

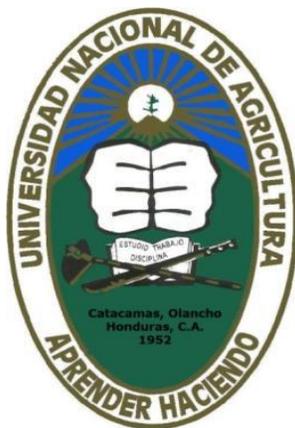
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MONITOREO DE LA CALIDAD Y PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS
DIFERENTES PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA EMPRESA LACTOVI, MORAZÁN,
YORO.

POR:

CARLOS OVIDIO HERNÁNDEZ BENÍTEZ

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016

**MONITOREO DE LA CALIDAD Y PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS
DIFERENTES PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA EMPRESA LACTOVI, MORAZÁN,
YORO.**

POR:

CARLOS OVIDIO HERNÁNDEZ BENÍTEZ

LEDY YOLANY NAJERA APARICIO, ING.

Asesora Principal

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE**

LICENCIADO EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTARIA

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Reunidos en la Sección de Pastos y Forrajes del Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura el: **ING. LEDY YOLANY NÁJERA**, miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **CARLOS OVIDIO HERNÁNDEZ BENÍTEZ**, del IV Año de la carrera de Tecnología Alimentaria, presentó su informe.

“MONITOREO DE LA CALIDAD Y PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA EMPRESA LACTOVI, MORAZÁN, YORO”

El cual a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los seis días del mes de Junio del año dos mil dieciséis.



ING. LEDY YOLANY NÁJERA

Consejero Principal

DEDICATORIA

A mí querida madre **SALVADORA BENITEZ (QDDG)**, por haberme traído a este mundo y por darme todo el amor que necesitaba en los primeros años de vida, a ti que desde el cielo, has estado cada momento guiando mi camino para lograr todas mis metas.

A mi gran familia **NUESTROS PEQUEÑOS HERMANDOS**, que siempre me han brindado su amor incondicional, por creer en mí, ya que todos esos valores y principios que me han inculcado han dado fruto.

A MIS HERMANOS, porque son mi gran motivo de superación para poder culminar mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a **DIOS** todo poderoso por darme esa sabiduría, fortaleza para luchar, porque nunca me ha dejado desamparado, haberme permitido seguir adelante y poder lograr culminar una de mis metas.

A **NUESTROS PEQUEÑOS HERMANOS**, por ese apoyo incondicional, porque dentro de esas tres palabras hay un gran elenco que dieron un granito de arena para que yo me superara (padrinos, directores, tíos, voluntarios, amigos) les doy las gracias de todo corazón por formar parte de este logro porque sin todos ustedes esto no fuese posible.

A la familia **RODAS LAGOS**, por aconsejarme, darme esas palabras de aliento, estar en los momentos buenos y malos, sobre todo a mi amada por estar siempre a mi lado y comprenderme en cada momento y por no dejarme caer.

A **WENDY RYERSON**, por dedicarme mucho tiempo de su vida, por darme ese gran amor incondicional desde mis 12 años, por todos esos momentos difíciles de mi vida, siempre ha estado para apoyarme y consentirme todos mis caprichos, por eso y mucho más gracias

A mi asesora principal Ing. **LEDY YOLANY NAJERA APARICIO**, por brindarme su apoyo incondicional y compartir sus conocimientos.

A mis compañeros y amigos: **Rosa Calona, Keily Pineda, Yessenia Munguía Nury López, Celia Castro, Karla Bonilla, Pamela Mata, Eber López, Leonardo Guevara, Miguel Calona, Armando Alvarado, Fernando García, Melvin Galo, Diego Turcios, Osman Herrera**, por esa gran amistad que hemos formado a lo largo de estos cuatro años.

A los **Catedráticos**, por haberme transmitidos sus conocimientos y consejos en las aulas de clase, durante todo este periodo de formación profesional.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	11
II. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo General:	12
2.2 Objetivos Específicos:	12
III. REVISIÓN DE LITERATURA	13
3.1 El sector lácteo a nivel mundial	13
3.2 El sector lácteo en Centro América.....	13
3.3 Sector lácteo Nacional	14
3.4 Propiedades y características de la leche	15
3.4.1 Características de la leche	15
3.4.2 Características organolépticas de la leche.....	16
3.5 Propiedades físicas de la leche.....	17
3.5.1 Densidad	17
3.5.2 PH de la leche	18
3.5.4 Punto de Ebullición de la leche.....	18
3.6.1 Propiedades Químicas de la leche.....	19
3.6.2 Contaminantes de la leche.....	20

3.6.3 Recolección transporte y recepción de leche	20
3.6.4 Pasteurización de la leche	21
3.6.5 Análisis de calidad de leche	22
3.6.5.1 Prueba de alcohol	22
3.6.5.2 Determinación de Acidez.....	23
3.6.5.3 Prueba Azul de Metileno	23
3.7 Derivados lácteos	24
3.7.1 Inocuidad.....	24
3.8 Las Buenas prácticas de Manufactura (BPM).....	25
3.8.2 Historia de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).....	25
IV. MATERIALES Y METODÓ	27
4.1 Ubicación del lugar de la práctica.....	27
4.2. Materiales.....	27
4.3 Método	28
4.3.1 Realizar prueba de alcohol.....	28
4.3.2 Análisis de Laboratorio	29
4.3.3 Prueba de pH.....	29
4.3.4 Acidez titulable	30
V. RESULTADOS	34
VI. CONCLUSIONES	35
VII. BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Realización prueba de Alcohol.	29
Figura 2. Realización prueba de pH.	30
Figura 3. Realización prueba de acidez titulable.	31
Figura 4. Realización prueba de densidad.	32
Figura 5. Realización prueba reductasa.	33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Producción de leche C.A.	14
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Área de recepción de leche.....	40
Anexo 2. Área de Pasteurización	40
Anexo 3. Área de Cuajado.	41
Anexo 4. Área de Quesillo.	41
Anexo 5. Formato control de limpieza y sanitización de botas	42
Anexo 6. Formato Control de Salida de Muestras de Laboratorio.....	43
Anexo 7. Formato de producto no conforme.	44
Anexo 8. Formato control de calidad queso crema blanco.	45
Anexo 9. Formato Control de calidad Queso Mozzarella.	47
Anexo 10. Formato Control de calidad Quesillo.....	48

Hernández Benítez. O. 2016. Monitoreo de la calidad y proceso de elaboración de los diferentes productos lácteos en la empresa LACTOVI (Lácteos de Victoria), en Morazán, Yoro. Trabajo Profesional Supervisado Lic. en Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas Olancho, Honduras.50 pág.

RESUMEN

La práctica profesional supervisada se realizó en la empresa de lácteos LACTOVI en Morazán, Yoro. LACTOVI es una planta que procesa diferentes productos lácteos. Con una duración de tres meses, del 12 de octubre al 12 de enero. Durante el desarrollo de la práctica se realizaron diversas pruebas de análisis de laboratorio como ser: prueba de alcohol, densidad, pH, acidez titulable, grasa, reducción del azul de metileno de forma continua en la calidad de la leche, necesario para lograr un mejoramiento efectivo de la composición de los productos y de sus condiciones higiénicas. Se monitoreo el proceso de algunos de los productos elaborados, en las diferentes áreas, se contó con la ayuda de los empleados de la empresa que facilitaron los formatos para el control de calidad de los productos. El desarrollo de productos de buena calidad e inocuidad en el mercado es una estrategia de las empresas para obtener mayor participación en el mercado y así ofrecer productos saludables a sus consumidores.

Palabras claves: Monitoreo, Leche, Calidad.

I. INTRODUCCIÓN

En Honduras existe poco desarrollo en el área de procesamiento industrial de productos lácteos, la mayor parte de la producción en nuestro país es de forma artesanal, donde no se implementan sistemas de control de calidad que nos aseguren la inocuidad del producto final. Las pocas empresas hondureñas orientadas al procesamiento industrial de leche se ven enfrentadas a situaciones adversas las que provocan pérdidas económicas y de prestigio frente al consumidor final al no implementar sistemas que controlen y garanticen la calidad final del producto (CDPC 2013).

Desde el punto de vista comercial e industrial la leche es la materia prima con la que se elaboran numerosos productos como la mantequilla, el queso, el yogurt, entre otros. La composición de la leche varía considerablemente con la raza de la vaca, el estado de lactancia, alimento, época del año y muchos otros factores.

Es por tal razón que la práctica tuvo como objetivo colaborar con la empresa LACTOVI en las necesidades de la misma, entre las cuales estaba la aplicación de las diferentes pruebas de laboratorio y monitoreo diario de los diferentes productos. Con estas actividades durante el transcurso de la práctica se logró lo deseado, poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas de clase y demostrar la capacidad de resolver problemas de manera profesional.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

- Monitorear la calidad en el proceso de elaboración de los diferentes productos lácteos en la empresa LACTOVI, ubicada en la localidad de Morazán, departamento de Yoro.

2.2 Objetivos Específicos:

- Describir cada una de las áreas del flujo de proceso de elaboración de los diferentes productos lácteos.
- Realizar análisis en la materia prima, y en el producto final, para tomar medidas correctivas en los factores que afecten la calidad.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 El sector lácteo a nivel mundial

La principal exportadora de lácteos del mundo es la Unión Europea e incluye productos de gran calidad como quesos, leche entera en polvo y descremada, mientras que Nueva Zelanda es el principal exportador de mantequilla y el segundo principal exportador de queso, y leche, seguidos en tercer lugar por Australia. El consenso de los expertos industriales relacionados al sector lácteo apunta a que la comercialización de estos productos es cada vez mayor hacia zonas geográficas no explotadas comercialmente, dadas las enormes facilidades comerciales existentes. (Borjas 2013).

3.2 El sector lácteo en Centro América

En la actualidad la producción de productos lácteos en Centroamérica representa una de las actividades productivas con mayor importancia y dinamismo de toda la región, producto de factores de tipo biótico que favorecen la producción de leche industrial. En la región centroamericana el consumo per capital de leche es mucho menor respecto a los otros países de Latinoamérica. Costa Rica, Honduras y El Salvador registran los consumos más altos, mientras que, Guatemala y Nicaragua presentan niveles de consumo más bajos, pese a que Nicaragua es uno de los mayores productores de la región (Molina 2010).

Tabla 1. Producción de leche C.A.

Producción de Leche en Centroamérica Miles de Toneladas							
	Costa Rica	Nicaragua	Honduras	El Salvador	Guatemala	Total	Variación
2005	779.5	614.1	663.1	447.6	411.5	2,915.7	-
2006	823.8	664.5	751.8	435.4	424.3	3,099.9	5.9%
2007	864.3	691.1	774.1	475.9	434.7	3,240.1	4.3%
2008	890.0	718.9	796.5	494.1	448.0	3,347.4	3.2%
2009	911.7	747.8	703.9	541.6	447.9	3,352.9	0.2%
2010	950.7	753.3	739.4	556.6	450.0	3,450.0	2.8%
Promedio	870.0	698.3	738.1	491.9	436.1	3,234.3	
Participación	26.9%	21.6%	22.8%	15.2%	13.5%	100.0%	

Fuente: FAS, estadísticas oficiales

Las exportaciones centroamericanas de lácteos de los últimos años tienden a desacelerar su crecimiento, motivado principalmente a la incursión de los ganaderos en actividades productivas de tipo agroindustrial no relacionadas con los lácteos. Si se observa en el siguiente gráfico, el crecimiento obtenido en el año 2007 de 18.2% fue con el tiempo disminuyendo paulatinamente llegando a un 4.7% en 2011. En dicho año, las exportaciones de productos lácteos en la región tuvieron como destino distintos países del área (78%), patrón de exportaciones que corresponde al comportamiento tradicional del mercado.

3.3 Sector lácteo Nacional

En 2012, la población de Honduras llegaba a los 8.4 millones de habitantes y experimentaba de los niveles de vida más bajos de Latinoamérica. El PIB per cápita de Honduras para esa fecha alcanzaba aproximadamente los US\$ 4,400. Tradicionalmente la población se ha dedicado a las actividades agrícolas y hasta la década de los noventa se le llegó a considerar la principal fuente de ingresos del país, época en la cual el Producto Interno Bruto (PIB) (IICA 2003).

El sector lácteo, no se aleja de ésta nueva realidad debido entre otros factores a la priorización de apoyo dentro de la política económica a la industria textil, otras ramas de la agroindustria, la industria turística y d servicios, lo que ha desembocado en la falta de incentivos significativos para incursionar en el rubro ganadero, sumado a las dificultades para optar a créditos. Asimismo, con la apertura comercial han ingresado diversos productos que han contribuido al cambio de los gustos y preferencias de los consumidores (Borjas 2013).

Los datos de la última Encuesta Agrícola Nacional del año 007-2008, realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), indicaba que en 2008 habían 96,622 explotaciones que se dedicaban a la ganadería bovina (producción de carne, leche y doble propósito), sosteniendo un hato de 2.5 millones de cabezas. Del total de cabezas, el 69% eran hembras y de estas el 58 por ciento se encontraban aptos para la reproducción. Además, del número de vientres aptos para la reproducción, se estimó que el 44% paren anualmente (IICA 2003).

La producción estimada para el país es entre 500 y 650 millones de litros de leche cruda al año, es decir aproximadamente 1.7 millones de litros al día. Una buena parte es utilizada para consumo interno y otra, para exportar a países como Estados Unidos, México, Centroamérica y Sudamérica (IICA 2003).

3.4 Propiedades y características de la leche

3.4.1 Características de la leche

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y reacción iónica (pH) próxima a la neutralidad. Es una suspensión

de materias proteicas en un suero constituido por una solución neutra que contiene, principalmente, lactosa y sales minerales (Novoa 1987).

La leche es un producto que se altera fácilmente. El calor puede modificar sus características físicas, químicas y microbiológicas. Numerosos microorganismos pueden proliferar en ella, en especial aquellos que degradan la lactosa con producción de ácido, ocasionando, como consecuencia, la floculación de una parte de las proteínas. La leche no posee más que una débil y efímera protección natural. Su uso para el consumo y para las transformaciones industriales exige medidas de defensa contra la invasión de los microbios y contra la actividad de las enzimas (Aracenta y Serra 2004).

3.4.2 Características organolépticas de la leche

Textura: La leche tiene una viscosidad de 1,5 a 2,0 centipoises a 20 °C, ligeramente superior al agua (1,005 cp). Esta viscosidad puede ser alterada por el desarrollo de ciertos microorganismos capaces de producir polisacáridos que por la acción de ligar agua aumentan la viscosidad de la leche (leche mastítica, leche hilante) (Novoa 1987).

Color: El color normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato- fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastíticas presentan un color gris amarillento (Casado 1991).

Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. Otros colores (amarillo, azul, etc.), pueden ser producto de contaminación con sustancias coloreadas o de crecimiento de ciertos microorganismos. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina (Rodríguez 2009).

Sabor: El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se encuentra al final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre (mastitis); otras veces el sabor se presenta ácido cuando el porcentaje de acidez en el producto es superior a 22- 33 ml NaOH 0,1 N/100 ml (0,2 - 0,3 % de ácido láctico). Pero en general, el sabor de la leche fresca normal es agradable y puede describirse simplemente como característico (Casado 1991).

Olor: El olor de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo. La leche puede adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancias de olor penetrante o superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación (Casado 1991).

3.5 Propiedades físicas de la leche

3.5.1 Densidad

La densidad de la leche puede fluctuar entre 1.028 a 1.034 g/cm³ a una temperatura de 15°C; su variación con la temperatura es 0.0002 g/cm³ por cada grado de temperatura. La densidad de la leche varía entre los valores dados según sea la composición de la leche, pues depende de la combinación de densidades de sus componentes, que son los siguientes:

- Agua: 1.000 g/cm³
- Grasa: 0.931 g/cm³
- Proteínas :1.346 g/cm³

- Lactosa: 1.666 g/cm³
- Minerales: 5.500 g/cm³

La densidad mencionada (entre 1.028 y 1.034 g/cm³) es para una leche entera, pues la leche descremada está por encima de esos valores (alrededor de 1.036 g/cm³), mientras que una leche aguada tendrá valores menores de 1.028 g/cm³ (Gómez H. 2009).

3.5.2 PH de la leche

La leche es de característica cercana a la neutra. Su pH puede variar entre 6.5 y 6.65 valores distintos de pH se producen por deficiente estado sanitario de la glándula mamaria, por la cantidad de CO₂ disuelto; por el desarrollo de microorganismos, que desdoblan convierten la lactosa en ácido láctico; o por la acción de microorganismos alcalinizantes (Negri 2005).

3.5.3 Acidez de la leche

Una leche fresca posee una acidez de 0.15 a 0.16%. Esta acidez se debe en un 40% a la anfotérica, otro 40% al aporte de la acidez de las sustancias minerales, CO₂ disuelto y acidez orgánicos; el 20% restante se debe a las reacciones secundarias de los fosfatos presentes. Una acidez menor al 15% puede ser debido a la mastitis, al aguado de la leche o bien por la alteración provocada con algún producto alcalinizante. Una acidez superior al 16% es producida por la acción de contaminantes microbiológicos. (La acidez de la leche puede determinarse por titulación con NaOH 10N o 9N) (Negri 2005).

3.5.4 Punto de Ebullición de la leche

El punto de congelación de la leche es extraordinariamente constante; es inferior al del agua (0° C), debido a las sustancias presentes en solución y se acepta como valor promedio: -0,539°C. Un aumento en el punto de congelación, es decir, aproximadamente a los 0°C es

relacionado directamente con agregado de agua, ya que significa una dilución de la concentración de las sustancias que se encuentran en solución verdadera en la leche (Novoa 1987).

3.6.1 Propiedades Químicas de la leche

La leche es un líquido de composición compleja, se puede aceptar que está formada aproximadamente por un 87.5% de sólidos o materia seca total. El agua es el soporte de los componentes sólidos de la leche y se encuentra presente en dos estados: como agua libre que es la mayor parte (intersticial) y como agua adsorbida en la superficie de los componentes

En lo que se refiere a los sólidos o materia seca la composición porcentual más comúnmente hallada es la siguiente:

- Materia grasa (lípidos): 3.5% a 4.0%
- Lactosa: 4.7% (aprox.)
- Sustancias Nitrogenadas: 3.5% (proteínas entre ellos)
- Minerales: 0.8%

A pesar de estos porcentajes en la composición de la leche se acepta como los más comunes, no es fácil precisar con certeza los mismos, pues dependen de una serie de factores, aún para una misma vaca. (No solo varía la composición, sino también la producción). Esto hace que no todas las leches sean iguales en sus propiedades y la variación en la composición hace que determinadas leches sean útiles para la elaboración de un cierto derivado lácteo, pero a su vez es inapropiada para otros. De la misma manera, se tendrá algunas leches más nutritivas que otras (Rodríguez 2009).

3.6.2 Contaminantes de la leche

La calidad de la leche puede determinarse por la existencia de diversos tipos de contaminantes. Estos se pueden dividir en dos grupos:

Contaminantes químicos: Los que más frecuentemente son posibles de hallar en la leche derivan del medio que rodean a la leche en el camino desde la ordeña a su proceso industrial. Es posible encontrar insecticidas (DDT, aldrin, dieldrin, heptacloruro fenol), herbicidas, fungicidas, sustancias higienizantes (cloro, feroxido de hidrogeno, sustancias amoniacales, etc.) y algunos antibióticos (penicilinas, estreptonicinos, clorotetraciclinos, etc.).

Contaminantes biológicos: existe la posibilidad de que la leche se encuentre afectada de un gran número de agentes microbianos desde el momento de su producción, dependiendo en gran medida de las prácticas de higiene y sanidad observadas en el manipuleo durante la producción, transporte, proceso y venta.

3.6.3 Recolección transporte y recepción de leche

La leche, por ser un producto muy perecedero, fácilmente contaminable y muy sensible a las altas temperaturas (por los efectos que esta causa), sugiere especiales consideraciones en su recolección, transporte y fundamentalmente en el aspecto higiénico teniendo en cuenta varias consideraciones, la recolección de leche sugiere tres alternativas posibles:

- 1) Envío inmediato de la leche, luego de su ordeño; esto es válido siempre que el lugar de producción sea relativamente cercano a la planta industrial.
- 2) Tratamiento de frío en el lugar de producción.
- 3) Envío de la leche a un centro recolector y de ahí se la transporta a la planta industrial.

La primera alternativa es válida para unidades de producción relativamente grandes y que además tengan métodos de producción similares, pues de lo contrario se puede dar el caso de mezclas de leches de muy distintas valoraciones

Transporte de la leche

Hasta no hace mucho tiempo los tarros lecheros eran el medio más usado para el transporte, pero han sido reemplazados por los camiones cisterna; pero aún se usan (en algunas partes), teniendo en cuenta que hay muchos pequeños productores de 50, 100 y 200 litros diarios solamente. Dichos tarros son de 40 y 50 litros generalmente, eran de diseños estandarizados y construidos de hierro estañado, acero inoxidable o aluminio (Panigua 2008).

Actualmente es de uso generalizado los tanques cisternas que llevan la leche hasta la planta industrial desde los centros de recolección o bien desde la misma unidad de producción si esta es de gran producción (los pequeños productores, envían en tarros la leche hacia los centros de recolección (Panigua 2008).

Recepción de la leche.

En la recepción de la planta industrial láctea, se recibe, se verifica y se registra la cantidad de leche que entra; a su vez se descarga la leche en un tanque de recepción y de allí se pasa a un tanque de almacenamiento; generalmente, como paso previo a su almacenaje, la leche pasa por un enfriador y de un filtro o clarificador (Panigua 2008).

3.6.4 Pasteurización de la leche

La pasteurización es la operación a la que se someten determinados productos alimenticios para destruir por acción del calor los microorganismos patógenos y la mayoría de los gérmenes restantes, con fines higiénicos o de conservación, preservando al máximo las

características físicas, bioquímicas y organolépticas del producto. La pasteurización, que permite la conservación durante un tiempo determinado, se basa en las leyes de destrucción térmica de los microorganismos. Dichas leyes toman en consideración esencialmente el número de microorganismos presentes, la temperatura a la que tiene lugar el proceso y el tiempo durante el que se mantiene dicha temperatura (Aracenta y Serra 2004).

La pasteurización se efectúa generalmente a temperaturas inferiores a los 100 °C y debe ser seguida de un enfriamiento rápido. Siempre resulta interesante operar a una temperatura más alta durante un tiempo más breve con el fin de, obteniendo idénticos resultados bacteriológicos, conservar en mayor grado las cualidades originales del producto. Un líquido ácido se puede pasteurizar a una temperatura más baja (Aracenta y Serra 2004).

3.6.5 Análisis de calidad de leche

Una vez que la leche es acopiada, ya sea de su propio hato ganadero o bien de proveedores diversos, es prudente realizar algunas pruebas de calidad. Para ello existen varios métodos; a continuación se describen los más comunes y empleados con mayor frecuencia (JICA 2011)..

3.6.5.1 Prueba de alcohol

Esta prueba permite detectar de forma rápida y cualitativamente la termo estabilidad (propiedad de coagulación) 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 presentes en ésta, cuando es afectada la termoestabilidad. Se mezclan cantidades iguales de leche y alcohol a 68% (éste ya puede ser comprado en esta concentración), si se produce la coagulación quiere decir que la acidez de la leche es demasiado elevada (JICA 2011).

Esta prueba se realiza con un alcoholímetro, el cual es un tubo compuesto por una pistola, barril y copa. Este instrumento se introduce en un recipiente con leche sólo para tomar una pequeña muestra y debe agitar un poco. Esto debe hacerse debido a que la grasa, al ser menos densa, se sube y se oxida, por lo que la prueba puede dar negativa (JICA 2011).

3.6.5.2 Determinación de Acidez

Se toma una muestra de leche y a ésta se le adiciona un reactivo llamado fenolftaleína y se comienza a titular con hidróxido de sodio (NaOH) hasta dar coloración rosada. Leche con acidez mayor de 0.18 son rechazadas. Se debe confirmar con esta prueba, ya que la vaca cuando está terminando de producir leche o en el primer tercio, hay presencia de cloruros, entonces puede dar negativo (Negri 2005).

Observación: La prueba de alcohol se fundamenta en que la leche cruda debido a que a medida de que se incrementa la acidez por la acción de las bacterias se modifica las estructuras proteicas y la leche se coagula. La concentración de alcohol varía entre 68 – 75% dependiendo del destino final que se le dará a la leche. Normalmente la leche positiva a la prueba de alcohol tiene mal sabor y olor (JICA 2011).

3.6.5.3 Prueba Azul de Metileno

La prueba de Reductasa, o Tiempo de Reducción del Azul de Metileno, es una prueba indirecta para estimar el contenido bacteriano de la leche cruda. En lugar de contar las bacterias, se establece una correlación entre el tiempo que se necesita para reducir el colorante azul de metileno en la leche, a una forma incolora y la probable población bacteriana de la muestra. Por la sencillez con que se obtienen resultados, es fácil, práctica y económica. La única desventaja de la prueba es que toma tiempo y no se puede usar como determinante para recibir o rechazar una leche sino para establecer la calidad después de recibida (Posas 2013).

La técnica es muy conocida en los análisis de calidad de leche, aunque en muchos países han dejado de utilizarla porque los productores han adoptado procedimientos y tecnologías más rápidas de análisis directo del conteo de bacterias en la leche (Posas 2013).

El azul de metileno es un colorante azul en la presencia de oxígeno. Cuando se mezcla con la leche adquiere ese color debido a que la leche contiene oxígeno. Si hay abundantes bacterias, éstas consumen el oxígeno de la solución rápidamente y la leche vuelve a ponerse color blanco, como resultado de la transformación del azul de metileno a su forma incolora por la ausencia de oxígeno. Si hay pocas bacterias, tardan más tiempo en consumir el oxígeno y la leche se mantiene azul en baño de maría en una incubadora a 37 grados centígrados por más tiempo (Posas 2013).

3.7 Derivados lácteos

Los derivados lácteos son una gran gama de productos que se obtienen al someter a la leche a determinados procedimientos tecnológicos. Todos tienen normas oficiales que los definen y especifican sus características y métodos de control. Los grupos que se distinguen: Crema, Mantequilla, Quesos, quesos fundidos, Sueros lácteos, Requesón y Yogurt (Novoa 1987)

3.7.1 Inocuidad

En la leche y sus derivados, así como en cualquier otro alimento, la inocuidad constituye un factor obligante, no es posible obviar la inocuidad cuando se habla de alimentos. Inocuidad Garantía de no causar daño a la salud del consumidor. Dentro del concepto de inocuidad es necesario referirse a los llamados peligros: agentes biológicos, químicos o físicos presentes en los alimentos que puedan afectar la salud. Peligros biológicos: Gérmenes o toxinas de origen variado Peligros químicos: Sustancias contaminantes indeseables o añadidas que pueden ocasionar daños a la salud del consumidor (Gonzales J.2004).

Peligros físicos: Objetos, partículas, plástico, metal etc. que pueden llegar al alimento accidental o intencionalmente. Para asegurar la inocuidad de la leche y sus productos, debe hacerse la evaluación de los Peligros y sus métodos de control y el recurso para prevenirlos o reducirlos en forma eficiente lo proporcionan los sistemas de Buenas Prácticas de Fabricación, el SSOP, el sistema HACCP y los sistemas de Gestión de calidad ISO 9000.

El control de la calidad e inocuidad de los productos lácteos debe ser hasta su llegada al consumidor, lo cual genera puntos de control adicionales. Por ejemplo, el manejo de la leche y de sus derivados, se ha resuelto en gran parte con el etiquetado eficaz que señala las recomendaciones para la conservación de los productos, de esta manera se garantiza la vida útil e inocuidad de los mismos (Gonzales J.2004)

3.8 Las Buenas prácticas de Manufactura (BPM).

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración. También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF) (INTI 2006).

3.8.2 Historia de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).

Históricamente, las Buenas Prácticas de Manufactura surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y medicamentos (Díaz y Urías 2009).

Los antecedentes se remontan a 1906, en Estados Unidos, cuando se creó el Federal Food & Drugs Act (FDA). Posteriormente, en 1938, se promulgó el Acta sobre alimentos, Drogas y Cosméticos, donde se introdujo el concepto de inocuidad. El episodio decisivo, sin embargo, tuvo lugar el 4 de julio de 1962, al conocer los efectos secundarios de un medicamento, hecho que motivó la enmienda Kefauver-Harris y la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura (Díaz y Urías 2009).

Esta guía fue sometida a diversas modificaciones y revisiones hasta que se llegó a las regulaciones vigentes actualmente en Estados Unidos para buenas prácticas de manufactura de alimentos, que pueden encontrarse en el Título 21 del Código de Regulaciones Federales (CFR), Parte 110, Buenas prácticas de manufactura en la fabricación, empaque y manejo de alimentos para consumo humano (Díaz y Urías 2009).

Por otro lado, ante la necesidad de contar con bases armonizadas para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, el Codex Alimentarius adoptó en 1969, el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, que reúne aportes de toda la comunidad internacional (Díaz y Urías 2009).

IV. MATERIALES Y METODÓ

4.1 Ubicación del lugar de la práctica

El Trabajo Profesional Supervisado se realizó en la planta Lácteos de Victoria S. de R.L. de C.V., localizada en el municipio de Morazán a 87°36 longitud oeste y 15°19 latitud norte en el departamento de Yoro, Barrio Progreso, carretera principal contiguo a Gasolinera Uno.

4.2. Materiales

Para la realización del trabajo se necesitaron los siguientes materiales: computadora portátil, tablero, cuaderno, lápiz y cámara digital

Equipos: Medidor de pH, cronometro, termómetro, probetas, beaker, maquina ecomilk,

Reactivos: Azul de metileno, Fenolftaleína, Alcohol.

Indumentaria: Botas, Gabacha, Redecilla, Guantes.

4.3 Método

4.3.1 Realizar prueba de alcohol.

Esta prueba se realizaba diariamente a todos los proveedores en el área de recepción , esta prueba es clave, tiene la finalidad de detectar la estabilidad térmica de la leche cruda; es decir, si la leche tiene la capacidad de resistir altas temperaturas de procesamiento sin presentar coagulación visible.

Procedimiento:

- Introducir la punta de la pistola para prueba de alcohol en el recipiente contenedor de leche
- Inclinar hacia atrás la pistola y verter el contenido de la leche en un beaker, al hacer esto el alcohol se combinará con la leche.
- Agitar el beaker 3 a 4 veces de manera circular muy suave para que la leche se mezcle bien con el alcohol. Observe la reacción.

Interpretación de los resultados

Si la leche en el beaker muestra pequeñas partículas de cuajada, es positiva; grandes cantidades de cuajada indican una alta acidez de la leche mayor al 0.20% o que existe cualquier otra anormalidad. En ambos casos indica que la leche no es apta para su procesamiento y que no puede ser tratada con calor en los procesos de eliminación de microbios o pasteurización.

- Si la prueba de alcohol es positiva se debe confirmar con la prueba de acidez titulable. La leche fresca tiene una acidez titulable entre 0,13 – 0,18. Por tanto, la leche con acidez mayor de 0,18 es rechazada.
- Si la prueba de alcohol es negativa se deposita la leche en la tina recolectora de leche.

Figura 1. Realización prueba de Alcohol.



4.3.2 Análisis de Laboratorio

Pruebas que se realizaron en el periodo de la práctica en el laboratorio fueron: pH, acidez, % de grasa, densidad y reductasa.

4.3.3 Prueba de pH

La leche de vaca presenta un pH en el rango de 6.4 - 6.8; normalmente, la leche con pH de 6.8 o más debe ser considerada proveniente de una ubre con mastitis o que le han agregado

compuestos alcalinos, por otro lado, si la leche tiene pH de 6.4 o menos es posible que contenga calostro o que este acida por acción microbiana.

Figura 2. Realización prueba de pH.



4.3.4 Acidez titulable

La acidez de la leche, es un dato que nos indica la carga microbiana de la leche, el cuidado en cuanto a higiene y conservación.

Una leche con alta acidez total se interpreta como un producto de mala calidad debido a que esta acidez es producto de la presencia de microorganismos

La leche fresca tiene una acidez titulable entre 13 – 18 grados, por tanto, la leche con acidez mayor de 18 es rechazada, ya que la leche tiene mucha acidez, probablemente por tener demasiados microorganismos.

Figura 3. Realización prueba de acidez titulable.



4.3.5 Densidad de la leche

La determinación de la densidad es una prueba completamente simple que nos permite conocer en primera instancia algún posible fraude, como la adulteración de la leche con agua.

La lectura correcta debe oscilar entre rangos de 1,028 a 1,034 g/ml. Si la lectura es menor a 1,028 g/ml se trata de leche adulterada con agua. Por otra parte, si la lectura está en el rango de 1,034 - 1,037 g/ml está en presencia de una leche descremada.

Figura 4. Realización prueba de densidad.



4.3.6 Reductasa

Esta prueba permite saber el grado de contaminación de microbios que tiene la leche con base en simples cambios de color de la misma al agregar azul de metileno.

Cuanto más rápido se ponga blanca, la calidad de la leche es inferior. El azul de metileno es decolorado por algunos microorganismos presentes en la leche cruda, se ha relacionado el tiempo de decoloración con la carga microbiana y la calidad de la leche así:

Tiempo de decoloración	Calidad de la leche
Mayor o igual a 4 horas	Categoría A
Menor a 4 horas	Categoría B

Figura 5. Realización prueba reductasa.



V. RESULTADOS

Con la realización de los monitoreos de los productos se logró describir al área de proceso de cada uno de ellos, obteniendo buenos resultados al momento de tomar decisiones en la elaboración de los productos lácteos.

La aplicación de las diferentes pruebas de análisis en la materia prima fue de mucha importancia para que al final los productos obtenidos sean de buena calidad para el consumidor final.

VI. CONCLUSIONES

Es indispensable que la empresa aplique las diferentes pruebas de análisis de control de calidad en la materia prima, para que al final pueda garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad de los productos

Realizar los monitoreos correspondientes en cada producto elaborado es mucho utilidad para la empresa, ya que dan garantía ante las autoridades del estado que se cumplen con los procedimientos adecuados para garantizar la inocuidad de los productos.

Conocer las distintas prácticas de manejo de la materia prima es de suma importancia ya que se puede evitar una incorrecta manipulación que pueda contaminar el producto final.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aracenta B, J; Serra M, L. 2004. Leche, lácteos y salud. Madrid, ES. Panamericana. Consultado el 14 de agosto de 2015.

Borjas J.2013.El mercado de leche y sus derivados en Honduras.pdf 84 p.

Casado P.1991.Guia para el analisis quimico de la leche y derivados lacteos. Madrid, ES,pdf 6p

CDPC (Comisión para la Defensa y Promoción de la Competencia, HN), 2013. Estudio Sectorial: El mercado de leche y sus derivados en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. Consultado el 14 de agosto de 2015.

Diaz A y Urias R.2009. Buenas Prácticas de Manufactura. Una guía para pequeños y medianos agroempresarios San Jose,C.R. pdf 74 p

Díaz Sánchez , G. (2007). Fundación Produce Chiapas. Recuperado el 16 de Agosto de 2015,disponible<http://www.fproducechiapas.org/manuales/Manual%20de%20Elaboracion%20de%20Derivados%20Lacteos%20para%20Publicacion.pdf>

F Gonzales J.2004. Manual de Calidad de Laboratorio para el Control Físico Químico y de Procesos.p20.

Gomez, H. 2009. "Pruebas rápidas Utilizadas para determinar la calidad de la leche cruda" manual de laboratorio, Universidad nacional de agricultura p 8-14.

IICA(Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) 2003. Análisis de la Cadena de los productos Lácteos en Honduras: elementos para la concertación de un Plan de Acción para el mejoramiento de su competitividad.p 19.

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial. No 22 diciembre 2008 World food day,FAO.2007. The right to food and food security WFD theme.Pdf.

JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón).2011. Manual de Procesamiento Lácteo.pdf 18 p.

Molina D. 2010.Análisis de la Cadena de Valor Láctea de Honduras.PRONAGRO PYMERURAL. 51 p.

Negri, L. 2005. El ph y a acidez de la leche. Rafaela, ARG. Pdf, 7 p

Novoa C.1987.Generalidades sobre la elaboracion de Derivados lacteos. Bogota, CO, 40p.

Panigua H.2008. Manual de Elaboración de los Productos Lácteos en la Empresa Chelmar s.a. de c. v. en saltillo, coahuila.63 p.

Posas F.2013. Control de Calidad en Centros de Recolección y Enfriamiento de Leche (CREL), Serie: Innovaciones Tecnológicas. Tegucigalpa, Honduras. 2013.pdf,.24 p.

Revilla A.1982. Tecnología de la Leche. Procesamiento, Manufactura y Análisis. 2da Ed. Costa Rica: LEVANTEX S.A. 34 p.

Rodriguez R.2009.Microbiologia de la leche. Bogota, CO, 43 p.

Uría R.2005. Buenas prácticas de higiene en la manipulación de alimentos. Manual de capacitación.p67.

Revilla, A. (1982). Tecnología de la Leche. Procesamiento, Manufactura y Análisis. 2da Ed. Costa Rica: LEVANTEX S.A.

ANEXOS

Anexo 1. Área de recepción de leche.



Anexo 2. Área de Pasteurización



Anexo 3. Área de Cuajado.



Anexo 4. Área de Quesillo.



Anexo 7. Formato de producto no conforme.

Reporte de Producto no Conforme

Lote: _____

Fecha de Emisión: _____

Nombre: _____

Firma: _____

1. Fase del Proceso

2. Descripción de la conformidad

3. Acción Correctiva

- Desecho-----
- Reproceso-----
- Reclasificación-----
- Reparación-----
- Permiso de desviación-----

4. Descripción del Proceso Optado

5. Revisión de Acción Correctiva

Autorización de avance de Proceso _____

Firma del Responsable

Liberación por Concepción _____

Firma del Responsable

Fecha de Aprobación _____

Anexo 8. Formato control de calidad queso crema blanco.

Recorrido de Calidad de Queso Crema Blanco

Instrucciones: Llenado de casilla si aplica y reportar todas las observaciones pertinentes en cada proceso, en caso de no aplica marcar con un No aplica a la fase del Proceso

Fecha / Hora Inicio Proceso: _____

1. Recepción de leche cruda:

Calidad de leche _____ Total de litros _____ Proyecciones libras _____.

2. Almacenamiento:

Temperatura almacenada _____ Tiempo de almacenado _____

3. Estandarización

Grasa de Estandarización _____.

4. Pasteurizado:

Temperatura pasteurizada _____ Tiempo de pasteurizado _____.

5. Activadores láctico (Tinas):

Porcentaje de calcio _____ Temperatura de activación _____

Acidez de activación _____ Cultivo láctico _____ Tiempo de activación _____

Grasa de estandarización _____ Indicadores de maduración _____ Otros insumos _____

6. Coagulación:

Tiempo de coagulación _____.

7. Lirado: Tiempo _____

8. Reposo: Tiempo _____

9. Agitación: Tiempo _____

10. Cocción de cuajada

Temperatura de cocción _____ Tiempo de cocción _____.

11. Salado:

Anexo 9. Formato Control de calidad Queso Mozzarella.

Recorrido de Calidad de Queso Mozzarella

Instrucciones: Llenado de casilla si aplica y reportar todas las observaciones pertinentes en cada proceso, en caso de no aplica marcar con un No aplica a la fase del Proceso

Fecha / Hora Inicio Proceso: _____

Lote: _____

1. Recepción de leche		
Calidad de la leche:	Total litros leche :	Proyección libras:
2. Pasteurización		
Prueba de fosfatasa	Positiva	Negativa
3. Tina de Cuajo		
Temperatura activación:	Rango: 32.5 – 33.5	R:
Acidez de activación	Rango: 14 - 16	R:
4. Activadores Lácticos (Porcentaje de insumos usados)		
Cultivo:	Cajo:	Blanqueador:
Cultivo:	Calcio:	Otro:
5. Cocción de la Cuajada		
Temperatura de cocción	Rango: 41 - 43	R:
6. Cheddarizacion (descenso del pH 5 - 5.08/ 40-42°C)		
pH 1/ Temp:	pH 2 / Temp:	pH 3/ Temp:
pH 4/ Temp:	pH 5/ Temp:	pH 5/ Temp:
7. Fundido		
Temperatura 65 – 70°C	R:	
8. Salmuera		
Porcentaje de sal 8.3 V/V:	Tiempo 16-18 hrs.	
9. Oreado (Temperatura del cuarto 4-6 °C)		
Temperatura de Oreado:	Tiempo 16-18 hrs.	
10. Maduración (Temperatura del Producto 10-14 °C)		
Días de maduración 10-12:		

Fecha finalización del Proceso: _____ Supervisado Por: _____

Anexo 10. Formato Control de calidad Quesillo.

Recorrido de Calidad de Quesillo

Instrucciones: Llenado de casilla si aplica y reportar todas las observaciones pertinentes en cada proceso, en caso de no aplica marcar con un No aplica a la fase del Proceso

Fecha / Hora Inicio Proceso: _____

1. Recepción de leche cruda:

Calidad de leche _____ Total de litros _____ Proyecciones libras _____.

2. Almacenamiento:

Temperatura almacenada _____ Tiempo de almacenado _____.

3. Estandarización

Grasa de Estandarización _____.

4. Pasteurizado:

Temperatura pasteurizada _____ Tiempo de pasteurizado _____.

5. Tinas de Cuajo (Activadores láctico):

Porcentaje de calcio _____ Temperatura de activación _____

Acidez de activación _____ Cultivo láctico _____ Tiempo de activación _____

Grasa de estandarización _____ Indicadores de maduración _____ Otros insumos _____.

6. Coagulación:

Tiempo de coagulación _____.

7. Desuerado:

Acidez del suero generado _____.

8. Picado y Prensado:

Tiempo _____ Textura _____.

9. Salado:

Porcentaje de sal _____.

10. Preparación de Bach:

Adición de reproceso _____.

11. Fundido:

Temperatura de Vapor _____ Tiempo de Fundido _____ Textura del Queso _____ Adición de Insumos: _____.

12. Oreado:

Tiempo _____ Temperatura _____.

13. Moldes:

Temperatura de enfriamiento _____ Tiempo de Enfriamiento _____.

14. Empaque vacío y etiquetado:

Etiqueta y fecha de identificación _____ temperatura almacenada _____.

Observaciones:

Fecha finalización del Proceso: _____ Supervisado Por: _____