

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA DE TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN



INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL  
MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ, EN EL AÑO 2015

DAYANE ESTEPHANIE JUÁREZ SALAZAR

COBÁN, ALTA VERAPAZ, SEPTIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL  
MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ, EN EL AÑO 2015

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR  
CARNÉ 201341014

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO A NIVEL  
INTERMEDIO DE TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2016

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

### **CONSEJO DIRECTIVO**

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIO:	Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE DOCENTES:	Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE EGRESADOS:	Lic. admón. Fredy Fernando Lemus Morales
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES:	Br. Fredy Enrique Gereda Milián PEM. César Oswaldo Bol Cú

### **COORDINADOR ACADÉMICO**

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

### **COORDINADOR DE LA CARRERA**

Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz

### **COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

COORDINADOR:	Lic. Zoot. Juan Ruano Granados
SECRETARIO:	M.V. Enrique Armando Juárez Quim
VOCAL:	Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz

### **REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**

Ing. Edwin Horacio Valle Peralta

### **REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Lic. Zoot. Mauricio Arturo Quiroa Roldán

### **ASESOR**

Lic. Zoot. Julio Antonio Estrada Osorio



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –  
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala. C. A.

Ref. 15-CZ-104/2016  
03 de mayo 2016

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento Ref. **15-T-CZ-07/2016** de fecha **08/02/2016** como **ASESOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ.** Realizado por la estudiante **DAYANE ESTEPHANIE JUÁREZ SALAZAR** carné No. **201341014**, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 10º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a asesorar y supervisar al estudiante **DAYANE ESTEPHANIE JUÁREZ SALAZAR** en el desarrollo de su trabajo de graduación, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE ASESORÍA**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

*"[Signature]"*  
Lic. Zoot. ~~Julio Antonio Estrada Osorio~~  
Docente Asesor  
Colegiado No. 695  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600

E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-125/2016  
25 de mayo del 2016

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento **Ref. 15-T-CZ-07/2016** de fecha **08/02/2016** como **REVISOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ**. Realizado por la estudiante **DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR** carné No. **201341014**, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 11º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel pregrado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a orientar y a sugerir al estudiante **DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR** los cambios necesarios en su trabajo de graduación, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE REVISIÓN**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todos”*

  
Lic. Zoot. Mauricio Quiroa Roldán  
Docente Revisor  
Colegiado No. 1006  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –  
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600 EXT. 216  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-154/2016  
11 de agosto 2016

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento contenido en punto en punto TERCERO, inciso 3.1, subinciso 3.1.2 del Acta No. 06-2011 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha veinticinco de marzo de dos mil once, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento de los artículos 5º. y 32º. del Normativo de Práctica Profesional Supervisada (PPS) del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a revisar el formato de impresión del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ, EN EL AÑO 2015.** Realizado por la estudiante **DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR** carné No. **201341014**,
2. Asimismo se llevó a cabo la revisión de bibliografía, redacción y ortografía, y
3. Tomando en cuenta que se ha finalizado la etapa de revisión de **REDACCIÓN Y ESTILO**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Dad y Enseñad a Todos"*

  
Ing. Edwin Horacio Valle Peralta  
Revisor de Redacción y Estilo  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)  
Colegiado No. 598



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ- 170/2016  
24 de agosto 2016

Licenciado  
Gonzalo Eskenasy Morales  
Director CUNOR  
Edificio

Licenciado Eskenasy:

De manera atenta nos dirigimos a usted augurándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer entrega del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ, EN EL AÑO 2015** realizado por la estudiante **DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR** carné No. **201341014**, el cual cuenta con los dictámenes favorables de su **ASESOR, REVISOR Y DEL REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**.

En virtud de lo anterior y en cumplimiento del artículo 18º, Inciso 18.5 del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de pregrado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), ésta comisión da su aval al trabajo de graduación del estudiante **DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR**, para que se emita la orden de impresión correspondiente.

Sin otro particular nos es grato suscribirnos.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia



  
Lic. Juan Ruano-Granados  
Coordinador

  
M.V. Armando Juárez Quim  
Secretario

  
Lic. Juan Carlos Sierra  
Vocal

c.c. archivo

## HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: Informe final de la práctica profesional supervisada realizada en la granja El Coyou, del municipio de Cobán, Alta Verapaz, como requisito previo a optar al título de Técnico en Producción Pecuaria.



Dayane Estephanie Juárez Salazar  
Carné 201341014

## **RESPONSABILIDAD**

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

## **DEDICATORIA**

### **A:**

- DIOS:** Por ser bondadoso y misericordioso al darme vida, salud y bendiciones hasta este día. Por ser mi fortaleza para superar las adversidades, y darme sabiduría para prepararme espiritual y académicamente
- MIS PADRES:** Hector René Juárez y Luvia Lorena Salazar, por el apoyo incondicional, por sus sacrificios, esfuerzos, amor y paciencia que me han brindado durante toda mi vida. Por darme motivos de superación, lucha y fortaleza para seguir adelante y por ser el mejor ejemplo en mi vida
- MIS HERMANOS:** Godie Tiffany, Fiana Denise y Matt Austin por su apoyo, amor y comprensión en todo momento
- MI SOBRINO:** Kenty René, por su amor y por ser motivo de muchas alegrías
- MI NOVIO:** Ariel Esaú, por brindarme amor, apoyo incondicional y comprensión durante la realización de la práctica
- MI FAMILIA:** Por su apoyo incondicional
- MIS AMIGOS:** Por el apoyo y el tiempo que hemos compartido
- MI ASESOR:** Por el tiempo dedicado y apoyo incondicional durante la realización de la práctica, y ser un ejemplo a seguir para mi vida profesional

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

Señor Mario Milian

Señora Margarita de Milian

Familia Tiul Bol

Mi revisor Lic. Zoot. Mauricio Arturo Quiroa Roldán

Mi revisor de redacción y estilo Ing. Edwin Horacio Valle Peralta

Mis catedráticos

Personal de la granja El Coyou

## ÍNDICE GENERAL

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	v
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

### CAPÍTULO 1

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1	Información general	5
1.2	Localización	5
1.3	Zona de Vida	6
1.4	Suelos	6
1.5	Vías de acceso	7
1.6	Recursos naturales	7
	1.6.1 Flora	7
	1.6.2 Fauna	10
	1.6.3 Recurso hídrico	11
	1.6.4 Recurso forestal	11
1.7	Sección bovina	12
	1.7.1 Recurso animal.	12
	1.7.2 Instalaciones	12
	1.7.3 Áreas de pastoreo	14
	1.7.4 Recurso humano	14
1.8	Descripción general del manejo	15
1.9	Situación tecnológica	16
1.10	Situación económica	16
1.11	Aspecto social	17
1.12	Identificación y jerarquización de los problemas encontrados	17

### CAPÍTULO 2

#### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1	Construcción de manga	19
-----	-----------------------	----

2.2	Análisis nutricional	20
2.3	Determinación de capacidad de carga animal de potreros	22
2.4	Análisis coprológico	24
2.5	Planificación de la prueba de brucelosis	25
2.6	Diagnostico de mastitis subclínica, prueba de CMT	26
2.7	Muestra de agua para análisis microbiológico	28
2.8	Control de parásitos externos	29
2.9	Elaboración de plan de vacunación y desparasitación	30
3.10	Taller para preparación de yogurt	32
2.11	Elaboración de queso seco	34
2.12	Elaboración de mantequilla lavada	35
2.13	Ordeño de vacas de alta producción en el hato	36

### **CAPÍTULO 3**

#### **ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

3.1	Construcción de manga	39
3.2	Análisis nutricional	39
3.3	Determinación de la capacidad de carga animal	40
3.4	Análisis coprológico	40
3.5	Planificación de la prueba de brucelosis	41
3.6	Diagnóstico de mastitis subclínica, prueba CMT	41
3.7	Muestra de agua para análisis microbiológico	42
3.8	Control de parásitos externos	42
3.9	Elaboración de plan de vacunación y desparasitación	43
3.10	Taller para la preparación de yogurt	44
3.11	Elaboración de queso seco	44
3.12	Elaboración de mantequilla lavada	44
3.13	Ordeño de vacas con alta producción en el hato	45

### **CAPÍTULO 4**

#### **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1	Título: Determinación de la relación leche/crema y leche/queso en un hato lechero del municipio de Cobán, A.V.	47
4.2	Resumen	47
4.3	Introducción	47
4.4	Objetivos	48
4.5	Justificación	48
4.6	Antecedentes	49
4.7	Planteamiento del problema	49
4.8	Delimitación del problema	50
4.9	Marco teórico	50

4.10	Recursos	55
4.11	Marco metodológico	56
4.11.1	Manejo del ganado de leche	56
4.11.2	Determinación del porcentaje de grasa de la leche	56
4.11.3	Recolección de la leche ordeñada	57
4.11.4	Distribución de la leche	58
4.11.5	Procesamiento de la leche	58
4.11.6	Recopilación de la información	58
4.12	Análisis y discusión de resultados	59
4.12.1	Relación leche-crema	59
4.12.2	Relación leche-queso	59
4.12.3	Determinación del porcentaje de grasa de la leche	60
4.12.4	Costo de producción de leche, crema y queso	61
	CONCLUSIONES	65
	RECOMENDACIONES	67
	BIBLIOGRAFÍA	69
	ANEXOS	71

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	Pastos presentes en la unidad productiva	8
CUADRO 2.	Plantas leguminosas presentes en la unidad productiva	8
CUADRO 3.	Malezas presentes en la unidad productiva	9
CUADRO 4.	Plantas tóxicas presentes en la unidad productiva	9
CUADRO 5.	Otras especies de flora presentes en la unidad Productiva	10
CUADRO 6.	Fauna presente en la granja	10
CUADRO 7.	Inventario bovino	12
CUADRO 8.	Plan profiláctico para ganado lechero	43
CUADRO 9.	Porcentaje de grasa por raza	52
CUADRO 10.	Elaboración de queso	54
CUADRO 11.	Rendimiento de leche en derivados lácteos	55
CUADRO 12.	Costo de producción de un kilogramo de leche	62
CUADRO 13.	Costo de producción de un kilogramo de crema	62
CUADRO 14.	Costo de producción de un kilogramo de queso	63



## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

CMT:	<i>California mastitis test</i>
CREOMPAZ:	Comando regional de entrenamiento de operaciones para el mantenimiento de la paz
CUNOR:	Centro Universitario del Norte
FMVZ:	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
g:	Gramos
kg:	Kilogramos
m:	Metro
msnm:	Metros sobre el nivel del mar
MAGA:	Ministerio de agricultura, Ganadería y Alimentación
M. V.:	Médico Veterinario
Q:	Quetzal
sp:	Especie
PVC:	Polícluro de vinilo
c/u:	Cada uno
Mcal:	Megacaloría
cc:	Centímetro cúbico
ml:	Mililitro
mm:	Milímetros
m <sup>2</sup> :	Metro cuadrado
ED:	Energía digestible
Km:	Kilómetro
L:	Litro



## RESUMEN

La práctica profesional supervisada se realizó en la granja El Coyou, ubicada dentro de la fábrica de municiones del ejército; dicha granja se dedica a la explotación de ganado lechero. La práctica tuvo una duración de tres meses, la cual inició el uno de agosto de 2015 y finalizó el tres de noviembre del mismo año.

En la granja se realizó un diagnóstico para determinar en qué condiciones estaba, en base a ello se identificó una serie de problemas que posteriormente fueron jerarquizados y priorizados.

De acuerdo a los problemas encontrados, se elaboró un plan de actividades que contribuyó a mejorar la situación dentro de la granja.

Entre las actividades planificadas se mencionan: la construcción de una manga, con lo que se facilitó el manejo del ganado cuando es necesaria la administración de medicamentos; un análisis nutricional, para determinar si el alimento que consumía el hato era suficiente para llenar su requerimiento nutricional diario; se determinó la capacidad de carga animal para poder recomendar la cantidad máxima de animales a colocar en cada potrero; un análisis coprológico, comprobó la presencia de parásitos gastrointestinales; gestión para el diagnóstico de brucelosis, para determinar la presencia de la enfermedad; diagnóstico de mastitis subclínica para tomar medidas necesarias al presentarse casos de vacas infectadas; toma de muestra de agua para conocer la calidad del líquido que consume diariamente el hato; control de parásitos externos para evitar su presencia; elaboración de plan de vacunación

para tener protección de enfermedades infecciosas. Además se llevaron a cabo actividades no planificadas, entre ellas: elaboración de queso seco, elaboración de mantequilla lavada y ordeño de vacas de alta producción en el hato.

Como actividad de extensión y servicio, se planificó un taller de preparación de yogurt con jóvenes de habitan cerca de la unidad productiva. Los participantes mostraron interés en dicho producto, debido a que su elaboración fue de forma sencilla y artesanal, como también demostró que no necesita de gran inversión y que a su vez puede ser una actividad que genere utilidad.

Asimismo se realizó una investigación para determinar la relación existente entre leche/crema y leche/queso. En base a los resultados obtenidos durante la práctica se determinó que para producir un kilogramo de crema se necesita 13.5 kilogramos de leche entera, y para producir un kilogramos de queso se necesita de 7.7 kilogramos de leche parcialmente descremada.

## INTRODUCCIÓN

La práctica profesional supervisada se llevó a cabo en la granja El Coyou que es destinada a la explotación de bovinos para la producción de leche. Se realizaron actividades dentro de la granja tales como: diagnóstico de la granja, jerarquización de problemas, plan de trabajo, una investigación para satisfacer la inquietud del propietario y una actividad de extensión y servicio.

La primera actividad que se realizó fue el diagnóstico, que permitió identificar los problemas que afectaban, seguidamente se realizó la priorización y jerarquización de dichos problemas y un plan de trabajo para solucionarlos. En el plan de trabajo se planificaron actividades tales como: construcción de una manga, determinación de capacidad de carga animal de potreros, análisis coprológico, planificación de la prueba de brucelosis, diagnóstico de mastitis subclínica, análisis microbiológico del agua, control de parásitos externos, elaboración de plan de vacunación y desparasitación, con la finalidad de solucionar los problemas encontrados.

El tema de investigación se realizó de acuerdo al requerimiento del propietario. Este trabajo permitió obtener datos para conocer el rendimiento real de la actividad productiva a que se dedica la granja.

Asimismo se realizó una actividad de extensión y servicio que consistió en un taller para la elaboración de yogurt, donde participaron un grupo de jóvenes de la comunidad.



## OBJETIVOS

### General

Contribuir al desarrollo productivo de la granja El Coyou, ubicada en el municipio de Cobán Alta Verapaz.

### Específicos

- a. Programar pruebas para el diagnóstico de mastitis, brucelosis y parásitos gastrointestinales.
- b. Proponer un tipo de registros productivos que faciliten su uso al personal que labora en la unidad productiva.
- c. Construir una manga y determinar la capacidad de carga animal para hacer eficiente el uso de los potreros de la granja.
- d. Determinar si el manejo nutricional es acorde a los requerimientos del ganado.



## CAPÍTULO 1

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

#### 1.1 Información general

La granja El Coyou está situada dentro de las instalaciones de la Fábrica de Municiones del Ejército del municipio de Cobán, Alta Verapaz, también conocido como Proyecto Cinco. La granja permanece en el lugar por un convenio de arrendamiento de tierra, donde el propietario del ganado de leche realiza el pago mensual.

La explotación del ganado de leche en el área antes mencionada inició aproximadamente hace diez años, posee una extensión de 12.6 hectáreas, dicha área es destinada para el pastoreo directo de las vacas lecheras raza (*Bos taurus*) en producción.

#### 1.2 Localización

El trabajo de PPS se realizó en la granja El Coyou, ubicada dentro de la Fábrica de Municiones del Ejército, kilómetro 218, finca Chicoyoguito del municipio de Cobán, Alta Verapaz.

“La ubicación geográfica se encuentra entre las coordenadas: latitud 15.482500 y longitud -90.375833; coordenadas en UTM en X 781561.30 y Y 1713336.84”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ubicación. <http://www.mindef.mil.gt/mdn/fm/Ubicacion.html> (7 de agosto de 2015).

La unidad productiva se encuentra aproximadamente a 2.2 km del centro de la ciudad de Cobán, sobre la ruta a Chisec del departamento de Alta Verapaz.

Limita al norte con la comunidad de Gualom, al Sur con Finca Chipoc, al Este con el Parque Nacional las victorias y al Oeste con CREOMPAZ.

### 1.3 Zona de vida

“Según de la Cruz, la zona de vida corresponde a la de un bosque muy húmedo subtropical (frío), que se representa en el mapa por el símbolo **bmh-S (f)**. Presenta relieve ondulados, el promedio de patrón de lluvia oscila entre los 2284 mm de precipitación anual y con temperaturas que varían de 16 °C a 23 °C”.<sup>2</sup>

### 1.4 Suelos

“Según Simmons Et. Al. los suelos de Cobán se clasifican en el sub-grupo A, que corresponden a suelos profundos sobre caliza.”<sup>3</sup>

“Este tipo de suelo está clasificado como correspondiente a la serie Cretácico, perteneciente a la formación de Cobán; tiene como material madre carbonato neocomiano, son permeables, con drenaje interno lento y externo moderado, color café muy oscuro y una profundidad de 30 cm; el pH es levemente ácido y la textura se cataloga como franca”.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Jorge René, de la Cruz., *Zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: INAFOR., 1982.

<sup>3</sup> Charles Simmons Et. Al. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1959.

<sup>4</sup> *Ibíd.*

## 1.5 Vías de acceso

La granja El Coyou tiene dos vías de acceso. La primera vía de acceso a la granja se puede tomar por la carretera principal zona 1 de Cobán, a 900 metros del cruce a Chisec, Alta Verapaz. Se ubica en el Km 218, sobre el lado izquierdo.

Otra vía de acceso es a través de la calle del periférico por el Km 219, hacia el lado derecho, tomando nuevamente al cruce de Chisec zona 1 Cobán.

## 1.6 Recursos naturales

Dentro de la fábrica de municiones del ejército, se encuentra ubicada la granja El Coyou que consta de 12.6 hectáreas, la cual es destinada para la explotación de vacas lecheras.

Dentro de las instalaciones de la granja se encuentran los siguientes recursos: potreros para el pastoreo directo del ganado asimismo dentro de ellos, un bosque para la conservación de fauna y flora, un nacimiento de agua que abastece el consumo de los animales y para cubrir actividades diarias de limpieza, una sala de ordeño, una pequeña bodega para almacenar materiales, equipo y alimento balanceado y una manga construida de *block* que se encuentra inhabilitada porque no está completa.

### 1.6.1 Flora

En el área de estudio se encuentran diversas especies tales, como: pastos, leguminosas, malezas, plantas tóxicas, entre otras, las cuales están distribuidas dentro de los potreros de manera indefinida.

A continuación se mencionarán las especies que se encuentran con mayor frecuencia en el área.

## CUADRO 1

### PASTOS PRESENTES EN LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nombre común	Nombre científico
Tanner	<i>Brachiaria radicans</i>
Pará	<i>Brachiaria mutica</i>
Napier común	<i>Pennisetum purpureum</i>
Estrella	<i>Cynodon plectostachius</i>
Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>
Gramma común	<i>Paspalum sp.</i>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2015.

Las especies de pastos ocupan algunas áreas, su presencia no es uniforme dentro de los potreros, además no tienen manejo alguno, es decir no son fertilizados, no se controla la maleza, tampoco se determina su capacidad de carga para su mantenimiento, solamente se trata de dar un periodo de recuperación de 28 días.

## CUADRO 2

### PLANTAS LEGUMINOSAS PRESENTES EN LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nombre común	Nombre científico
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Zarza rosada	<i>Mimosa albida</i>
Dormilona	<i>Mimosa púdica</i>
Arbol de pito	<i>Erythrina berteroana</i>
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Roble criollo	<i>Amburana cearensis</i>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2015.

La especie leguminosa que tiene mayor presencia es el árbol de pito (*Erythrina berteroana*).

### CUADRO 3

#### MALEZAS PRESENTES EN LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nombre común	Nombre científico
Cachito	<i>Calyptocarpus wendlandii</i>
Cacho de cabra	<i>Bidens pilosa</i>
Flor amarilla	<i>Melampodium divaricatum</i>
Zacate de corona	<i>Tortulinium odoratum</i>
Violeta de monte	<i>Anoda cristata</i>
Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.

### CUADRO 4

#### PLANTAS TÓXICAS PRESENTES EN LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nombre común	Nombre científico
Trébol	<i>Oxalis latifolia</i>
Matacaballo	<i>Asclepias curassavica</i>
Cinco negritos	<i>Lantana cámara</i>
Ricina	<i>Ricinus communis</i>

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.

La cobertura de malezas y plantas tóxicas carece de valor nutritivo para el consumo animal, porque solo compiten por espacio, luz y nutrientes que debería de estar aprovechando el pasto del potrero, sin embargo existen con frecuencia en los potreros y no se realizan ningún control para contrarrestarlas.

**CUADRO 5**

**OTRAS ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN LA UNIDAD PRODUCTIVA**

Nombre común	Nombre científico
Guayabo	<i>Psidium guajava L.</i>
Naranja	<i>Citrus sp.</i>
Taxiscobo	<i>Perymenium grande</i>
Ciprés	<i>Cupressus lusitánica</i>
Pino	<i>Pinus maximinoi</i>
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Maguey	<i>Agave americana L.</i>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2015

Las especies que predominan son el taxiscobo (*Perymenium grande*), la cual se aprovecha para la extracción de postes, para el mantenimiento de las cercas que dividen los potreros; el pino (*Pinus maximinoi*), que contribuye a la conservación forestal y la conservación de la fauna.

### 1.6.2 Fauna

Entre las especies que conforman la fauna se encuentran:

**CUADRO 6**

**FAUNA PRESENTE EN LA GRANJA**

Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Pájaro carpintero	<i>Picus virudus</i>
Hormigas	<i>Monomorium mínimum</i>

Vacas	<i>Bos Taurus</i>
-------	-------------------

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015

Por las condiciones ambientales en las que se encuentra la fábrica de municiones del ejército y la granja, aún se observan con frecuencia las especies silvestres (ardillas y pájaros carpinteros).

### 1.6.3 Recurso hídrico

La granja cuenta con un nacimiento de agua que está ubicado a 150 m de la sala de ordeño, dicho recurso es trasladado por medio de manguera de poliducto de 1.27 cm de diámetro, que conduce un caudal de 6 litros/minuto, para ser depositada en dos toneles con capacidad para 200 litros cada uno, que se encuentran dentro de las instalaciones de la sala de ordeño.

En ocasiones, el nacimiento de agua se seca por la temporada de verano, por esa razón cuentan con una paja de agua potable (30000 litros/mes) de la red de distribución municipal, que se ubica a 20 m del nacimiento de agua, es decir que hay una distancia de 170 m para el transporte del recurso agua hacia la sala de ordeño.

### 1.6.4 Recurso forestal

Dentro de los potreros y sus alrededores hay distribuidas especies forestales con la finalidad de conservación ambiental. Entre estas especies se encuentran: Ciprés (*Cupressus lusitanica*), pino (*Pinus maximinoi*), roble (*Amburana cearensis*), taxiscobo (*Perinemium grande*), palo de pito (*Erythrina berteroana*) y liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*).

## 1.7 Sección bovina

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la granja El Coyou, dicha granja cuenta con las siguientes razas y encastes:

### 1.7.1 Recurso animal

La granja cuenta con las siguientes razas y encastes:

**CUADRO 7**  
**INVENTARIO BOVINO**

<b>Raza/encastes</b>	<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>
Jersey-holstein	Vacas ( <i>Bos taurus</i> )	3
Jersey	Toro ( <i>Bos taurus</i> )	1
Holstein-brown suis	Vacas ( <i>Bos taurus</i> )	3
Holstein-brown suis	Novilla ( <i>Bos taurus</i> )	1
Holstein	Novillo ( <i>Bos taurus</i> )	1
Encaste Jersey-Holstein	Vacas ( <i>Bos taurus</i> )	4
Encaste Jersey- Brown suis	Vacas ( <i>Bos taurus</i> )	8
Brahngus F1	Toro ( <i>Bos indicus</i> × <i>Bos taurus</i> )	1

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2015.

### 1.7.2 Instalaciones

Dentro de las instalaciones que posee la granja está la sala de ordeño, que es un área que abarca 35 m<sup>2</sup>. Tiene un zócalo de 0.60 m de alto; a partir de él se puede observar pilares de madera de 0.25 m de diámetro y 1.80 m de alto, los cuales constituyen la estructura del techo, que está construido de lámina galvanizada.

En la sala de ordeño se puede observar cuatro apartados, cada uno de los apartados tiene las dimensiones aproximadas de 3 m<sup>2</sup>.

En cada apartado se observa un depósito de plástico con capacidad para 20 litros, donde las vacas reciben alimento balanceado, además se observa otro depósito con capacidad de 18.92 litros, en donde se les ofrece agua para bebida. Se dispone de palanganas pequeñas y mantas para la limpieza de las ubres de las vacas, previo a la actividad de ordeño (no se emplea agua tibia).

Dentro de uno de los apartados de la sala de ordeño se encuentran dos toneles de plástico con capacidad para 200 litros, los que sirven para depositar el agua que es proveniente de un nacimiento de agua, que se ubica a 150 m de las instalaciones, dicho recurso líquido es transportado por medio de una manguera de poliducto de 1.27 cm de diámetro.

Las instalaciones poseen un piso elaborado de torta de concreto, con un grosor de 0.07 m, para evitar que los animales se deslicen y causen daños. También posee una especie de canal que bordea las instalaciones y facilita el drenaje del agua que es empleada para la limpieza de las ubres, materiales y equipos utilizados durante el ordeño.

Existe además una pequeña bodega que está construida de madera rústica y con techo construido con lámina galvanizada, esta se ubica junto a la sala de ordeño con las dimensiones de 17.5 m<sup>2</sup>, en ella almacenan el alimento balanceado, los materiales y equipos que se utilizan diariamente.

La granja dispone de un nacimiento de agua para realizar labores diarias, pero en la época de verano dicho nacimiento se seca, de tal manera que el propietario dispone de una paja de agua potable, que proviene de la red de distribución municipal. Con relación a la energía eléctrica, no se cuenta con ella, ya que desde el punto de vista del propietario, no es necesaria.

También la granja posee una manga construida de *block* que se encuentra incompleta, deshabilitada y en condiciones de deterioro, sus dimensiones son 2.00 m de largo x 1.00 m de ancho y 1.80 m de alto. La manga está construida en el potrero próximo a la carretera.

### **1.7.3 Áreas de pastoreo**

El área destinada para el pastoreo directo de los bovinos de leche son 12.60 hectáreas, las cuales están divididas en cuatro potreros; dos potreros de 2.1 hectáreas y dos de 4.2 hectáreas y que además se desconoce su capacidad de carga animal.

Los potreros están divididos por cercas de alambre de púas, sostenidas por postes, tanto vivos como muertos.

En cuanto la conservación del pasto y control de malezas de los potreros no se practica ningún manejo.

### **1.7.4 Recurso humano**

La granja es manejada por el propietario que se encargada de la administración y además colabora con el ordeño diario. Dispone de dos trabajadores de campo, ambos encargados del ordeño, alimentación, limpieza y actividades extras dentro de la misma. Uno de los trabajadores de campo se encarga de la comercialización de los productos lácteos.

## 1.8 Descripción general del manejo

Los bovinos son sometidos a un sistema de pastoreo directo, la granja dispone de cuatro potreros, el trabajador de campo es el encargado de trasladar a los animales de un potrero a otro.

Existen 12 vacas (*Bos taurus*) productoras de leche, el ordeño es manual y se realiza dos veces al día; el primer ordeño a partir de las 5:45 am., y el segundo a partir de las 14:00 horas.

Las vacas (*Bos taurus*) reciben dos raciones diarias de 3.87kg de alimento balanceado comercial con características nutricionales de 16% de proteína, 2.5% grasa y fibra no más de 10%, el alimento suplementario es suministrado dos veces al día, a la misma hora en que se ordeñan.

Los bovinos ingresan en tríos a la sala de ordeño, conforme ingresan se les suministra la primera ración de alimento balanceado y son sometidos a una limpieza de ubres previo al ordeño, en esta actividad no se realiza la prueba de california para mastitis.

Al término del ordeño, los bovinos son trasladados al potrero correspondiente, se hace una limpieza a la sala de ordeño y la leche es transportada a la casa del propietario para su proceso, durante el cual la leche es transformada en crema y queso.

Existen ectoparásitos que afectan al hato y que no son controlados, asimismo se sospecha que podrían tener parásitos gastrointestinales por la presencia de diarreas en algunos casos.

También dentro de los potreros en algunas ocasiones se han encontrado fetos debido a abortos de las vacas gestantes y se sospecha que podría ser por la enfermedad de Brucelosis (*Brucella abortus*), pero no

se ha realizado un diagnóstico para confirmar la presencia de dicha enfermedad.

El toro (*Bos taurus*) que cubre a las vacas es de raza Jersey, el semental se encuentra sometido a pastoreo directo en un potrero destinado solamente para él, por razón de ser agresivo. Al momento de servir a una vaca, la vaca se traslada hacia el potrero donde se encuentra el ejemplar.

Este toro (*Bos taurus*) no recibe ningún tipo de manejo especial, puesto a que está sometido a las mismas prácticas que reciben todos los animales del hato.

### **1.9 Situación tecnológica**

La explotación bovina es sometida a un sistema de pastoreo directo, donde cada potrero tiene un período de ocupación de siete días y un período de recuperación de hasta 28 días.

En el campo se les suministra sales minerales, se emplea para el efecto, llantas de vehículo partidas a la mitad, esta práctica se realiza diariamente, a excepción de los días lluviosos.

### **1.10 Situación económica**

La unidad productiva es manejada por su propietario y dos trabajadores de campo, los cuales venden su fuerza de trabajo y a cambio reciben el salario mínimo. En algunas ocasiones, cuando la situación lo amerita laboran durante días festivos, por lo que también reciben remuneración especial. Esto les permite satisfacer las necesidades económicas de sus familias. Por otro lado, todos los gastos que se derivan de la actividad son financiados por el propietario de la explotación.

### **1.11 Aspecto social**

La granja El Coyou dispone de dos trabajadores de campo, padre e hijo, ambos actualmente con familia y únicos responsables de ellas. El nivel de estudio que alcanzaron fue el nivel primario, pertenecen a la iglesia El Remanente con una religión cristiana evangélica.

La alimentación es a base de frijoles y tortillas de maíz, no han tenido problemas de desnutrición, y en caso de problemas de salud asisten al hospital regional de Cobán, A.V.

### **1.12 Identificación y jerarquización de los problemas encontrados**

- a. No se cuenta con un plan de vacunación y desparasitación para el ganado de leche.
- b. No se realizan pruebas para el diagnóstico de mastitis y parásitos gastrointestinales.
- c. Hay antecedentes de aborto en vacas del hato.
- d. Se ofrece suplementación sin haber determinado el requerimiento nutricional.
- e. Hay incidencia de ectoparásitos en el ganado.
- f. La granja no cuenta con una manga que facilite el manejo del animal, así mismo se desconoce la capacidad de carga animal para hacer eficiente el uso de los potreros.



## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

#### 2.1 Construcción de manga

##### 2.1.1 Metodología

La unidad productiva ya contaba con una sección de manga construida a base de *block*, que presentaba una altura de 1.80 m por 1.00 m de altura y 2.00 m de largo, por lo que a petición del propietario se decidió construir otra sección de esta manga, no de *block* sino de madera; de tal manera que se agregó un largo de 6:00 m con una altura de 1.50 m, para finalmente contar con una manga de 8.00 m de largo, suficiente para trabajar aproximadamente 6 animales.

La sección de la manga construida de *block* fue pintada a base de cal hidratada.

Para su construcción se excavaron agujeros a una profundidad de 0.50 m para el establecimiento y sembrado de los postes de madera; posteriormente se sellaron los agujeros asegurándose que quedaran firmes y con una adecuada orientación. Los travesaños fueron contruidos con madera de bambú (*Bambusa sp.*), las cuales fueron aseguradas a los postes por medio de alambre de amarre.

La construcción y reparación de la manga se efectuó por el trabajador de campo y el estudiante de PPS.

### **2.1.2 Recursos**

#### **a. Materiales y Equipo**

- 18 Postes de madera
- 4 Postes de madera de 2.00 m
- 10 Maderas de bambú
- 2.5 Kilogramos de cal hidratada
- 1 Bolsa de detergente en polvo de 150 g
- ½ Kilogramo de sal
- 2 Brochas

#### **b. Humano**

- Estudiante de PPS
- Trabajador de campo

#### **c. Costos**

La actividad tuvo un costo aproximado de Q.670.50. (Postes de 2.50 m Q.25.00 c/u, postes de 2.00 m Q.20.00 c/u, varas de bambú Q.5.00 c/u, kilogramo de cal Q.2.00 c/kg, brochas Q.6.50 c/u, detergente Q.3.00, sal Q.1.00, jornal Q.75.00)

### **2.1.3 Calendarización**

La actividad se realizó durante la tercera semana de agosto

## **2.2 Análisis nutricional**

### **2.2.1 Metodología**

Se efectuó un análisis nutricional para determinar si el alimento que consumen diariamente los animales en pastoreo directo les permite llenar su requerimiento de proteína y energía

para mantener la producción acorde a su condición física y producción.

Se calculó la cantidad de pasto que consumen en el pastoreo, a través del empleo de tablas de necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero, NRC, las tablas de valor nutricional de alimentos para animales en Guatemala, (FMVZ), y mediante el uso de las formulas: CMS (consumo de materia seca) = (frecuencia de bocado x tamaño de bocado x tiempo de pastoreo) ÷ 1000.

Se procedió, inicialmente a determinar la cantidad de MS que debe consumir una vaca de 615 kg de peso vivo, cuya producción es de 12 kg/día y una vaca de 525 kg peso vivo, cuya producción es de 8 kg/día. A continuación se aplicó la fórmula correspondiente, se procedió a calcular aproximadamente la cantidad de MS que es capaz de consumir el animal en pastoreo, durante un periodo de ocho horas.

## **2.2.2 Recursos**

### **a. Materiales y Equipo**

Tablas para las necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero.

Tablas de valor nutricional de alimentos para animales en Guatemala

Calculadora

Libreta

Hojas carta bond

Lapiceros

Lápiz

Borrador

**b. Humano**

Estudiante de PPS

Licenciado asesor

**c. Costos**

El costo de la actividad fue de aproximadamente Q 15.00 (fotocopias de tablas, hojas carta bond).

**2.2.3 Calendarización**

La actividad se realizó durante la cuarta semana de agosto y la primera semana de septiembre.

**2.3 Determinación de la capacidad de carga animal de potreros****2.3.1 Metodología**

El objetivo de esta actividad fue determinar la capacidad de carga animal que tiene cada potrero de la granja, para evitar que el recurso se deteriore. Esto permitió dar recomendaciones acerca del manejo a que se someten los animales de la granja, principalmente durante las épocas de mayor y menor precipitación.

Se calculó la producción de pasto de los potreros, se hizo uso de un cuadro de 1.00 m x 1.00 m, elaborado de reglas de madera.

Para calcular la producción de los potreros, se lanzó el cuadro en áreas al azar; donde cayó el cuadro se cortó el pasto que quedó dentro él; el material recolectado se colocó en una bolsa y se procedió a pesarlo; el lanzamiento se realizó 15 veces.

Luego se efectuó un promedio de las cantidades tomadas para determinar la producción total de pasto por metro cuadrado PTP/m<sup>2</sup>.

Teniendo el aforo de pastos se aplicó la fórmula siguiente:

$$\text{Carga animal} = (\text{ATP} \times \text{PTP} \times \text{ACCF} \times 0.80) \div (\text{CDA} \times \text{PO})$$

En donde:

ATP= área total de pastoreo

PTP= producción total del pasto

ACCF= área con cobertura foliar

0.8 = pérdidas de forraje producidas por el pisoteo, deyecciones y orina de los animales en pastoreo.

CDA= consumo diario por animal

PO= período de ocupación

### 2.3.2 Recursos

#### a. Materiales y Equipo

1 Cuadro de madera de 1.00 m x 1.00 m

1 Tijera

Báscula con capacidad para 12 kg

Libreta

Lapiceros

#### b. Humano

Estudiante de PPS

#### c. Costos

La actividad tuvo un costo aproximado de Q 75.00.

### **2.3.3 Calendarización**

La actividad se realizó durante la primera semana de septiembre.

### **2.3.4 Evaluación**

Los datos obtenidos fueron presentados al propietario para que tomara decisiones oportunas.

## **2.4 Análisis coprológicos**

### **2.4.1 Metodología**

El objetivo de la actividad fue determinar la presencia de parásitos gastrointestinales.

Se extrajeron muestras de heces directamente de la zona ano rectal de los animales, para evitar cualquier contaminación.

Con bolsas plásticas se tomaron las heces, seguidamente fueron identificadas. En una hielera de duroport con bolsas de hielo se trasladaron bajo cadena fría hacia el laboratorio de la carrera de Zootecnia, donde se realizó el análisis, para ello se utilizó el método de flotación en solución salina.

### **2.4.2 Recursos**

#### **a. Materiales y Equipo**

- 1 Cinta adhesiva
- 1 Marcador
- 1 Hielera de duroport
- 3 Bolsas de hielo
- 1 Par de guantes de látex
- 1 Kilogramo de sal
- 1 Botella de agua filtrada de 500 ml

Microscopio  
Cámara fotográfica  
10 Porta objetos  
10 Cubre objetos

**b. Humano**

Estudiante de PPS  
Asesor

**c. Costos**

La actividad tuvo un costo de aproximadamente Q30.00.  
(Cinta adhesiva Q.5.00, marcador Q.3.00, hielera de duroport  
Q.15.00, bolsas de hielo Q.3.00, guantes de látex Q.4.00).

**2.4.3 Calendarización**

Se realizó durante la tercera semana del mes de septiembre.

**2.4.4 Evaluación**

Se evaluó la incidencia de parásitos y se recomendó emplear un producto antihelmíntico a base de Fenbendazol.

**2.5 Planificación de la prueba de brucelosis**

**2.5.1 Metodología**

El objetivo de esta práctica fue realizar los contactos necesarios para poder realizar el diagnóstico de la enfermedad Brucelosis en el hato; ya que es una enfermedad que afecta a las vacas en periodo de gestación y provoca abortos; además es una enfermedad zoonótica (enfermedad que se transmite de animales al humano) y puede afectar a la población.

Se realizaron las gestiones en la delegación departamental del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) para llevar muestras de suero y ser sometidos a análisis correspondiente para determinar la presencia de la bacteria que provoca la enfermedad de Brucelosis.

### **2.5.2 Recursos**

#### **a. Materiales y Equipo**

Transporte

#### **b. Humano**

Estudiante de PPS

Laboratorista

#### **c. Costos**

Esta actividad tuvo un costo aproximado de Q 50.00.  
(Transporte).

### **2.5.3 Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la cuarta semana del mes de septiembre.

### **2.5.4 Evaluación**

El diagnóstico fue ejecutado por personal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA.

## **2.6 Diagnóstico de mastitis subclínica, prueba CMT**

### **2.6.1 Metodología**

El objetivo de esta actividad fue determinar la presencia de mastitis subclínica y evitar la enfermedad que al desarrollarse provoca muchos daños y pérdidas al productor.

Esta prueba se realizó antes de cada ordeño. Se hizo la limpieza diaria de pezones, se procedió a eliminar los primeros milímetros de leche, luego de ello se colocaron 2 cc de leche de cada cuarto en cada una de las copas de la paleta; posteriormente se aplicaron 2 cc de reactivo CMT (bromocresol púrpura), luego se realizó un movimiento circular durante no más de 10 segundos para homogenizar ambas sustancias. Después de homogenizar se observó si hubo formación de gel, en base a ello se interpretaron los resultados con ayuda del cuadro de punteos e interpretaciones del instructivo que ofrece el fabricante.

## **2.6.2 Recursos**

### **a. Materiales y Equipo**

Agua

1 Bolsa de detergente en polvo

3 Mantas

1 Paleta

8 cc de Bromocresol púrpura por vaca

8 cc de leche

### **b. Humano**

Estudiante de PPS

Trabajadores de campo

### **c. Costos**

La actividad tuvo un costo de aproximadamente Q155.00 (CMT Q.150.00, detergente Q.5.00).

## **2.6.3 Calendarización**

Esta actividad se empezó a practicar a partir de la tercera semana de septiembre.

#### **2.6.4 Evaluación**

La actividad la realizarán los trabajadores de campo.

### **2.7 Muestra de agua para análisis microbiológico**

#### **2.7.1 Metodología**

El objetivo de la actividad fue determinar la calidad microbiológica de agua que consume el hato lechero.

Se recolectaron muestras en bolsas de plástico que fueron debidamente identificadas, asimismo se evitó tomar la muestra de la orilla del nacimiento de agua, tratando de no hacer movimientos bruscos que removieran el fondo.

La bolsa fue sumergida totalmente en la fuente de agua, colocándola del lado contrario de la corriente; se tomaron aproximadamente 100 ml. Posteriormente se selló evitando el derrame del líquido.

Se transportaron las muestras obtenidas bajo cadena fría hacia el Área de Salud, de Cobán, A.V. para que fueran analizadas.

#### **2.7.2 Recursos**

##### **a. Materiales y Equipo**

- 2 Bolsas de plástico
- 1 Marcador
- 1 Cinta adhesiva
- 1 Par de guantes de látex
- 2 Bolsas de hielo
- Agua de la fuente
- Hielera de duroport

**b. Humano**

Estudiante de PPS

**c. Costos**

El costo de la actividad fue aproximadamente de Q20.00 (marcador Q.4.00, Cinta adhesiva Q.14.00, bolsas de hielo Q.2.00).

**2.7.3 Calendarización**

La actividad se realizó durante la primera semana del mes de octubre.

**2.7.4 Evaluación**

La muestra fue tomada, de acuerdo a las instrucciones del personal del área de salud.

**2.7 Control de parásitos externos****2.8.1 Metodología**

El objetivo de la actividad fue mantener el hato lechero, libre de ectoparásitos que pueden afectar la producción.

Se realizaron aplicaciones de cipermetrina, producto cuya presentación fue *pour-on* y se aplicó en la parte dorsal del animal. Con ayuda de un aplicador con capacidad para 10 cc, se distribuyó desde la nuca hasta la punta de la cola; se aplicó la cantidad de producto de acuerdo a su peso (según instrucciones del fabricante); menores a 400 kg de peso vivo, una cantidad de 10 cc y los que estaban por arriba de 400 kg de peso vivo, 20 cc.

De acuerdo al instructivo del producto con base en su efecto, se repitió la aplicación en un periodo intermedio de 35 días.

### **2.8.2 Recursos**

#### **a. Materiales y Equipo**

1 Aplicador  
1 Par de guantes de látex  
1 Litro cipermetrina  
Manga

#### **b. Humano**

Estudiante de PPS  
Trabajador de campo

#### **c. Costos**

El costo de la actividad fue aproximadamente de Q.230.00 (cipermetrina Q.225.00, guantes Q.4.00, jeringa Q.1.00).

### **2.8.3 Calendarización**

La actividad se realizó durante la primera semana de septiembre y se recomienda repetirla cada 35 días, dependiendo de la incidencia de los parásitos externos.

### **2.8.4 Evaluación**

Se observa reducción en la incidencia de mosca de la paleta.

## **2.9 Elaboración de plan de vacunación y desparasitación**

### **2.9.1 Metodología**

El objetivo de la actividad se basó en la protección contra enfermedades que pueden infectar al hato.

Se adquirieron las vacunas a aplicar (Cuadro 8); se mantuvieron bajo cadena fría mientras se aplicaban, de acuerdo a las instrucciones, se aplicaron las dosis recomendadas.

También se propuso desparasitar al hato de acuerdo a los resultados del análisis coprológico, para obtener mejores resultados. Se recomendó la aplicación de un antihelmíntico a base de Fenbendazol.

## **2.9.2 Recursos**

### **a. Materiales y Equipo**

Jeringas

Agujas

Vacuna polivalente

Vacuna ántrax

### **b. Humano**

Estudiante de PPS

Propietario

### **c. Costos**

Lo invertido en esta actividad fue aproximadamente de Q  
250.00

## **2.9.3 Calendarización**

La actividad de proponer un plan de vacunación y desparasitación se realizó durante la tercera semana de septiembre. La vacunación de ántrax se realizó durante la cuarta semana de septiembre y la aplicación de la vacuna polivalente se realizó durante la primera semana de octubre.

#### **2.9.4 Evaluación**

Los animales están protegidos contra las enfermedades infectocontagiosas más comunes en el área.

### **2.10 Taller para preparación de yogurt**

#### **2.10.1 Metodología**

El objetivo del taller fue motivar a los jóvenes cercanos a la comunidad, para que aprendieran a preparar yogurt.

Se invitó a jóvenes que viven próximos a la comunidad para realizar la preparación de yogurt. Esta actividad se llevó a cabo en el transcurso de la tarde, en la casa del propietario de la granja.

Se impartió una charla acerca de las propiedades del yogurt; seguidamente se explicaron los pasos a seguir para su preparación. Posteriormente se llevó a cabo la práctica. Se efectuó la pasteurización de la leche, luego se dejó enfriar hasta que alcanzó una temperatura aproximada de 35°C; al llegar a esa temperatura se agregó 0.18 kg de leche en polvo (6 cucharadas) y posterior a ello se aplicó el yogurt natural en proporción de un vaso por cada kilogramo de leche. Se mezcló bien y luego se colocó en recipientes de vidrio.

Se utilizó agua a una temperatura de 90°C, que fue depositada en bolsas de plástico. Las bolsas de plástico con agua caliente se colocaron dentro de la hielera, asimismo los frascos de vidrio, se dejaron reposar aproximadamente durante ocho horas.

La producción que se obtuvo fue de 2.5 kilogramos de yogurt.

### 2.10.1 Recursos

#### a. Materiales y Equipo

- 2 Kilogramos de leche
- 2 Vasos de yogurt natural
- 1 Vaso de mermelada de frutas
- 5 Frascos de vidrio con capacidad de 500 ml c/u
- 1 Termómetro
- 10 Vasos desechables
- 10 Cucharitas desechables
- 1 Hielera plástica
- Estufa de gas
- 40 gramos de leche en polvo

#### b. Humano

- Estudiante de PPS
- Miembros de la comunidad (jóvenes).

#### c. Costos

El costo de la actividad fue aproximadamente de Q 35.00 (2 kg de leche Q.10.00, yogurt natural Q.10.00, bolsa de leche en polvo Q.10.00, vasos y cucharitas Q.5.00).

### 2.10.2 Calendarización

Se realizó durante la segunda semana del mes de octubre.

### 2.10.3 Evaluación

Los participantes son capaces de elaborar yogurt.

## 2.11 Elaboración de queso seco

### 2.11.1 Metodología

El objetivo de la práctica fue proponer al propietario, una alternativa más, como subproducto de la leche para la venta.

Se desarrolló el mismo procedimiento para el queso fresco, solo que, al momento de aplicar sal, se hizo a una proporción diferente, y se utilizó 0.5 kg de sal por un kilogramo de queso fresco.

Se preparó el molde, este tenía agujeros (para eliminar el suero), dentro de él fue colocada una manta, para evitar el contacto directo del queso.

Posteriormente fue trasladado el queso al molde, donde fue tapado con la manta antes mencionada y sobre él, se colocó una cubeta con agua para realizar la función de una prensa. Para cumplir el proceso de deshidratación, permaneció en reposo por seis días.

El sexto día fue retirado del molde para almacenarlo.

### 2.11.2 Recursos

#### a. Material y equipo:

190 kg de leche

13 kg de sal

Molde con capacidad de 19 kg

1 Manta

1 Paleta

1 Recipiente plástico con capacidad de 25 kg

1 Recipiente plástico con capacidad de 35 kg

Molino

**b. Humano**

Propietario

Estudiante PPS

**c. Costos**

El costo de la actividad fue aproximadamente de Q.973.00 (leche Q.951.00, sal Q.22.00).

**2.11.3 Calendarización**

La actividad fue realizada durante la primera semana del mes de septiembre.

**2.11.4 Evaluación**

Se obtuvo 25 kg de queso seco.

**2.12 Elaboración de mantequilla lavada****2.12.1 Metodología**

El objetivo de la práctica fue proponer una alternativa más, como subproducto para ofrecer al cliente.

Se colocó la crema en un recipiente plástico, posteriormente con la implementación de una batidora eléctrica se procedió a batirla aproximadamente por cinco minutos para que despidiera el suero que poseía y tomara la consistencia deseada, y luego se moldeó con las manos, hasta formar una bola.

Formada la mantequilla, se sometió a un lavado con agua (se realizó dos veces), luego se eliminó.

Se retiró la mantequilla del recipiente de plástico, y fue colocada en bandejas de plástico para pesarla.

### **2.12.2 Recursos**

#### **a. Material y equipo**

3 Kilogramos de crema

3 Bandejas plásticas con capacidad de 1 kg

Batidora eléctrica

Recipiente de plástico con capacidad de 10 kg

Balanza

#### **b. Humano**

Propietario

Estudiante PPS

#### **c. Costo**

La actividad tuvo un costo aproximado de Q.153.00 (crema Q.150.00, bandejas plásticas Q.3.00).

### **2.12.3 Calendarización**

Esta actividad se realizó durante en la cuarta semana del mes de octubre.

### **2.12.4 Evaluación**

Se obtuvo la cantidad de 1.3 kg de mantequilla lavada.

## **2.13 Ordeño de vacas de alta producción en el hato**

### **2.13.1 Metodología**

El objetivo de la práctica fue seleccionar las vacas con alta producción, para aprovechar su potencial.

Se seleccionaron las tres vacas con producción más alta de leche; se ingresaron a la sala de ordeño, seguidamente se realizó el

lavado de pezones, se realizó la prueba de CMT, y luego de ello se procedió a ordeñarlas.

### **2.13.2 Recursos**

#### **a. Material y quipo**

1 cubeta de 15 kg  
1 banco (silla pequeña)  
1 lazo  
1 palangana pequeña  
Detergente  
Agua

#### **b. Humano**

Trabajador de campo  
Estudiante de PPS

#### **c. Costos**

No generó ningún costo extra.

### **2.13.3 Calendarización**

Se empezó a realizar durante la primera semana de octubre.

### **2.13.4 Evaluación**

Producción de leche de cada una de las vacas seleccionadas.



## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1 Construcción de manga**

La unidad productiva contaba con una estructura construida de *block*, con una dimensión de 2:00 m de largo x 1.80 m de alto x 1.00 m de ancho. A esta se decidió agregar otra sección de madera, con dimensiones de: 6.00 m de largo x 1.40 m de ancho y 1.00 m de ancho.

Esta construcción fue empleada como manga para facilitar el manejo y atender a un número mayor de animales en actividades como: desparasitación, vacunación, prácticas de aplicación de medicamentos, así como también para evitar que los operarios fueran golpeados durante la ejecución de dichas actividades.

#### **3.2 Análisis nutricional**

El análisis nutricional se llevó a cabo para determinar si el consumo de pasto llenaba los requerimientos nutricionales del hato, de acuerdo a su producción y su condición física.

Para ello se formaron dos grupos de vacas que tuvieran pesos y producción similar.

El primer grupo, con peso promedio de 615 kg y una producción de 12 kg de leche; se determinó que tenía una deficiencia, y que debía consumir 2.60 kg de alimento balanceado comercial, con un 16% de proteína y 2.9 Mcal ED/kg.

El segundo grupo de animales, con un peso de 525 kg y una producción de 8 kg de leche; en este grupo también se encontró deficiencias sobre todo de tipo energético, las cuales fueron corregidas al administrar 1 kg de alimento balanceado comercial con 16% de proteína y 2.9 Mcal ED/kg.

### **3.3 Determinación de capacidad de carga animal**

Se calculó la capacidad de carga animal de los potreros, se empleó la fórmula de carga animal que es igual a  $(ATP \times PTP \times ACCF \times 0.8) \div (CDA \times PO)$  y a partir de ello tener conocimiento del número de unidad animal (U.A) que puede soportar el área determinada.

Para ello se aforó cada uno de los potreros, los que tenían dimensiones diferentes; se recolectaron muestras de pasto y se realizó el cálculo.

Los potreros con área de 2.1 hectáreas tenían una producción de 0.41 kg/m<sup>2</sup> y capacidad para 6 unidades animal; y los potreros de 4.2 hectáreas con producción de 0.6 kg/m<sup>2</sup> tenían capacidad para 18 unidades animal; sin embargo, en ambos potreros, independientemente de sus dimensiones, pastaban 22 animales con un promedio de peso vivo de 500 kg, es decir que superan una unidad animal.

Por lo que se determinó que los potreros con las dimensiones antes mencionadas eran sobrepastoreados, y se recomendó realizar una división de potreros con áreas uniformes para conservarlos mejor y evitar el deterioro de los mismos.

### **3.4 Análisis coprológico**

Para su ejecución se extrajeron de 10 animales del hato las muestras de heces y posterior a ello, el análisis se llevó a cabo en el

laboratorio de la carrera de zootecnia. Con el método de flotación; se empleó una solución salina, la cual permitió identificar huevos de parásitos gastrointestinales; dando como resultado de las muestras observadas, aproximadamente un 50% de *Haemonchus sp.* y 50% de *Bunostomum sp.* Se recomendó suministrar desparasitante a base de Fenbendazol de acuerdo al peso vivo de cada animal.

El análisis de heces se realizó con el fin de confirmar la presencia de parásitos que afectan al hato, para poder recomendar algún producto antihelmíntico, de no hacerse podría generarse problemas como la sub o sobredosificación de productos.

### **3.5 Planificación de la prueba de brucelosis**

Se realizó la gestión con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA) para realizar el diagnóstico de brucelosis para saber si la enfermedad se encontraba presente en el hato.

Esta prueba es importante para la toma de decisiones de descarte animal si se presenta la enfermedad, y con ello evitar vacas infectadas que no completen su periodo de gestación, así como también evitar la transmisión de dicha enfermedad a los humanos.

Sin embargo, al finalizar la práctica no se había logrado concretar la realización de la prueba, como también el propietario no mostró interés para que se llevara a cabo.

### **3.6 Diagnóstico de mastitis subclínica; prueba de CMT**

Se implementó el uso diario de la prueba de CMT (*California mastitis test*), previo a cada ordeño, para determinar la incidencia de esta enfermedad tan importante en el ganado lechero.

Antes de cada ordeño se realizó la limpieza de los pezones de la vaca y posteriormente se realizó la prueba de CMT para determinar la presencia de mastitis subclínica.

El 40% de las vacas presentaron mastitis subclínica con puntuaciones T= traza (leve formación de viscosidad) y 1= débil (viscosidad clara sin formación de gel).

Para prevenir la mastitis subclínica, se recomendó a los ordeñadores el aspecto de higiene antes y durante el proceso de ordeño; esto abarcó, lavarse bien las manos con agua y jabón, asimismo lavar muy bien los pezones de las vacas. En el caso que presentara mastitis una vaca, se ordeñara de último para evitar contaminar los pezones de las demás.

### **3.7 Muestra de agua para análisis microbiológico**

El análisis microbiológico se realizó para determinar los microorganismos presentes en el agua, que podrían ser transmisores de enfermedades.

De acuerdo a los resultados se pudo establecer que el agua que se utiliza en la granja para abastecer el consumo diario del hato no está libre de *Escherichia coli* y *Coliformes*, por lo tanto, para que pueda ser consumida, se recomendó someterla a tratamiento a base de cloro, 20 ml/ 200 L (1 tonel).

### **3.8 Control de parásitos externos**

La finalidad de la práctica fue contrarrestar la presencia de ectoparásitos tales como garrapatas y moscas que afectan la salud del animal, porque pueden ser portadores de agentes patógenos, como la

babesia o el anaplasma. Además su presencia genera estrés en los animales.

Para contrarrestar dichos parásitos se aplicó cipermetrina en presentación de *pour-on* sobre el lomo de cada animal, el resultado fue exitoso, la incidencia de los ectoparásitos se redujo. La aplicación del *pour-on* se realizó con un intervalo aproximado de 35 días.

### 3.9 Elaboración de plan de vacunación y desparasitación

El plan de vacunación elaborado contra ántrax y enfermedades clostridiales, proporcionó al hato protección e inmunización de dichas enfermedades, así como evitar poner en riesgo la salud del consumidor de los productos lácteos que se procesan en la granja por ser algunas de estas enfermedades zoonóticas, juntamente se hizo conciencia al propietario de la importancia de llevar a cabo un plan de vacunación.

En cuanto al análisis coprológico que se realizó al hato, se determinó que existía la presencia de parásitos gastrointestinales, por lo tanto se recomendó administrar un producto antihelmíntico a base de Fenbendazol para evitar en las vacas gestantes poner en riesgo la vida de los embriones durante sus primeros tres meses.

## CUADRO 8

### PLAN DE VACUNACIÓN Y DESPARASITACIÓN PARA GANADO LECHERO

Vacunas y desparasitación	Dosis	Edad
Ántrax	2.00 ml	A partir de los seis meses de edad
Polivalente (clostridial)	5.00 ml	A partir de los tres meses de edad

Desparasitación con Fenbendazol	De acuerdo al peso del animal	De acuerdo a resultados del análisis coprológico
---------------------------------	-------------------------------	--

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.

### 3.10 Taller para la preparación de yogurt

Once jóvenes (6 mujeres y 5 hombres) que habitan cerca de la granja El Coyou y que participaron en el taller, se mostraron interesados al aprender a preparar yogurt, ya que era una forma sencilla y práctica de elaborarlo.

Con ello se logró motivar a los jóvenes a buscar alternativas que pueden ser autosustentables sin mayor inversión. Lo que se obtuvo de los 2 kg de leche fueron 2.5 kg de yogurt. Queda claro que es una actividad económica a la que se pueden dedicar, a partir de esta experiencia.

### 3.11 Elaboración de queso seco

El proceso, constituyó una nueva experiencia para el propietario de la unidad productiva, debido a que el producto no se elaboraba y al incorporarse a la venta diaria juntamente con los demás, dio un resultado positivo, por tener demanda y que además permitió generar un ingreso diferente.

En cuanto a la proporción de leche descremada y queso seco fue de 7.7:1, es decir que se necesitó de 7.7 kg de leche descremada para producir un kilogramo de queso seco.

### 3.12 Elaboración de mantequilla lavada

La elaboración de mantequilla lavada, actualmente es una práctica no muy común, sin embargo, se consume a nivel de finca y además es materia prima para la elaboración de tortas y quesadillas, por lo que existe demanda local. En ocasiones donde la crema no tenga demanda puede

elaborarse este producto, debido a que tiene más vida de anaquel y ocupa menos espacio.

Es por ello que este producto fue adicionado y se implementó para ofrecer diariamente al cliente, de tal manera que esto contribuyó a tener variedad de productos y asimismo su elaboración, una vez más, formó parte de una nueva experiencia para el propietario.

En cuanto a la producción que se obtuvo a partir de 3 kg de crema fue de 1.3 kg de mantequilla lavada.

### **3.13 Ordeño de vacas con alta producción en el hato**

La práctica se realizó diariamente con la finalidad de aprovechar el potencial de las vacas, con ello se evitó que el animal que producía una buena cantidad de leche permaneciera mayor tiempo con las ubres llenas, ya que esto podría provocar dolor e inquietud en ella y podría dar paso a una infección.

El orden en que normalmente fueron ordeñadas las vacas, fue de acorde a su producción. En primer lugar se ordeñaron las de mayor producción; a continuación las de menor producción. Luego de haber establecido esta rutina considerada más ordenada, no se observó ningún incremento en la producción.



## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Título: Determinación de la relación leche/crema y leche/queso en un hato lechero del municipio de Cobán, Alta Verapaz**

#### **4.2 Resumen**

Se llevó a cabo una investigación para determinar la relación existente entre leche/crema y leche/queso, con la finalidad de tener conocimiento de cuánta leche se requiere para producir un kilogramo de crema y cuánta se requiere para producir un kilogramo de queso fresco; dicha investigación tuvo un periodo de dos meses, inició el 27 de agosto y finalizó el 30 de octubre del corriente año.

Para ejecutar la investigación se realizó la recopilación de datos, en este caso, se anotaron las cantidades de la distribución de la leche de acuerdo a la transformación del producto y posteriormente se determinaron las cantidades en kilogramos.

Se verificó el porcentaje de grasa de la leche y se calcularon los costos de producción de la leche fluida, crema y queso.

#### **4.3 Introducción**

El presente trabajo contiene la información de la investigación realizada en la granja El Coyou de Cobán, Alta Verapaz, la cual consistió en la determinación del rendimiento de leche/crema y leche/queso, en un hato lechero.

La investigación se desarrolló durante un período de dos meses; inició el veintisiete de agosto y culminó el veintisiete de octubre del año 2015. En este período de tiempo se realizaron actividades que permitieron determinar el rendimiento de la leche obtenida diariamente.

Se obtuvo la información al registrar los productos, tanto crema como queso, resultado de la transformación de la leche, además se determinó a través de un procedimiento químico en el laboratorio, el contenido real de grasa de la leche empleada como materia prima.

#### **4.4 Objetivos**

##### **4.4.1 General**

Determinar la relación leche/crema y leche/queso en un hato lechero del municipio de Cobán, Alta Verapaz.

##### **4.4.2 Específicos**

- a. Determinar cuántos kilogramos de leche descremada se necesitan para producir un kilogramo de queso.
- b. Determinar cuántos kilogramos de leche se necesitan para producir un kilogramo de crema.
- c. Determinar el contenido graso de la leche empleada como materia prima en el proceso.
- d. Determinar el costo de producción de la leche, crema y queso.

#### **4.5 Justificación**

Toda el área del municipio de Cobán y sus zonas aledañas han sido consideradas zona adecuada para la producción lechera. A pesar de que el crecimiento poblacional ha avanzado, aún se observan pequeñas unidades productivas, dedicadas a esa actividad.

Una de las unidades que se dedica a la transformación de leche en crema y queso, es la Granja el Coyou, cuyo propietario es un pequeño productor que comercializa sus productos entre sus vecinos.

Hasta el momento, no sabe a ciencia cierta de cuánta leche necesita para poder cubrir su demanda de crema y quesos, y aún desconoce el verdadero costo que toda la actividad le representa, por lo que el presente trabajo pretende determinar esas interrogantes, lo cual le permitirá competir con otros productores locales, para poder mantenerse en el mercado.

El conocimiento de sus rendimientos, asegura la existencia de la unidad productiva en el área.

#### **4.6 Antecedentes**

La granja El Coyou, se encuentra ubicada dentro de la fábrica de municiones del ejército, kilómetro 218 de Cobán, A.V., la cual se dedica a la explotación de ganado de leche; dicha granja existe hace diez años y desde esa fecha, el propietario ha tenido a la venta productos lácteos para el consumidor.

El hato lechero es ordeñado de forma manual y dos veces al día, una por la mañana donde se obtiene la mayor producción de leche y que se somete al proceso para la elaboración de crema y queso, y la leche que se obtiene por la tarde se vende como leche entera fluida.

#### **4.7 Planteamiento del problema**

El propietario de la unidad productiva, se ha dedicado desde hace algunos años a la transformación de la leche de vaca en crema y queso, sin embargo hasta el momento desconoce la cantidad de leche necesaria para la transformación de leche a crema y de leche a queso, así como que

en dicha relación juega un papel importante el contenido graso de la leche. Este trabajo aportó dicha información.

#### **4.8 Delimitación del problema**

La investigación se llevará a cabo en la granja El Coyou, ubicada en el municipio de Cobán, Alta Verapaz durante un período de dos meses, donde se realizarán actividades de medición de la leche para la elaboración de queso y crema.

#### **4.9 Marco teórico**

##### **4.9.1 La leche**

“Se entiende como leche al producto integral del ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene que da la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación. Esto además, sin aditivos de ninguna especie”.<sup>5</sup>

##### **4.9.2 Características generales**

“La leche fresca de vaca deberá presentar aspecto normal, estará limpia y libre de calostro, preservadores, antibióticos, colorantes, materias extrañas y sabores u olores objetables o extraños. La leche se obtendrá de vacas acreditadas como sanas es decir libres de toda enfermedad infecto contagiosa tales tuberculosis, brucelosis y mastitis”.<sup>6</sup>

##### **4.9.3 Composición de la leche de vaca**

“La leche de vaca tiene en promedio 7/8 de agua y 1/8 de sólidos totales. Estos sólidos lácteos son lactosa, grasa, proteína y minerales”.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Silvia Murad. Leche para consumo, La leche y sus propiedades nutricionales. <http://www.zonadiet.com/bebidas/leche.htm> (25 de agosto de 2015).

<sup>6</sup> Aurelio Revia. *Tecnología de la leche: procesamiento manufactura y análisis*. Editorial IICA, 1982.

<sup>7</sup> Javier Pulgar. *Curso avanzado de quesería*. Proyecto de desarrollo lechero CLUSA – USAID, ciudad de Guatemala, 1988.

**a. El agua**

“El agua es la fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos”.<sup>8</sup>

**b. Lactasa**

“Lactasa que es la enzima encargada de desdoblar la lactosa, y desarrollan síntomas de intolerancia a grandes dosis de lactosa, pero la mayoría puede consumir cantidades moderadas de leche sin padecer malestares”.<sup>9</sup>

**c. Componente graso**

“La grasa láctea se sintetiza en su inmensa mayoría en las células secretoras de la glándula mamaria y constituye cerca del 3% de la leche; se encuentra en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en pequeños glóbulos microscópicos, cuyos diámetros pueden variar de 0.1 a 0.22 micrones que se encuentran rodeados de una capa de fosfolípidos que evitan que la grasa se aglutine y pueda separarse de la parte acuosa”.<sup>10</sup>

**d. Proteínas**

“La proteína contenida en la leche es del 3,5% (variando desde el 2.9% al 3.9%). Esta “proteína láctea” es una mezcla de numerosas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos. Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y proteínas séricas (20%)”.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup>Revista Lasallista de Investigación, file:///C:/Users/14r005la/Documents/PPS%20VARIOS/69520107.pdf (23 de agosto de 2015).

<sup>9</sup>*Ibíd.*

<sup>10</sup>*Ibíd.*

<sup>11</sup>*Ibíd.*

### e. Caseína

“La caseína es la proteína más abundante, además de ser la más característica de la leche por no encontrarse en otros alimentos. El valor biológico de la caseína en la alimentación obedece a su contenido en aminoácidos esenciales que se separan de la parte acuosa por acción de enzimas como la renina o la quimosina, que son las responsables de la precipitación de la proteína en el elaboración de quesos.”<sup>12</sup>

#### 4.9.4 Grasa de la leche

“La grasa de la leche está formada por varios compuestos que hacen de ella una sustancia de naturaleza relativamente compleja y es la responsable de ciertas características especiales que posee la leche”.<sup>13</sup>

#### 4.9.5 Porcentaje de grasa por raza

### CUADRO 9

#### PORCENTAJE DE GRASA POR RAZA

Raza	Cantidad de grasa
Holstein	3.60%
Jersey	4.70%
Brown swiss	4.00%

**FUENTE:** Daniel Valerio. *Ganado bovino* [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/0\\_09\\_53\\_tema1\\_ganado\\_bovino.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/0_09_53_tema1_ganado_bovino.pdf) (31 de agosto de 2015).

---

<sup>12</sup> *Ibíd.*

<sup>13</sup> Aurelio Revia. *Tecnología de la leche: procesamiento manufactura y análisis*. Editorial IICA, 1982.

#### 4.9.6 Nutrición

“La grasa de la leche contribuye en forma significativa a su valor nutricional ya que comparada con otras grasas es una buena fuente de energía y rinde aproximadamente nueve calorías por gramo de grasa, además de servir como medio de transporte de las vitaminas liposoluble A, D, E y K”.<sup>14</sup>

#### 4.9.7 Quesos

“En la mayoría de los casos, el queso consiste en la fracción sólida que se obtiene por coagulación enzimática de la leche. Básicamente, está compuesto por caseína (proteína de la leche), grasa, sales solubles e insolubles, agua, lactosa y albumina. Desde el punto de vista nutricional, se considera que posee gran valor alimenticio por su contenido de proteínas, grasas, calcio, fósforo y vitaminas”.<sup>15</sup>

#### 4.9.8 Procesamiento de la leche a. Colado

“Las partículas de suciedad contienen gran cantidad de microorganismos y por ello deben ser eliminados inmediatamente después del ordeño a la llegada de la leche a la planta procesadora. Los tamices colocados sobre los recipientes de las básculas y el tanque de almacenamiento, retienen las partículas gruesas de suciedad”.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup>Aurelio Revia. *Tecnología de la leche: procesamiento manufactura y análisis*. Editorial IICA, 1982.

<sup>15</sup>Hernández, Alicia. *Microbiología industrial*, Editorial Universidad Estatal a Distancia. <https://books.google.com.gt/books?id=KFq4oEQQjdEC&pg> (5 de octubre de 2015).

<sup>16</sup>Aurelio Revilla. *Tecnología de la leche: procesamiento manufactura y análisis*. Editorial IICA, 1982.

## b. Filtración

“Tiene como finalidad eliminar las impurezas visibles formadas por pelos, partículas de excremento, partículas de vegetales y polvo que se encuentran en la leche”.<sup>17</sup>

### 4.9.9 Descremado o desnatado de la leche.

“El descremado consiste en la separación en la separación de la crema y de la leche descremada a partir de la leche entera. El descremado es efectuado gracias a la diferencia en gravedad específica de la grasa y de la leche descremada, aprovechando la inestabilidad de la emulsión en que se encuentra la grasa de la leche”.<sup>18</sup>

### 4.9.10 Elaboración de queso

Es un proceso que consta de varias etapas.

## CUADRO 10 ELABORACIÓN DE QUESO

1. Tratamiento térmico de la leche
2. Cuajada o coagulación de la leche
3. Escurrido o desuerado
4. Prensado
5. Salado
6. Maduración o afinado

**FUENTE:** Lácteos y derivados. [http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos\\_y\\_derivados.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos_y_derivados.pdf) (25 de agosto de 2015).

---

<sup>17</sup> *Ibíd.*

<sup>18</sup> *Ibíd.*

“Las distintas variedades de queso son el resultado del tipo y composición de la leche de partida, del proceso de elaboración y del grado de maduración. Así, el queso maduro se origina por una interacción compleja de procesos bioquímicos y microbiológicos que modifican los distintos componentes de la leche, dando como resultado la consistencia, el sabor y el aroma del queso”.<sup>19</sup>

#### 4.9.11 Rendimiento de leche en derivados lácteos

### CUADRO 11

#### RENDIMIENTO DE LECHE EN DERIVADOS LÁCTEOS

Cantidad de producto	Producto derivado
100 litros de leche entera	90 litros de leche descremada +10 litros de crema
10 litros de crema	4 kilos de mantequilla + 6 litros de suero de mantequilla
100 litros de leche normalizada, 3% de grasa	10 kilos de queso+ 90 litros de queso de quesería al 2% grasa
90 litros de suero de quesería al 2% de grasa.	0.9 kilos de requesón + 88 litros de suero de requesón

**FUENTE:** Javier Pulgar. *Curso avanzado de quesería*. Proyecto de desarrollo lechero CLUSA – USAID, ciudad de Guatemala, 1988

#### 4.10 Recursos

##### 4.10.1 Material y equipo

Maquina descremadora eléctrica

Molino eléctrico

Tres cubetas (con capacidad de 20 kg)

Dos recipientes plásticos (con capacidad de 35 kg)

Una cuchara con capacidad de 15 ml

Una paleta de madera de 20 cm

Dos mantas

<sup>19</sup>Lácteos y derivados. [http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos\\_y\\_derivados.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos_y_derivados.pdf) (25 de agosto de 2015).

1 cc de cuajo líquido por 10 kg de leche  
Balanza con capacidad de 2 kg  
Bandejas de plástico con capacidad de 0.5 kg  
Leche (los kg que ingresarán de la granja)  
Sal (de acuerdo a la cantidad de cuajada)  
3 Butirómetros  
30 ml de leche  
21 ml de ácido sulfúrico  
100 ml de agua destilada  
Centrífuga  
Baño maría

#### **4.11 Marco metodológico**

##### **4.11.1 Manejo del ganado de leche**

Las vacas (*Bos taurus*) fueron sometidas a un sistema de pastoreo directo (8 horas/día) y suplementadas con alimento balanceado comercial, con un porcentaje de proteína de 16%. La producción promedio por vaca al día fue de 10 litros. Las vacas (*Bos taurus*) no son de razas definidas sino encastes de: Jersey-Holstein, Jersey-Brown Suis y Holstein-Brown Suis.

Las vacas (*Bos taurus*) son sometidas a un período de producción de 270 días y un período seco de 90 días.

##### **4.11.2 Determinación del porcentaje de grasa de la leche**

Se determinó el porcentaje de grasa de la leche, a través del uso de tres butirómetros, donde se depositaron 8.8 ml de leche y 7 ml de ácido sulfúrico, este último aplicándolo despacio en la pared del butirómetro.

Luego fueron colocados en la centrifuga por cinco minutos, al cumplir el tiempo, se retiraron los butirómetros y se les agregó hasta el cuello, agua destilada a una temperatura de 45°C, nuevamente fueron colocados en la centrifuga por tres minutos. Posteriormente se retiraron y se les aplicó agua destilada hasta llenar el butirómetro, y fueron colocados un minuto más a la centrifuga.

Finalmente se retiraron los butirómetros de la centrifuga y fueron colocados en baño maría a una temperatura de 60°C por 5 minutos. Al cumplir con el tiempo requerido, se tomaron los butirómetros para realizar la lectura y determinar el porcentaje de grasa.

Se calculó un promedio de las cantidades obtenidas para tener un dato más confiable y se determinó que el porcentaje de grasa era de 4.3%.

#### **4.11.3 Recolección de leche ordeñada**

Se realizó el ordeño manual del hato lechero, y se tomaron las medidas de higiene necesarias.

La leche ordeñada fue depositada en recipientes con capacidad para 55 kg, donde cada recipiente tenía una manta limpia para el filtrado, así como también un tamiz para el colado, esto ayudó a retener partículas no deseadas, tales como: pelos, insectos, basura, etc. Luego se trasladó a la casa del propietario para su proceso.

#### **4.11.4 Distribución de la leche**

Se midieron los litros de leche que ingresaron del ordeño con la ayuda de cubetas calibradas con capacidad para 20 kg.

La distribución se realizó de tres maneras: litros de leche entera para descremar, litros de leche parcialmente descremada para la elaboración de queso fresco y litros de leche parcialmente descremada, para ser empaquetada en bolsas de nylon.

#### **4.11.5 Procesamiento de la leche**

Se tomaron los litros de leche entera para extraer su grasa, esto se realizó con la ayuda de una máquina descremadora, centrífuga.

La crema se colocó en una cubeta plástica calibrada y se procedió a empacarla y refrigerarla.

A la leche descremada se aplicó cuajo líquido, 1 cc para 10 litros de leche (no se somete a proceso de pasteurización) se dejó reposar por un par de horas; seguidamente se extrajo el suero con el uso de una manta; se aplicó sal y se procedió a pasarlo por el molino eléctrico. El queso fue pesado y se colocó en bandejas de plástico y se refrigeró.

#### **4.11.6 Recopilación de la información**

Luego de la transformación de la leche, se anotaron las cantidades que se obtuvieron de dicha transformación y se realizó un promedio de ellas para determinar las cantidades de kilogramos de leche que se necesitan para producir un kilogramo de queso fresco y un kilogramo de crema, respectivamente.

## **4.12 Análisis y discusión de resultados**

En base a los datos recopilados durante el período de la investigación se llegó a los siguientes resultados.

### **4.12.1 Relación leche-crema**

Para determinar la relación existente entre leche y crema, se realizó una serie de cálculos, los cuales consistieron en tomar datos de la cantidad de leche destinada a ser descremada; para ello se midió en cubetas calibradas para tener datos exactos de las cantidades a procesar (anexo 9). Posteriormente se descremó la leche con la maquina descremadora eléctrica.

De acuerdo a los datos que se obtuvieron se realizó un promedio de la cantidad de leche a descremar y la cantidad de crema obtenida.

Se determinó que para producir un kilogramo de crema se necesita de 13.5 kilogramos de leche entera. Este dato es alto, puesto que cuando se utiliza leche con contenido graso del 5% o más, se espera una relación aproximada de 10:1; es decir, que de 10 litros de leche se obtiene uno de crema.

### **4.12.2 Relación leche-queso**

Para poder saber la relación existente entre leche y queso fresco, se tomaron datos de las cantidades de leche con ayuda de cubetas calibradas y las cantidades en kilogramos de queso obtenido. Posteriormente se determinó un promedio de ambos datos (anexo 9).

Con ello se determinó que para producir un kilogramo de queso fresco se necesita de 7.7 kilogramos de leche descremada.

De acuerdo a Javier Pulgar<sup>20</sup>, 1998 para producir 10 kilogramos de queso, se necesita de 100 kilogramos de leche normalizada al 3% de grasa; es decir que existe una relación de 10:1, a diferencia de la leche producida en la granja el Coyou se necesitan de 7.7 kilogramos de leche para producir un kilogramo de queso; esto quiere decir que entre mayor sea el contenido graso de la leche, la relación descenderá para producir un kilogramo de queso.

#### **4.12.3 Determinación del porcentaje de grasa de la leche**

Según Ofelia García, 1987<sup>21</sup> la grasa es el punto más importante, ya que de esto depende la calidad de la leche y sus derivados, aparte que es un medio de transporte de vitaminas liposolubles (A, D, E Y K).

De ser así se determinó el porcentaje de grasa de la leche, que por ser un hato lechero sin raza definida se desconocía su valor.

Para obtener un dato exacto se procedió a realizar la prueba, a través de butirómetros y se determinó que el porcentaje de grasa era de 4.3%.

Es común encontrar que entre las razas lecheras, como la Jersey (*Bos taurus*), el contenido graso sea de un 5%, sin embargo, como el ganado de la unidad productiva es el resultado de diferentes encastes, el valor encontrado es un poco menor, pero que a la vez es aceptable porque no es procedente de una raza definida.

---

<sup>20</sup> Pulgar, Javier. *Curso avanzado de quesería*. Proyecto de desarrollo lechero Guatemala: CLUSA-USAID., 1988.

<sup>21</sup> *Derivados lácteos*. <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/437/405> (10 de noviembre de 2015).

Además es indispensable conocer el porcentaje de grasa por ser un dato que se necesita para determinar las necesidades nutricionales del animal de acuerdo a su producción y condición física.

#### **4.12.4 Costo de producción de leche, crema y queso**

Determinar los costos de producción es importante, porque demuestra qué tan rentable es lo que se produce, y si es conveniente llevar a cabo los procesos que encaminan a la unidad productiva, de lo contrario, realizar cambios para mejorar dicho aspecto.

Debido a que se desconocen los costos de producción de los productos que ofrece la unidad productiva y que por empirismo se le otorga a un kilogramo de leche el valor de Q 5.00, a vaso de crema un valor de Q 12.50 (un kilogramo Q 50.00) y a un kilogramo de queso el valor de Q 50.00, se realizó el análisis correspondiente para establecerlos.

Se determinó que el costo de producción de un kilogramo de leche es de Q 4.70, para un kilogramo de crema es de Q 65.02 y para un kilogramo de queso fresco es de Q 34.45.

**CUADRO 12**  
**COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN KILOGRAMO DE LECHE**

<b>REALIZADO EN BASE A UNA VACA</b>		
<b>COSTOS VARIABLES</b>		
Alimento balanceado	Q 2.42	
Detergente	Q 0.0073	
Vitaminas y minerales	Q 0.0011	
Desparasitaciones	Q 0.098	
Vacunas	Q 0.0019	
Pasto	Q 1.3	
<b>Sub total</b>		<b>Q 3.83</b>
<b>COSTO FIJOS</b>		
Mano de obra	Q 0.37	
Recipientes plásticos	Q 0.0007	
Cubetas	Q 0.0005	
Mantas	Q 0.001	
Instalaciones	Q 0.01	
Arrendamiento	Q 0.02	
Vaca	Q 0.16	
Toro	Q 0.30	
<b>Sub total</b>		<b>Q.0.86</b>
<b>Costo de producción</b>		<b>Q 4.7/Kg</b>

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.

**CUADRO 13**  
**COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN KILOGRAMO DE CREMA**

<b>COSTOS VARIABLES</b>		
Leche	Q 4.70	<b>Q 63.00</b>
Detergente	Q 0.10	
<b>Sub total</b>		<b>Q 63.10</b>
<b>COSTO FIJOS</b>		
Mano de obra	Q 0.90	
Cubetas	Q 0.09	
Cuchara	Q 0.001	
Descremadora	Q 0.20	
Refrigeradora	Q 0.017	
Mesa	Q 0.01	
Energía eléctrica	Q 0.50	
Cuarto	Q 0.20	
<b>Sub total</b>		<b>Q 1.92</b>

<b>Total</b>	<b>Q 65.02</b>
<b>Costo de producción</b>	<b>Q 65.02</b>

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.

#### CUADRO 14

#### COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN KILOGRAMO DE QUESO

<b>COSTOS VARIABLES</b>		
Leche	Q3.81	<b>Q 29.33</b>
Detergente	Q 0.26	
Cuajo líquido	Q 0.04	
<b>Sub total</b>		<b>Q 29.63</b>
<b>COSTO FIJOS</b>		
Mano de obra	Q 3.70	
Cubetas	Q 0.018	
Cuchara	Q 0.0028	
Refrigeradora	Q 0.37	
Mesa	Q 0.03	
Energía eléctrica	Q 0.30	
Cuarto	Q 0.40	
<b>Sub total</b>		<b>Q 4.82</b>
<b>Total</b>		<b>Q 34.45</b>
<b>Costo de producción</b>		<b>Q 34.45</b>

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.

Se determinó que la comercialización, de un kilogramo de crema no permite recuperar la inversión, tampoco genera utilidad. Mientras que la comercialización de queso y leche si permiten generar utilidades, debido a que el precio de venta supera los costos de producción.



## CONCLUSIONES

1. El uso de la manga para realizar actividades como desparasitaciones, vacunaciones, etc., permitió un mejor orden y manejo del hato.
2. La capacidad de carga animal de los potreros ha sido excedida, por lo tanto los potreros han sido sobrepastoreados.
3. Mediante el análisis a nivel de laboratorio se pudo determinar la presencia de huevos de parásitos *Haemonchus sp.* y *Bunostomun sp.* en el hato.
4. Por causas ajenas no se logró concluir con la prueba de brucelosis.
5. Las pruebas de CMT realizadas durante la práctica dieron como resultado la infección de mastitis subclínica en un 40% del hato.
6. El análisis practicado al agua demostró que se encontraba contaminada, por lo tanto es necesario aplicar cloro para su consumo.
7. La presencia de parásitos externos disminuyó, al ser tratados con pour-on a base de cipermetrina.
8. El plan de vacunación y su aplicación contribuyeron a prevenir las enfermedades que podrían afectar la salud y producción del hato.

9. Se logró motivar a once jóvenes de las comunidades vecinas de la unidad productiva para participar en el taller de elaboración de yogurt.
10. La preparación de queso seco y mantequilla lavada, crearon nuevas alternativas para la venta diaria.
11. Al realizar un ordenamiento en el ordeño se logró aprovechar el potencial productivo de las tres vacas (*Bos taurus*) con mayor producción de leche.
12. Se determinó que el costo de producción de un kilogramo de leche es de Q 4.70.
13. Como resultado de la investigación se determinó que para producir un kilogramo de crema se requiere de 13.5 kg de leche y con un costo de producción de Q 65.02.
14. Para producir un kilogramo de queso se requiere de 7.7 kg de leche descremada y con un costo de producción de Q 34.45.
15. Se pudo determinar que el porcentaje de grasa de la leche producida en la granja el Coyou es de 4.3%.

## RECOMENDACIONES

1. Dar uso a la manga cuando se desparasite, vacune o suministre medicamento al hato para evitar estresar a los animales y así como también evitar daños a los operarios.
2. Para llenar los requerimientos nutricionales de ambos grupos es necesario administrar alimento balanceado comercial; para el grupo número uno, la cantidad de 1.6 kg y para el grupo número dos la cantidad de 1 kg.
3. Dividir los potreros con las mismas dimensiones, y realizar un control de malezas por lo menos a cada tres meses y reducir los días de ocupación a dos por potrero.
4. Se recomienda realizar análisis coprológicos cada dos meses, para determinar si existen parásitos gastrointestinales, y suministrar en base a los resultados, el desparasitante idóneo y las cantidades necesarias.
5. Se recomienda realizar el diagnóstico de Brucelosis para asegurarse de la salud del hato, por lo menos una vez al año porque es una enfermedad que afecta a las vacas en el periodo de gestación y puede ser transmitida al humano.
6. Debe mejorarse las prácticas del ordeño, para evitar contaminar la leche y ofrecer al consumidor un producto de mejor calidad.

7. Es necesario clorar el agua para administrarle al hato y contrarrestar los microorganismos que se encuentran en él. Realizar control de parásitos externos con frecuencia de 35 a 40 días, para evitar la propagación de los mismos, y el estrés que pueden provocar al hato.
8. Aplicar el plan de vacunación para prevenir enfermedades en el hato.
9. Se le recomienda al propietario la producción y distribución de queso fresco y leche, tomando en cuenta que son los productos que representan utilidad.
10. Se recomienda aplicar loción podal a los cascos de los animales por la humedad que se presentan en las temporadas de lluvia.
11. Para mejorar la presentación de los productos lácteos que produce la unidad productiva y hacerlos más atractivos para los consumidores es necesario contar con un etiquetado para que los identifique.
12. Tomando en cuenta las ventajas de contar con información actualizada del comportamiento del hato se recomienda Hacer uso del registro productivo diseñado durante la práctica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Composición de la leche de vaca.* file:///C:/Users/14r0051a/Documents/PPS%20VARIOS/69520107.pdf (23 de agosto de 2015).
- Cruz, Jorge René de la. *Zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento.* Guatemala: INAFOR., 1982.
- Especie Amburana Cearensis.* [https://es.wikipedia.org/wiki/Amburana\\_cearensis](https://es.wikipedia.org/wiki/Amburana_cearensis) (5 de agosto de 2015).
- Especie Liquidambar Styraciflua.* [https://es.wikipedia.org/wiki/Liquidambar\\_styraciflua](https://es.wikipedia.org/wiki/Liquidambar_styraciflua) (6 de agosto de 2015).
- Especie mata caballo.* <http://www.infojardin.net/fichas/plantas-medicinales/lobelia-urens.htm> (8 de agosto de 2015).
- Garcia, Ofelia e Izabel Ochoa. *Derivados lácteos.* [http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21\\_1/alephe/www\\_f\\_spa/icon/31496/pdf/b8\\_reca.pdf](http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/31496/pdf/b8_reca.pdf) (10 de noviembre de 2015).
- Lácteos y derivados.* [http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos\\_y\\_derivados.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/lacteos_y_derivados.pdf) (25 de agosto de 2015).
- Mapa de ubicación de la finca Chicoyogüito del municipio de Cobán, Alta Verapaz.* <https://www.google.com.gt/maps/@15.482866,-90.3859518,766m/data=!3m1!1e3> (30 de julio de 2015).
- Murad, Silvia. *Leche para consumo, La leche y sus propiedades nutricionales.* <http://www.zonadiet.com/bebidas/leche.htm> (25 de agosto de 2015).
- Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero.* Argentina: Editorial Hemisferio Sur, año 1973.
- Pulgar, Javier. *Curso avanzado de quesería.* Proyecto de desarrollo lechero Guatemala: CLUSA-USAID., 1988.
- Revilla, Aurelio. *Tecnología de la leche: procesamiento manufactura y análisis.* San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1982.

Rodenas, Miguel Ángel, Et.Al. *Tablas de valor nutricional de alimentos para animales en Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Dirección General de Investigación, 1999.

Simmons, Charles. Et.Al. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de República Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1959.

*Ubicación geográfica de la finca Chicoyoguito del municipio de Cobán, Alta Verapaz*. <http://www.mindef.mil.gt/mdn/fm/Ubicacion.html> (7 de agosto de 2015).

Valerio, Daniel. *Ganado bovino*. [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictoex/08\\_09\\_53\\_tema1\\_ganado\\_bovino.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictoex/08_09_53_tema1_ganado_bovino.pdf) (31 de agosto de 2015).



V.ºB.º  
*Adán García Véliz*

---

Adán García Véliz  
Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa  
Bibliotecario

**ANEXOS**



## ANEXO 1 IMÁGENES DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRÁCTICA

### DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE LA GRASA DE LA LECHE



Tomada por: Dayane Juárez.  
Año 2015.

### RECOLECCIÓN DE LA LECHE ORDEÑADA



Tomada por: Dayane Juárez.  
Año 2015.

### DISTRIBUCIÓN DE LA LECHE



Tomada por: Dayane Juárez.  
Año 2015.

### PROCESAMIENTO DE LA LECHE



Tomada por: Dayane Juárez.  
Año 2015.

## **ANEXO 2 RECETA PARA PREPARAR PRODUCTOS LACTEOS**

### **PREPARACIÓN DE YOGURT**

Se efectúa la pasterización de la leche, luego se deja enfriar hasta que alcance una temperatura aproximada de 35°C; al llegar a esa temperatura se aplica el yogurt natural en proporción de un vaso por cada kilogramo de leche. Se mezcla bien y luego se coloca en recipientes de vidrio.

Se calienta agua a una temperatura de 90°C, para luego ser depositada en bolsas de plástico. Las bolsas de plástico con agua caliente se colocan dentro de la hielera, así mismo los frascos de vidrio, se dejan reposar aproximadamente por un periodo de ocho horas.

### **PREPARACIÓN DE QUESO SECO**

Se desarrolla el mismo procedimiento para la elaboración de queso fresco, solo que, al momento de aplicar sal, se hace a una proporción diferente, y se utiliza 0.5 kg de sal por un kilogramo de queso fresco.

Se prepara el molde (molde con agujeros para expulsar el suero) donde se aplicará el queso, dentro de él se coloca una manta para evitar el contacto directo.

Ya colocado el queso al molde, se tapa con la manta antes mencionada y sobre ello se coloca una cubeta con agua para realizar la función de una prensa.

Para cumplir el proceso de deshidratación, se deja reposar por seis días.

El sexto día se retira del molde para almacenarlo.

## **ELABORACIÓN DE MANTEQUILLA LAVADA**

Se coloca la crema en un recipiente plástico, posteriormente con la implementación de una batidora eléctrica se procede a batirla aproximadamente por cinco minutos hasta que tome la consistencia deseada y así mismo despida el suero que posee.

Cuando llega al punto deseado se moldea con las manos, hasta formar una bola.

Formada la mantequilla, se somete a un lavado con agua (se realiza dos veces con un intervalo de tres minutos). Al realizar el lavado la mantequilla esta lista para consumir o refrigerar.

**ANEXO 3**  
**Registro productivo**

Nombre de la granja \_\_\_\_\_

Nombre del propietario \_\_\_\_\_

Ubicación de la granja \_\_\_\_\_

Especie animal \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**DATOS**

<b>No.</b>	<b>Nombre del animal</b>	<b>1er ordeño (kg)</b>	<b>2do ordeño (kg)</b>	<b>Total producción al día (kg)</b>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2015.

## ANEXO 4



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL  
DIRECCION AREA DE SALUD, ALTA VERAPAZ  
Unidad de Saneamiento Ambiental

Información de la(s) Muestra(s)  
ANÁLISIS BACTERIOLOGICO DE AGUA

Procedencia: Fabrica de Municiones  
Municipio: Coban Departamento:  
Responsable Toma: Dayana Juarez Cargo: Estudiante  
Fecha Ingreso: 06/10/2015 Nombre del Sistema: Nacimiento  
Fecha Egreso: 07/10/2015

## Resultado del Análisis

No.	LUGAR DE TOMA DE MUESTRA	HORA	COLIFORMES TOTALES	COLIFORMES FECALES	CLORO mg/L	TURBIDEZ UNT	pH
1	Nacimiento Grifo	8.05	incontables	Incontables	0	0	
2	Nacimiento	8.10	Incontable	Incontable	0	0	

Inspector de Saneamiento Ambiental

## Método:

Membrana de filtración, La Norma Coguanor NGO 29.001 Agua Potable: Establece "...El volumen de agua a utilizar con la membrana de filtración es de 100 mL. Se acepta como límite una colonia de coliformes totales y ausencia de Escherichia Coli en 100 mL de agua. La ausencia de coliformes se interpreta que la muestra aislada satisface la norma de calidad para consumo humano..."

MUES Unidad Nefelométrica de turbiedad

mL mililitros  
 No muestreado

Los resultados encontrados se refieren a la(s) muestra(s) tal como fue(ron) entregada(s) y no necesariamente al lote entero del cual fue(ron) tomada(s).

## OBSERVACIONES:

MUESTRA(S) ACEPTABLE(S): Numeral

MUESTRA(S) NO ACEPTABLE(S): Numeral 1 y 2

SEGÚN NORMA COGUANOR NGO 29001 "ESPECIFICACIONES PARA AGUA POTABLE",

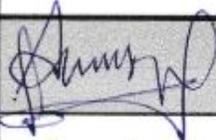
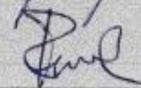
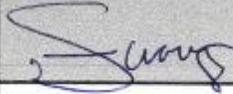
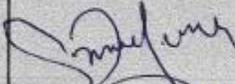
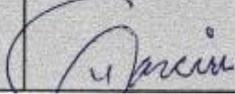
----- ÚLTIMA LINEA -----

7 Calle 6-24 Zona 11, Cobán, A.V. / Tels. 7774-9494, ext. 9475  
sanementounidad@yahoo.es

E-mail:

## ANEXO 5

## LISTA DE ASISTENCIA PARA LA ELBORACIÓN DE YOGURT

No.	Nombre	Edad	Firma
1	Ada Kimberly Tiul	16	
2	Ana Maria Bol	13	
3	Alfonso Tello	22	
4	Ricardo Pérez	24	
5	Silvia Chiquín	15	
6	Pablo Aguilar	21	
7	Rosario Caal	26	
8	Roxana López	20	
9	Javier Prado	19	
10	Esaú Salazar	21	
11	Vanessa Garcia	18	

FUENTE: Investigación de campo. Año 2015.





# CUNOR | CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Universidad de San Carlos de Guatemala

El director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

## TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

Al trabajo titulado:

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA REALIZADA EN LA GRANJA EL COYOU, DEL MUNICIPIO DE COBÁN, ALTA VERAPAZ, EN EL AÑO 2015**

Presentado por el (la) estudiante:

**DAYANE ESTEPHANNIE JUÁREZ SALAZAR**

Autoriza el

**IMPRIMASE**

Cobán Alta Verapaz 12 de Septiembre de 2016.

  
Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
DIRECTOR

