran a parar la batidora, con el fin de añadir una cantidad de agua (cerca del 5% del volumen de la licuadora) a una temperatura entre 2 - 3°C más baja que la temperatura de la crema.

Cuando la mantequilla se ha formado, se saca el suero de la licuadora, mejor si se hace a través de un filtro para evitar pérdida de granos de mantequilla. Cuando ha salido todo el suero, se vierte una cantidad de agua que permita alcanzar el flotamiento total de toda la mantequilla. Es oportuno que la temperatura del agua añadida se encuentre cerca de 3 °C más baja que la temperatura de la crema. Luego se vuelve a licuar durante 15 a 20 rotaciones y después se deja salir el agua de lavado.

SALADO

Es una operación opcional debido a que se produce mantequilla con sal y sin sal. En nuestro país normalmente se consume mantequilla con sal.

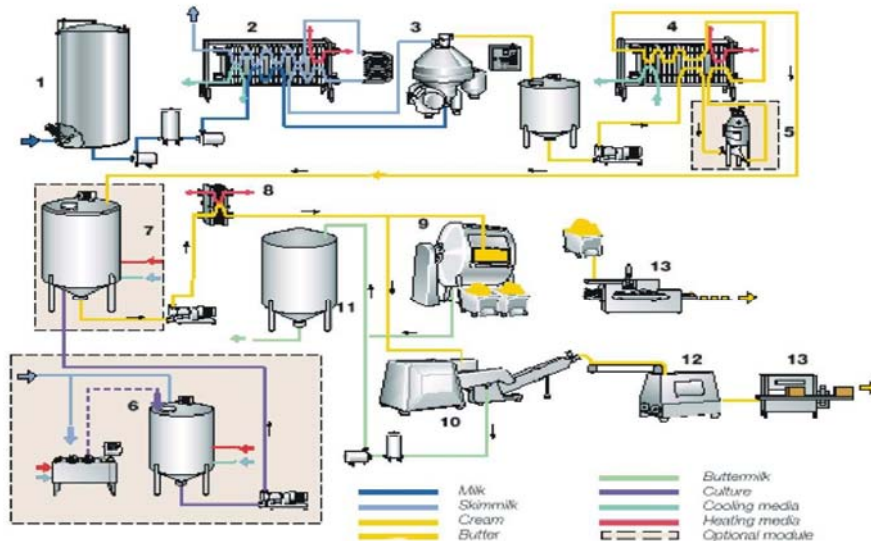
El salado de la mantequilla, se hace repitiendo la operación de amasado.

La salazón tiene los siguientes efectos:

- Las gotitas de agua se aglomeran y salen más fácilmente de la mantequilla.
- La sal da un gusto especial al producto.

La proporción de sal es de 1 a 3 %, del peso de la mantequilla; la sal debe ser pura, seca y fina. Los granos grandes no se disuelven completamente y pasan a la mantequilla; y los muy divididos forman gotitas tan reducidas que no se reúnen y quedan aprisionadas en la masa. El 7% de la sal que se adiciona sale con las aguas del amasado, lo que tiene que ser tomado en cuenta a la hora de la formulación.

Flujograma de proceso de Mantequillas:



III. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Licuadora
- Agitadores plásticos o de acero inoxidable
- Beaker
- Baldes de medida
- Balanzas
- Termómetros
- Marmitas
- Descremadora
- Cinta de Ph

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Aplicar las Pruebas de Plataforma para determinar la calidad de la leche y garantizar las propiedades organolépticas, físicas y químicas del producto final.
- 3.2. Formular la crema de acuerdo a las operaciones definidas en el flujo de proceso elaborado, teniendo en cuenta la Ficha Técnica del cultivo láctico a utilizar.
- 3.3. Formular la mantequilla a partir de la crema tomando en cuenta las operaciones de proceso.

V. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

5.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Asistencia y puntualidad.
 - Participación activa del estudiante en las distintas etapas del proceso productivo a desarrollar.
 - Realización de informes de laboratorio teniendo en cuenta las competencias definidas en la práctica.
 - Pruebas cortas de entrada y salida.
1. Manual de Educación Agropecuaria "Elaboración de Productos Lácteos". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
 2. Revilla Aurelio Tecnología de la leche, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
 3. Rodríguez M. Juana Análisis de Alimentos de leche y derivados, Editorial Pueblo y Educación, 1985. Habana Cuba.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos

Guía Práctica No.6: Elaboración de Leche Fermentada (Yogurt)

I. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Maneja y analiza el flujograma para la elaboración de yogurt.
- Aplica y analiza cada una de las operaciones de proceso para la elaboración de yogurt.
- Define los puntos críticos de control.
- Aplica las Buenas Prácticas de Manufactura antes, durante y después de realizado el proceso de elaboración del producto.
- Maneja los criterios de tecnología limpia para un buen aprovechamiento de los desechos, evitando contaminar el medio ambiente.

II. INTRODUCCIÓN

A pesar de los constantes cambio en la tecnología de elaboración del yogurt, el fundamento del método de elaboración ha cambiado poco a lo largo de los años. Se han introducido algunas mejoras, especialmente en relación con las bacterias ácido lácticas responsables de la fermentación, pero los pasos básicos del proceso continúan siendo los mismos. Las principales características de esta fermentación son:

- Agentes de la Fermentación
Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus
Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus
- Productos de la Fermentación
Principal: Formación de un gel por descenso del pH
Secundarios: Sabor ácido, consistencia, formación de componentes del aroma.

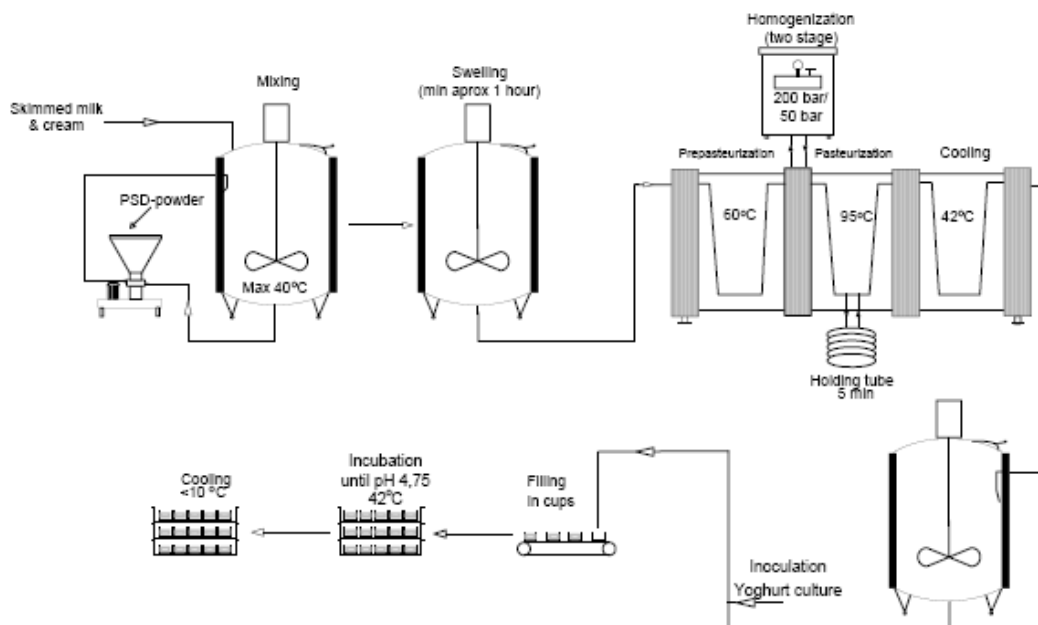
Selección de la leche

Aunque se ha utilizado leche de diferentes especies animales para la fabricación del yogurt, en la industrialización se utiliza básicamente leche de vaca. Puede utilizarse, leche entera, leche parcialmente descremada, leche descremada o crema de leche. La leche más apropiada es la que posee un contenido elevado de proteínas por razón de su alta densidad. A pesar de ello no es necesario elegir una leche con una proporción elevada de extracto seco para la producción de yogurt, pues este puede ser aumentado más tarde por medio de otros productos como, leche

descremada concentrada, leche en polvo descremada, suero y lactosa. Para que el cultivo iniciador se desarrolle, han de tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- bajo recuento bacteriano.
- libre de antibióticos, desinfectantes, leche mastítica, calostro y leche rancia.
- sin contaminación por bacteriófagos (virus que infectan exclusivamente a bacterias).

El siguiente organigrama resume los procesos tecnológicos:



III. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Agitadores plásticos o de acero inoxidable
- Beaker
- Baldes de medida
- Balanzas
- Termómetros
- Marmitas
- Cámara de incubación
- Cinta de Ph

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Aplicar las Pruebas de Plataforma para determinar la calidad de la leche y garantizar las propiedades organolépticas. Físicas y químicas del producto final.
- 4.2. Formular de acuerdo a las operaciones definidas en el flujograma que ha elaborado, teniendo en cuenta la Ficha Técnica del cultivo láctico a utilizar.

V. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

5.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Asistencia y puntualidad.
 - Participación activa del estudiante en las distintas etapas del proceso productivo a desarrollar.
 - Realización de informes de laboratorio teniendo en cuenta las competencias definidas en la práctica.
 - Pruebas cortas de entrada y salida.
1. Manual de Educación Agropecuaria "Elaboración de Productos Lácteos". Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
 2. Revilla Aurelio Tecnología de la leche, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
 3. Rodríguez M. Juana Análisis de Alimentos de leche y derivados, Editorial Pueblo y Educación, 1985. Habana Cuba.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Guía Práctica No.7: Alternativas de uso del Lactosuero

I. DATOS GENERALES:

Competencias a desarrollar:

- Valora la importancia de darle valor agregado al suero que se produce en la elaboración del queso.
- Maneja y analiza el flujograma para la elaboración del queso Ricotta.
- Aplica y analiza cada una de las operaciones de proceso para la elaboración del queso Ricotta.
 - Define los puntos críticos de control.
 - Aplica las Buenas Prácticas de Manufactura antes, durante y después de realizado el proceso de elaboración del producto.
 - Maneja los criterios de tecnología limpia para un buen aprovechamiento de los desechos, evitando contaminar el medio ambiente.

II. INTRODUCCIÓN

Definición, composición y tipos de lactosuero.

El lactosuero es definido como "la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso" (Foegeding y Luck, 2002). Es un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína (Jelen, 2003).

Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos (Jelen, 2003).

Composición de lactosuero dulce y ácido (Panesar et al., 2007).

Componente	Lactosuero Dulce (g/L)	Lactosuero ácido (g/L)
Sólidos totales	63,0- 70,0	63,0-70,0
Lactosa	46,0- 52,0	44,0-46,0
Proteína	6,0- 10,0	6,0-8,0
Calcio	0,4- 0,6	0,2-1,6
Fosfatos	1,0- 3,	2,0- 4,5
Lactato	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1

El lactosuero de quesería es un subproducto líquido obtenido después de la precipitación de la caseína durante la elaboración del queso; contiene principalmente lactosa, proteínas como sustancias de importante valor nutritivo, minerales, vitaminas y grasa. La composición y tipo de lactosuero varía considerablemente dependiendo del tipo de leche, tipo de queso elaborado y el proceso tecnológico empleado.

El lactosuero contiene lactosa 4,5 %, proteína 0,8% y lípidos 0,5). Si en la coagulación de la leche se utiliza enzimas el lactosuero se denomina dulce, y si se reemplaza la enzima por ácidos orgánicos se denomina ácido. Para la industria alimentaria, el lactosuero constituye una fuente económica de proteínas que otorga múltiples propiedades en una amplia gama de alimentos.

Los productos del suero, incluyendo la lactosa, mejoran la textura, realzan el sabor y color, emulsifican y estabilizan, mejoran las propiedades de flujo y muestran muchas otras propiedades funcionales que aumentan la calidad de los productos alimenticios. Basados en el valor nutricional del lactosuero, un número de usos comerciales se han obtenido como etanol, ácidos orgánicos, bebidas no alcohólicas, bebidas fermentadas, biomasa, concentrados, aislados e hidrolizados de proteína, películas comestibles, medio de soporte para encapsular sustancias, producción de xantana, enzimas, separación de la lactosa para fines edulcorantes en alimentos entre otras aplicaciones.

Este subproducto de la fabricación de queso, aunque tiene un contenido proteico bajo, sus proteínas son de alto valor biológico (por su contenido en triptófano, lisina y aminoácidos azufrados), tienen una calidad igual a las del huevo y no son deficientes en ningún aminoácido. Además, el suero presenta una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio. Cuenta también con vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico. Así mismo, posee lactosa, glúcido reductor, que por hidrólisis produce glucosa y galactosa, siendo esta última componente importante de los tejidos nerviosos. Investigaciones recientes han demostrado la diversidad de usos nutricionales de este producto, concluyéndose que es más beneficioso emplearlo que convertirlo en afluente.

El suero vertido a corrientes de agua, por su valor nutritivo y energético, es consumido por bacterias y otros microorganismos que utilizan el oxígeno del agua; al descender la cantidad de oxígeno desaparecen los peces, incluyendo especies poco exigentes en oxígeno. El vertido de un litro de suero causaría la muerte de todos los peces contenidos en 10 toneladas de agua.

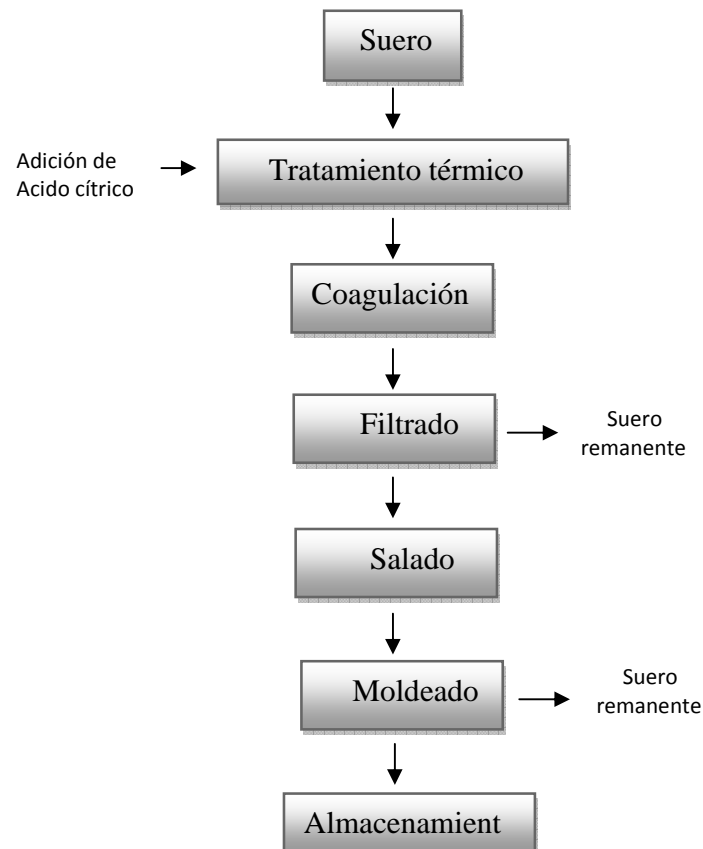
Cuando el agua se queda sin oxígeno, los microorganismos anaerobios y facultativos transforman la materia orgánica en compuestos que disminuyen el pH del agua y producen malos olores.

Entre los productos de exitosa aceptación que emergen del suero debido a sus bajos costos de producción, grado de calidad alimenticia y aceptable sabor, se encuentran las bebidas refrescantes, producto de la mezcla de suero con jugos frescos de frutas.

Ejemplos de utilización del lactosuero y productos del mismo.

Producto del lactosuero	Lactosuero	Lactosuero concentrado o en polvo					Seroproteínas concentradas o en polvo				Lactosa	
	Lactosuero líquido	Natural	Azucarado	Deslactosado	Desmineralizado	Desproteínizado	Deslactosado	Desmineralizado	Deslactosado	Desmineralizado y Deslactosado	Cruda	Refinada
Alimentación natural	•	•	•	•	•	•						
Consumo humano												
Alimentos infantiles				•			•	•	•			•
Alimentos dietéticos				•			•	•	•			•
Salchichas				•			•					
Sopas		•	•	•								
Productos de pastelería	•	•		•			•					
Salsas de ensalada		•		•								
Productos para untar/queso de lactosuero		•										
Queso fundido natural		•		•								
Bebidas	•								•			
Dulces		•	•	•								•
Productos farmacéuticos												•
Productos de levadura	•											
Productos industriales											•	•

Diagrama general en el que se describe la elaboración de queso Ricotta



III. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Agitadores plásticos o de acero inoxidable
- Beaker
- Baldes de medida
- Balanzas
- Termómetros
- Marmitas
- Cinta de Ph

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Para la elaboración de queso Ricotta se hace necesario precipitar los sólidos proteicos que ésta contiene y lograr esto implica bajar el pH del suero hasta 4.7 agregando solución de ácido cítrico al 50%(pH = 2). Simultáneamente se eleva la temperatura hasta 90 - 95°C, sin llegar al punto de ebullición.
- 4.2. Luego de precipitar los sólidos proteicos, se procede a la recolección de la proteína coagulada mediante un filtro que permite la salida del resto de materia líquida (suero remanente).

V. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

5.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Asistencia y puntualidad.
- Participación activa del estudiante en las distintas etapas del proceso productivo a desarrollar.
- Realización de informes de laboratorio teniendo en cuenta las competencias definidas en la práctica.
- Pruebas cortas de entrada y salida.

VI. Bibliografía

1. Manual de Educación Agropecuaria **"Elaboración de Productos Lácteos"**. Área Industrias Rurales. Editorial TRILLAS.
2. Revilla Aurelio **Tecnología de la leche**, 3era edición, Editorial Texto CERED Ltda., Diciembre 1996. Honduras C. A.
3. Rodríguez M. Juana **Análisis de Alimentos de leche y derivados**, Editorial Pueblo y Educación, 1985. Habana Cuba.
4. Tetra pak Ibérica S. A., **Manual de Industria Lácteos**, Editorial Iragra S. A, 1996. Madrid, España

ANEXOS No.IV:

Intrumentos de Evaluación

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.1: ¿Qué es leche? ¿Qué es calostro?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Define el concepto de leche.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Diferencia la leche del calostro desde el punto de vista nutricional y tecnológico	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja la importancia industrial y nutricional de la leche y sus derivados	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.2: ¿Por qué es importante la química de la Leche?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja las propiedades físicas y químicas de la leche.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Maneja los componentes químicos tecnológicamente importantes en la leche para su industrialización	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Describe los efectos de los tratamientos térmico, enzimático y oxidativos sobre los componente de la leche	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.3: ¿Contaminación de la leche? ¿Cómo evitarlas?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja las diferentes fuentes de contaminación que afectan la calidad de la leche,	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Explica las medidas higiénico-sanitarias utilizadas para su prevención en granja, transporte y unidades productivas	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja los tratamientos térmicos utilizados como mecanismos prevención para evitar la contaminación.	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.4: ¿Como conservo y/o transforma la leche?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja los métodos de conservación y/o transformación más utilizados en la Industria Láctea.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Analiza las ventajas y desventajas de los métodos de conservación y/o transformación más utilizados en la Industria Láctea	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja las operaciones de preliminares utilizadas en la industria Láctea	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.5: ¿Qué son leche de consumo?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja los flujos tecnológicos con sus parámetro de operación de la leches de consumo (Pasteurizada, UHT y Esterilizadas)	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Maneja los principales defectos que se presentan en las Leches de consumo	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja las formas de prevención de defectos en la leche de consumo	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.6: ¿Qué son Quesos de pasta blanda?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja el flujograma general de elaboración de queso pasta blanda, con sus parámetros de operación que eviten defectos y contaminaciones.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Identificas los puntos críticos de control.	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja los criterios de la producción más limpia en el manejo de desecho	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.7: ¿Qué son Quesos de Pasta Dura?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
Maneja el flujograma general de elaboración de queso pasta dura, con sus parámetros de operación que eviten defectos y contaminaciones.	Correctamente	Mas o meno	Regular
Identificas los puntos críticos de control.	Correctamente	Mas o meno	Regular
Maneja los criterios de la producción más limpia en el manejo de desecho	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.8: ¿Qué son Quesos de Pasta Hilada?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja el flujograma general de elaboración de queso pasta hilada, con sus parámetros de operación que eviten defectos y contaminaciones.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Identificas los puntos críticos de control.	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja los criterios de la producción más limpia en el manejo de desecho	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.9: ¿Qué son Quesos de Pasta Madurada?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja el flujograma general de elaboración de queso pasta Madurada, con sus parámetros de operación que eviten defectos y contaminaciones.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Identificas los puntos críticos de control.	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja los criterios de la producción más limpia en el manejo de desecho	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.10: ¿Qué son Cremas y Mantequillas Lácteas?
Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja el flujograma general de elaboración de Cremas y Mantequillas, con sus parámetros de operación que eviten defectos y contaminaciones.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Identificas los puntos críticos de control.	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja los criterios de la producción más limpia en el manejo de desecho	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de ABP No.11: ¿Qué son Leche fermentados?

Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

Rúbrica para evaluar Presentación oral del "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
Equipo					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Líderea, promueve el debate y la participación	Líderea y promueve la participación	promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación			Puntuación Final
	1	2	3	
Equipo				

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. Maneja el flujograma general de elaboración de Leches fermentadas, con sus parámetros de operación que eviten defectos y contaminaciones.	Correctamente	Mas o meno	Regular
2. Identificas los puntos críticos de control.	Correctamente	Mas o meno	Regular
3. Maneja los criterios de la producción más limpia en el manejo de desecho	Correctamente	Mas o meno	Regular

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Instrumento de Evaluación de Práctica de Lab. No. 1: Pruebas de Plataforma de la leche de vaca.

1. Listado de preguntas para prueba de entrada:

No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cómo se determina la calidad de la leche
2	¿Qué propiedades físicas y químicas son de interés tecnológico en la leche.
3	¿Qué son las Pruebas de Plataforma?
4	Explique por qué se encuentra leches con diferentes tonalidades.
5	¿Cómo interpreta los resultados de la Prueba del Alcohol
6	Explique como se produce la acidez de la leche y cuál es su valor normal.
7	¿Cuál es el principio de la Prueba de la Reductasa?
8	¿Qué pruebas realiza el Ekomil

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. Rúbrica de evaluación del desarrollo

Nivel de Logro	Descripción
5	Demuestra total manejo de los fundamentos de las Pruebas de Plataforma y la interpretación de cada uno de los resultados.
4	Demuestra considerable manejo de los fundamentos de las Pruebas de Plataforma y la interpretación de cada uno de los resultados.
3	Demuestra comprensión parcial de los fundamentos de las Pruebas de Plataforma e interpreta la mayor cantidad de los resultados de las Pruebas.
2	Demuestra poca comprensión de los fundamentos de las Pruebas de Plataforma e interpreta muy poco de sus resultados.
1	No comprende los fundamentos de las Pruebas de Plataforma..
0	No conoce los fundamentos, tiene dificultades para realizar las pruebas, no interpreta los resultados y no muestra interés por superarse.

4. Listado de preguntas para Prueba final:

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Qué resultado les dio cada una de las pruebas que realizaron?
2	¿Cuál de las muestras de leche analizadas consideran que es de mejor calidad .
3	¿Cómo valoran el contenido de la práctica para su formación profesional?

5. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Instrumento de Evaluación de Práctica de Lab. No. 2: Procesamiento de Leche de Consumo.

1. Listado de preguntas para prueba de entrada

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	Liste las características idóneas de la leche que entra a proceso para elaborar leche de consumo.
2	Elabore una carta tecnológica del producto a desarrollar
3	Identifique los puntos críticos de control en el proceso de elaboración de la leche de consumo.
4	¿Qué requisitos deben cumplir los saborizantes para ser utilizados en la elaboración de este producto?
5	¿Cuál es la temperatura de almacenamiento y el tiempo de vida del producto final en función del tratamiento térmico?

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. Rúbrica de evaluación del desarrollo.

Nivel de Logro	Descripción
5	Demuestra total manejo de las operaciones que intervienen en el proceso de elaboración de leche de consumo y obtiene un producto con características organolépticas aceptable e inocuo.
4	Demuestra considerable manejo de las operaciones que intervienen en el proceso de elaboración de leche consumo y obtiene un producto con características organolépticas aceptable e inocuo.
3	Demuestra comprensión parcial de las operaciones que intervienen en el proceso de elaboración de leche consumo y obtiene un producto con características organolépticas aceptable pero no inocuo.
2	Demuestra poca comprensión de las operaciones que intervienen en el proceso de elaboración de leche consumo y obtiene un producto de inferior calidad.
1	No comprende los las operaciones que intervienen en el proceso de elaboración de leche consumo.
0	No conoce los fundamentos de las operaciones, tiene dificultades para desarrollarlas, obtiene producto de mala calidad y no muestra interés por superarse.

4. Listado de preguntas para Prueba final:

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cómo valora la calidad del producto final? y ¿por qué?
2	Analice las ventajas y desventajas de cada uno de los saborizantes.
3	¿Cuál es la razón del enfriamiento después de la pasteurización?

5. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Instrumento de Evaluación de Práctica de Lab. No. 3: Procesamiento de Queso Pasta Blanda (Queso Fresco).

1. Listado de preguntas para prueba de entrada

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	Liste las características idóneas de la leche que entra a proceso para elaborar queso fresco.
2	Elabore una carta tecnológica del producto a desarrollar
3	Identifique los puntos críticos de control en el proceso de elaboración del queso fresco.
4	¿Qué beneficios se obtienen aplicando los criterios de producción más limpia?
5	¿Qué pasaría si en el desuerado se elimina más del 95%?

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. Elabore el flujo tecnológico del procesamiento de queso. Señalando sus parámetros de operación.

4. Listado de preguntas para Prueba final:

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cómo calcula el rendimiento de su producto?
2	Reflexione sobre las características organolépticas de su producto.
3	¿Qué hubiese pasado si la temperatura de pasteurización es mayor de 65°C?

5. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

.Instrumentos de evaluación Práctica de laboratorio No. 4: Procesamiento de Queso II.

1. Listado de 5 preguntas para prueba de entrada

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	Liste las características idóneas de la leche que entra a proceso para elaborar queso madurado y fundido.
2	Elabore una carta tecnológica del producto a desarrollar
3	Identifique los puntos críticos de control en el proceso de elaboración del tipo de queso que eligió para procesar.
4	¿Es necesario pasteurizar la leche para elaborar quesos madurados y fundidos?
5	¿A qué temperatura se almacenan los quesos durante la maduración?

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. ¿Qué necesita tener en cuenta para hacer un uso adecuado de los fermentos lácticos en el procesamiento de quesos madurados? Explique

4. Prueba final

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cuál fue la temperatura que utilizo para pasteurizar la leche?
2	¿Las características organolépticas de su producto reafirman la pertinencia del flujo tecnológico que aplicó?
3	¿Cuál es el tiempo que permanecerá almacenado el queso elegido para que se le desarrollen las características deseables según?

5. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

6.

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Instrumento de Evaluación de Práctica de Lab. No. 5: Elaboración de Crema y Mantequilla.

1. Listado de 5 preguntas para prueba de entrada

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cómo define los derivados lácteos conocido como Crema y mantequilla?
2	¿Por qué se dice que la crema es una emulsión de grasa en agua?
3	Elabore una carta tecnológica de los productos a desarrollar
4	¿Cuál es la temperatura de pasteurización de la crema y en qué beneficia al producto final el hacerlo a dicha temperatura?
5	¿Cuál es el porcentaje de sal que se le agrega a la mantequilla?

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. Elabore los flujos de proceso y sus puntos críticos de control que permiten la elaboración de crema y mantequilla.

4. Prueba final

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cuál fue el rendimiento de crema obtenido por litro de leche y de mantequilla por litro de crema?
2	¿De acuerdo a la experiencia que tuvo durante el desarrollo de la mantequilla cuál es el punto crítico de control más importante? Explique.
3	¿A qué temperatura se almacena los productos elaborados y cuál es su tiempo de vida?

5. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de Práctica de Lab. No. 6: Elaboración de Leche Fermentada (Yogurt).

1. Listado de 5 preguntas para prueba de entrada

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Qué microorganismos se utilizan en la elaboración del yogurt?
2	¿Mencione los tipos de saborizantes que se utilizan para la elaboración de yogurt saborizado?
3	Elabore una carta tecnológica del producto a desarrollar
4	¿Cuál es el pH final del yogurt?
5	¿Cuál es la temperatura de incubación del yogurt?

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. Elabore el flujo de proceso y sus puntos críticos de control que permiten la elaboración de yogurt.

4. Prueba final

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cuál es su valoración del desarrollo de la práctica?
2	¿Describa las características organolépticas finales de su producto?
3	¿Cuál fue el tiempo de coagulación?

5. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

Rubrica de Evaluación de Práctica de Lab. No. 7: Alternativas de uso del Lactosuero.

1. Listado de 5 preguntas para prueba de entrada

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Cuál es el valor nutritivo de lacto suero?
2	¿Qué producto se puede obtener de lactosuero?
3	¿Qué manejo debe tener el lacto suero para su industrialización?
4	¿Que diferencia existe ente el lactosuero dulce y ácido?
5	¿Mencione tres producto a base de lactosuero dulce y tres del ácido?

2. Hoja de evaluación de plan de trabajo

Parámetros de evaluación	% Asignado
Informe entregado al inicio de la práctica.	
Pertinencia de los aspectos generales de la práctica	
Congruencia y alcance de los objetivos	
Bibliografía actualizada de los productos a elaborar	
Pertinencia en el diseño del flujograma y los PCC	

PCC: Puntos Críticos de Control

3. Elabore el flujo de proceso y sus puntos críticos de control que permiten la elaboración de su producto a base de lacto suero.

4. Prueba final

Pregunta No.	Descripción de la pregunta
1	¿Que parámetros físico químicos hay que cuidar para la obtención de ricota?
2	¿Mencione los puntos críticos para el flujograma de proceso de bebidas saborizadas a partir de lactosuero?
3	¿En que consiste las desproteización de lactosuero?

6. Hoja de evaluación para el Informe de Laboratorio

CONTENIDO DEL INFORME	CRITERIOS	PUNTAJE
Introducción	- Conceptos básicos de la temática de la práctica	
Competencias	- Alcance, viabilidad y pertinencia	
Marco teórico	- Actualización, pertinencia y claridad	
Procedimiento	- Acorde al proceso realizado	
Resultados	- Calidad del producto elaborado	
Conclusiones	- Coherencia, claridad y exactitud	
Bibliografía	- Actualización - Redacción de acuerdo a parámetros	

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Ciencias Química- Carrera de Ingeniería de Alimentos
Componente: Procesamiento de Lácteos**

.Instrumentos de Evaluación de Proyecto de Curso

Rúbrica para evaluar Exposición en Proyecto de curso

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación					Puntuación Final
	1	2	3	4	5	
Equipo						

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Domina el tema que expone	Expresa con claridad y fluidez las ideas y detalles del tema.	Ocasionalmente es clara en sus ideas y detalles.	No demuestra claridad y consistencia en sus ideas
2. Seguridad en la exposición de su trabajo	En su puesta en común actúa con seguridad en la exposición y presentación del trabajo.	Durante su puesta en común no siempre actúa con seguridad en la exposición de su trabajo	Durante su puesta en común no expone con seguridad su trabajo.
3. Vocabulario	Es capaz de utilizar un vocabulario técnico amplio y sin repetir palabras.	Utiliza vocabulario limitado.	Utiliza un vocabulario limitado y repite palabras.
4. Opinión Personal	Da a conocer su opinión personal con respecto al tema.	Da a conocer su opinión en forma poco clara	No da a conocer su opinión personal..
5. Uso de medios didácticos	Aporta con material, cuya presentación es de buena calidad, adecuada a su investigación y hace uso de él.	Aporta material cuya presentación es de mala calidad, haciendo mal uso de éste o no usándolo.	No aporta material a su exposición

Rúbrica para evaluar Informe en Proyecto de curso

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación								Puntuación Final
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Equipo									

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Entrega del trabajo	La entrega fue realizada en el plazo acordado.	La entrega se realizó fuera de plazo, pero con justificación oportuna	El trabajo se entrega fuera de plazo.
2. Introducción	Plantea clara y ordenadamente el tema del trabajo y su importancia.	Plantea en forma clara y ordenada, pero muy breve el tema del trabajo y su importancia.	No se plantea la introducción.
3. Cantidad de Información	Todos los temas fueron tratados y profundizados dando respuesta a los objetivos planteado.	Todos los temas fueron tratados, pero le falto profundización dificultando el desarrollo de los objetivos planteado	Uno o más temas no están tratados.
4. Calidad de Información	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da ligeramente respuesta a los objetivos planteado.	La información tiene poco o nada que ver con los objetivos planteado.
5. Organización	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos.	La información está organizada con párrafos bien redactados.	La información proporcionada no parece estar organizada
6. Diagramas e Ilustraciones	Los diagramas e ilustraciones son ordenados, precisos y añaden al entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones son precisos y añaden al entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones no son precisos o no añaden al entendimiento del tema.
7. Conclusiones	La conclusión incluye los descubrimientos que se hicieron y lo que se aprendió del trabajo.	La conclusión incluye solo lo que fue aprendido del trabajo.	No hay conclusión incluida en el informe.
8. Bibliografía	Todas las fuentes de información están documentadas.	La mayoría de las fuentes de información están documentadas.	Ninguna fuente de información esta documentada.

Forma de aplicación de las Rúbricas de evaluación para el ABP.

Las rúbricas de evaluación de los ABP, consta de tres acápite que son:

- **Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo.**
- **Rúbrica para evaluar Presentación oral.**
- **Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos.**

En cada acápite se presentan dos matrices, una para definir la puntuación por criterio y promedio global de cada estudiante y la otra los criterios que se deben evaluar. La asignación de valores se realizará para cada criterio en una ponderación bajo la siguiente escala.

Puntuación	Valor
Excelente	100
Bueno	70
Regular	50

Es importante señalar que la metodología del ABP, le da la oportunidad al estudiante de retroalimentarse y mejorar su aprendizaje. Las notas obtenidas en los ABP se promedian y se proporcionan según lo definido para cada parcial.