

**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 FINCA VALPARAISO, DEL  
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ**

**ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, FEBRERO DE 2 016**



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 FINCA VALPARAISO, DEL  
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ  
CARNÉ 201146006

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

COBÁN, ALTA VERAPAZ, FEBRERO DE 2 016



## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

### **CONSEJO DIRECTIVO**

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

### **COORDINADOR ACADÉMICO**

Lic. Zoot. Erwin Fernando Monterroso Trujillo

### **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**

Lic. Zoot. Cristian Orlando Sandoval Hum

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

Lic. Zoot. M.A. Mauricio Arturo Quiroa Roldán

### **ASESOR**

Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz





**CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –**  
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
Telefax: 79513645 – 79521064  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

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 como **ASESOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA FINCA VALPARAISO, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ**, realizado por el (la) estudiante **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ** carné No. **201146006**, 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 **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ** 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,

*"Dad y Enseñad a Todos"*

*Juan Carlos Sierra*

Lic. Juan Carlos Sierra  
Docente Asesor  
Colegiado No. 806  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



Cobán, A.V.

c.c. Estudiante, archivo.





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-171/2015  
28 de octubre 2015

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 Ref. 15-CZ-T-09/2015 de fecha 10/03/2015 como REVISOR del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **“INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA REALIZADA EN LA FINCA VALPARAISO, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ ALTA VERAPAZ”**, realizado por el estudiante **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ** carné No. **201146006**, resumo lo siguiente:


En cumplimiento del artículo 5º. del Normativo de Práctica Profesional Supervisada (PPS) del Centro Universitario del Norte, se procedió a orientar y a sugerir al estudiante **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ** los cambios necesarios en su informe final de PPS, y

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. Mauricio Quiroa Roldán  
Docente Revisor  
Colegiado No. 1006  
Carrera de Zootecnia CUNOR

s.c. Estudiante  
archivo.





Ref. 15-CZ-215/2015  
Noviembre 25 del 2015

**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.

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 SEGUNDO, inciso 2.2, subinciso 2.2.1 del Acta No. 04-2015 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha cuatro de marzo dos mil quince, resumo lo siguiente:


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 FINCA VALPARAISO, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ**, realizado por el (la) estudiante **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ**, carné No. **201146006**.

Asimismo se llevó a cabo la revisión de bibliografía, redacción y ortografía, y Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA 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,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Lic. Cristian Sandoval Hum  
Revisor de Redacción y Estilo  
Colegiado No. 1321  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)









Ref. 15-CZ-13/2016  
21 de enero 2016

**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.

Licenciado  
Fredy Giovani Macz  
Director CUNOR  
Edificio

Licenciado Macz:

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 FINCA VALPARAISO, DEL NUNICIPIO DE SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ**, realizado por el estudiante **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ** carné No. 201146006, 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 **ARIEL DAVID GUERRERO DE LA CRUZ**, 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



## 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 Finca Valparaiso, del municipio de Santa Cruz, Alta Verapaz, como requisito previo a optar al título de Técnico en Producción Pecuaria.



Ariel David Guerrero de la Cruz  
Carné 201146006





## **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:** Porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome, dándome sabiduría y fortaleza para continuar.
- Mis padres:** Marta Gilda de la Cruz Anleu y Ariel David Guerrero Galvez, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento.
- Mis hermanos:** Samuel Oliverio Guerrero de la Cruz y Josue Gabriel Guerrero de la Cruz, por su apoyo incondicional.
- Mi asesor:** Por su tiempo, apoyo, así como por la sabiduría que me transmitió en el desarrollo de mi formación profesional y por haberme guiado en el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo.
- Mi revisor:** Por su apoyo en la realización de este trabajo.
- La carrera de Zootecnia:** Por haberme brindado el apoyo necesario para realizar la PPS.



## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

La Universidad de San Carlos de Guatemala

Los señores Fernando Jarquín, Miguel Argueta y Samuel Cha

Mis amigos y compañeros

Personal de la finca Valparaiso



## ÍNDICE GENERAL

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

### **CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA**

1.1	Localización geográfica	5
1.2	Condiciones climáticas	5
1.3	Condiciones edáficas	5
1.4	Vías de acceso	6
1.5	Recursos	7
1.6	Situación socioeconómica	25
1.7	Organización social	25
1.8	Fortalezas y debilidades	25

### **CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

2.1	Muestreo de suelos	27
2.2	Pesaje y medición de terneras raza <i>Jersey</i> en confinamiento	28
2.3	Evaluación de la calidad del agua por medio de un análisis de laboratorio	29
2.4	Construcción y establecimiento de una jaula flotante para el cultivo de tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	31
2.5	Readecuación del pediluvio de sala para ordeño	33
2.6	Taller de buenas prácticas pecuarias	34
2.7	Actividades de extensión y servicio	35
2.8	Actividades no planificadas	36

### **CAPÍTULO 3**

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

3.1	Muestreo de suelos	43
3.2	Pesaje y medición de terneras raza <i>Jersey</i> en confinamiento	44
3.3	Evaluación de la calidad del agua	48
3.4	Construcción y establecimiento de una jaula flotante para el cultivo de tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	49
3.5	Readecuación del pediluvio para sala de ordeño	49
3.6	Taller de buenas prácticas pecuarias	50
3.7	Taller de educación ambiental	50
3.8	Vacunación de bovinos	50
3.9	Preparación de novillas raza <i>Jersey</i> para exposición	50
3.10	Identificación de bovinos	51
3.11	Descorne de terneros	51
3.12	Administración de medicamentos veterinarios	52
3.13	Supervisión de actividades en becerras	52

### **CAPÍTULO 4**

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

4.1	Resumen	53
4.2	Justificación	53
4.3	Objetivos	54
4.4	Marco teórico	54
4.5	Marco metodológico	60
	CONCLUSIONES	69
	RECOMENDACIONES	73
	BIBLIOGRAFÍA	75
	ANEXOS	77



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Flora existente	10
Cuadro 2	Fauna	11
Cuadro 3	Bovinos raza <i>Jersey</i>	12
Cuadro 4	Bovinos raza <i>Brahman</i>	14
Cuadro 5	Fortalezas y debilidades	26
Cuadro 6	Primera comparación de peso y altura de terneras	45
Cuadro 7	Segunda comparación de peso y altura de terneras	46
Cuadro 8	Tercera comparación de peso y altura de terneras	47
Cuadro 9	Lectura de carga parasitaria	63
Cuadro 10	Primer examen coprológico	65
Cuadro 11	Segundo examen coprológico	66
Cuadro 12	Tercer examen coprológico	66

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1	Finca Valparaiso	6
Fotografía 2	Laguna, finca Valparaíso	7
Fotografía 3	Vacas en producción raza <i>Jersey</i>	13
Fotografía 4	Vaca y terneros raza <i>Brahman</i>	16
Fotografía 5	Sala para ordeño	20
Fotografía 6	Becerreras	21
Fotografía 7	Caballerizas	22

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

Kg	Kilogramo(s)
Km	Kilómetro(s)
Cm	Centímetro(s)
Mm	Milímetro(s)
mL	Mililitro(s)
PPS	Práctica Profesional Supervisada
A.V.	Alta Verapaz
Q.	Quetzales
Ph	Potencial hidrógeno



## RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada (PPS), tiene como objetivo desarrollar habilidades del estudiante de la carrera de Zootecnia durante un período de tres meses: esta inició el 21 de julio y finalizó el 31 de octubre del año 2 014. La práctica se realizó en la finca Valparaíso, ubicada en el municipio de Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz. La unidad de práctica cuenta con ganado lechero raza *Jersey (Bos taurus)*, ganado de carne raza *Brahman (Bos indicus)* y caballos (*Equus caballus*) de raza peruana.

Durante la ejecución de la PPS se desarrolló un diagnóstico de la finca, y un plan de trabajo con actividades para solucionar parte de la problemática encontrada. Las actividades ejecutadas fueron: Muestreo de suelos, pesaje y medición de terneras en confinamiento, evaluación de la calidad del agua por medio de un análisis de laboratorio, construcción y establecimiento de una jaula flotante para el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*), readecuación del pediluvio de la sala para ordeño, y taller de buenas prácticas pecuarias.

Como actividades no planificadas se realizaron las siguientes: Vacunación de bovinos, preparación de novillas raza *Jersey (Bos taurus)* para exposición ganadera, identificación de bovinos, descorne de terneros, administración de medicamentos veterinarios, y supervisión de actividades en becerrerías. Dentro de las actividades de extensión y servicio se realizó un taller de educación ambiental, con el objetivo de fortalecer los conocimientos en temas ambientales, el cual se dirigió a niños/as de la Escuela Rural Mixta Río Frío, del municipio de Santa Cruz, Alta Verapaz.

Como investigación se realizó una determinación de la carga parasitaria de 16 terneras raza *Jersey* (*Bos taurus*) que presentaban incidencias altas de diarreas persistentes, esta tenía como objetivos, identificar los parásitos que afectan a cada ternera, implementar un plan de desparasitación con base a los resultados y mejorar la higiene de las becerreras

## INTRODUCCIÓN

La ejecución de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), de la carrera de Técnico en Producción Pecuaria del Centro Universitario del Norte, es una actividad que permite al estudiante conocer e involucrarse directamente en los distintos problemas que se presentan en una explotación pecuaria y posteriormente solucionarlos. Como practicante se tiene el compromiso de promover acciones que impulsen el desarrollo pecuario de la unidad productiva.

Durante el desarrollo de la PPS, se practicaron actitudes, aptitudes y conocimientos que se han adquirido en el transcurso de la carrera, para contribuir a mejorar las condiciones de la finca, a partir de actividades como análisis de suelos y coprológicos, taller de buenas prácticas pecuarias, vacunación y desparasitación, evaluación de la calidad del agua y readecuación del pediluvio, con el fin de hacer más eficiente la producción de la misma.

Este informe está dividido en cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

**Capítulo 1.** Se refiere a la descripción general de la unidad de práctica.

**Capítulo 2.** Aquí se describen cada una de las actividades realizadas, incluyendo metodología y recursos. Por otro lado, se detallan las capacitaciones desarrolladas, tanto con los trabajadores de la finca, así como con niños/as de la escuela Río Frío de Santa Cruz Verapaz.

**Capítulo 3.** En este se realizó un análisis y discusión de resultados obtenidos en cada una de las actividades de extensión y servicio realizadas en la finca.

**Capítulo 4.** Se presenta el desarrollo de la investigación sobre determinación de la carga parasitaria de 16 terneras raza Jersey que han presentado incidencias altas de diarreas. En este capítulo también se incluyen objetivos, metodología, recursos y resultados obtenidos.

Por último, aparecen las conclusiones, recomendaciones, bibliografía consultada y los anexos.



## OBJETIVOS

### General

Proporcionar conocimientos pecuarios en la finca Valparaiso, Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz, a través de actividades de servicio, para contribuir con el desarrollo de la misma.

### Específicos

1. Identificar los principales problemas referentes a la producción animal, existentes en la unidad de práctica.
2. Desarrollar actividades que se ajusten a las necesidades productivas de la finca.
3. Proponer acciones que ayuden a mejorar procesos de producción animal en la finca, de manera que estas puedan ser puestas en práctica.
4. Desarrollar habilidades en temas pecuarios, por medio de actividades de servicio, para fortalecer conocimientos de formación profesional.
5. Contribuir con el desarrollo comunitario, a través de actividades de extensión y servicio.



## CAPÍTULO 1

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

#### 1.1 Localización geográfica

“La finca Valparaíso se encuentra ubicada en el municipio de Santa Cruz Verapaz, departamento de Alta Verapaz, a 7 kilómetros de la cabecera municipal, sobre el kilómetro 192 de la ruta asfaltada CA-14 que conduce de la ciudad capital al departamento de Alta Verapaz. La distancia hacia la cabecera departamental es de 22 kilómetros. Se localiza dentro de las coordenadas, latitud Norte 15°20'15.72” y longitud Oeste 90°20'34.06”.<sup>1</sup>

#### 1.2 Condiciones climáticas

##### 1.2.1 Clima

“La temperatura promedio se ubica entre los 17 y 18 grados centígrados”.<sup>2</sup>

#### 1.3 Condiciones edáficas

##### 1.3.1 Suelo

“Los suelos que predominan en el área pertenecen a la serie Carcha, los que son profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica blanca de grano fino. El suelo superficial tiene una profundidad aproximada de 30 centímetros es franco

---

<sup>1</sup> Juan Alvarado. *Implementación del desarrollo pecuario en la finca Valparaíso*, Santa Cruz, A.V. 1 992.

<sup>2</sup> Rosa Lina Avila Santos. *Financiamiento de unidades artesanales*, municipio de Santa Cruz, A.V. 2 010.

limoso, fiabe o franco pesado de color oscuro, el subsuelo tiene una profundidad de 40 centímetros es franco arcilloso limoso, fiabe, de color café amarillento”.<sup>3</sup>

### 1.3.2 Topografía

La finca Valparaíso ocupa relieves ligeramente onduladas. Pocas pendientes llegan a tener el 10 por ciento de inclinación.

## FOTOGRAFÍA 1 FINCA VALPARAÍSO



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

### 1.4 Vías de acceso

La finca Valparaíso tiene acceso por la carretera asfaltada CA-14 que conduce de la ciudad capital al departamento de Alta Verapaz, desviándose por el kilómetro 192 por el cruce del Cid; aproximadamente a un kilómetro del camino de terracería que conduce a San Cristóbal, A.V., ambas carreteras son transitables durante todo el año.

---

<sup>3</sup>Juan Alvarado. *Implementación del desarrollo pecuario en la finca Valparaíso*, Santa Cruz, A.V. 1 992.

## 1.5 Recursos

### 1.5.1 Naturales

#### a. Hidrografía

La finca está irrigada por tres riachuelos que mantienen un buen caudal durante todo el año, uno de ellos alimenta a dos lagunas, una con una longitud de 500 m y un ancho de 70 m; mientras que la otra tiene 400 m de longitud y 60 m de ancho aproximadamente; estos cuerpos de agua poseen un sistema de compuertas para facilitar el drenado. Los tres riachuelos desembocan en el río Cahabón, siendo este colindante con la finca.

Es importante hacer mención que de los tres nacimientos de agua con que se cuenta, uno de estos distribuye agua entubada a las instalaciones de la finca, los otros dos serán utilizados para abastecer a una laguna y seis estanques de diez por tres metros cada uno, que están en construcción y se utilizarán para la producción de camarones de agua dulce (*Cryphiops caementarius*).

## FOTOGRAFÍA 2 LAGUNA FINCA VALPARAÍSO



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## **b. Pastos**

### **1) Número de potreros**

La finca está dividida en 45 potreros, un 60 por ciento está delimitado con alambre de púas, el otro 40 por ciento con cerca eléctrica; actualmente se encuentra en construcción una cerca de concreto, con la que se planea delimitar la finca y todos los potreros. La superficie total que ocupan los potreros es de 110 hectáreas y todos tienen acceso a agua.

### **2) Especies de pastos**

En los potreros se encuentran establecidos los pastos siguientes: Kikuyú (*Pennisetum clandestinum*), estrella común (*Cynodon plectostachyus*), estrella mejorada (*Cynodon nlemfuensis*), parafina (*Brachiaria mutica*), setaria (*Setaria sphacelata*), pará (*Bracharia mítica*) y grama natural (*Paspalum sp*).

### **3) Pastos de corte**

Existen cuatro zacateras establecidas; dos de napier (*Pennisetum purpurem*), una de napier morado (*Pennisetum purpurem*), y otra de maralfalfa (*Pennisetum sp*). Se les da un período de descanso de 90 días y ocupan una superficie total de 8 hectáreas.

### **4) Manejo de potreros**

Se realiza un manejo de pastoreo rotativo, la mayor parte de los potreros están delimitados por postes de madera y alambre de púas; a excepción de los potreros grandes, en los que se maneja pastoreo en franjas con cerca eléctrica. Se trabaja con un período de ocupación de dos días y un descanso de cuarenta y cinco días.

## 5) Malezas

Los potreros cuentan con un grado de infestación de malezas del 15 por ciento aproximadamente, las más frecuentes son: Lengua de vaca (*Rumex crispus*), comida para culebra (*Solanum marginatum*), estrellita (*Melampodium divaricatum*) y escobillo (*Sida acuta*), estas se controlan manualmente cada tres meses.

### c. Flora

En la finca se encuentra una gran variedad de árboles maderables, pastos y otras especies, los cuales se describen en el cuadro 1.

## CUADRO 1 FLORA EXISTENTE

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	
Pino	<i>Pinus maximinoi</i>	Coníferas	
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>		
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Hamamelidáceas	
Aguacates	<i>Persea americana</i>	Lauráceas	
Izote	<i>Yucca elephantipes</i>	Agavaceae	
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutáceas	
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>		
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musáceas	
Banano	<i>Musa sapientum</i>		
Encino	<i>Quercus rugosa</i>	Fagaceae	
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Mirtáceas	
Kikuyu	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Gramíneas	
Pará	<i>Bracharia mútica</i>		
Pasto imperial	<i>Axonopus scoparius</i>		
Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>		
Estrella africana	<i>Cynodon plectostachys</i>		
Zacatón	<i>Panicum maximun</i>		
Maralfalfa	<i>Pennisetum sp</i>		
Napier	<i>Pennisetum purpurem</i>		
Parafina	<i>Bracharia sp</i>		
Setaria	<i>Setaria sphacelata</i>		
Gramma común	<i>Paspalum sp</i>		
Pega pega	<i>Desmodium sp</i>		Leguminosas
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>		
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>		
Trébol pratense	<i>Rifolium pratense</i>		
Maní forrajero	<i>Arachis pintoii</i>		

**Fuente:** Mundo pecuario, pastos y forrajes de Guatemala, <http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/guatemala-1084.html>. (10 de octubre de 2 014.)



#### d. Fauna

La finca Valparaíso cuenta con especies animales como:

**CUADRO 2**  
**FAUNA**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Tacuacín	<i>Didelphys marsupialis</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Rata	<i>Rattus norvegicus</i>
Sapo	<i>Bufo bufo</i>
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>
Bovino	<i>Bos Taurus</i>
Ave doméstica	<i>Gallus gallus</i>
Equino	<i>Equus ferus caballus</i>
Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>

**Fuente:** Consejo Nacional de Áreas Protegidas, *Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.* (10 de octubre de 2 014.)

### 1.5.2 Manejo de especie bovina raza Jersey (*Bos taurus*)

#### a. Inventario

**CUADRO 3**  
**BOVINOS RAZA JERSEY (*Bos taurus*)**

CATEGORÍA	CANTIDAD
Vacas en producción	69
Vacas secas	27
Novillas	19
Terneras	15
Terneros	3
Toro detector	1
<b>Total</b>	<b>134</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.

#### b. Sistema de identificación

Los animales se identifican con dos métodos permanentes: Primarios y secundarios. El primero se realiza con tatuaje en la oreja a los cinco días de edad. El segundo se efectúa con fierro candente de propiedad y arete con número de registro, esto se realiza a los 10 meses de edad.

#### c. Manejo de terneras

Al momento del nacimiento se desinfecta el ombligo y se estimulan para que consuman calostro; a los cinco días de edad se estabulan, y a partir de aquí se les administra diariamente cuatro litros de leche, así como concentrado *ad libitum* y heno. Los terneros se venden a particulares al mes de edad.

#### d. Manejo general de vacas en producción

Existen sesenta y tres vacas en producción, estas producen al día un promedio de diez litros de leche por vaca; el ordeño se realiza de forma mecánica, y se inicia a las siete de la mañana;

posteriormente la leche es almacenada en tambos plásticos desinfectados y se ingresa al cuarto frío que se encuentra a una temperatura de cuatro grados centígrados. A las vacas se les da un manejo semiestabulado; de siete a quince horas pastorean en los potreros; de tres de la tarde en adelante se mantienen estabuladas, durante ese tiempo se les administra dos kilogramos de una mezcla en proporciones iguales de palmiste, maíz amarillo (*Zea mays*) y cebada (*Hordeum vulgare*), y 34 kg de pasto picado Napier (*Pennisetum purpureum*) a cada vaca. Durante el ordeño son alimentadas con concentrado balanceado y se les administra 0.45 kilogramos por litro producido.

**FOTOGRAFÍA 3**  
**VACAS EN PRODUCCIÓN**  
**RAZA JERSEY (*Bos taurus*)**



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

**e. Manejo de novillas**

Existen 17 novillas y se les da un manejo semiestabulado, a las siete de la mañana se les administran 1.36 kilogramos de concentrado balanceado peletizado con 16 por ciento de proteína, y a las tres de la tarde se les brinda 0.90 kilogramos, también se

les administra pasto picado Napier (*Pennisetum purpureum*) *ad libitum* y durante el resto del día pastorean.

#### f. Reproducción

Se trabaja con inseminación artificial; para detectar celo se cuenta con un toro con pene desviado. Existe una persona encargada de identificar a las vacas que monta el toro, y anota el número de identificación de la vaca, posteriormente son inseminadas.

### 1.5.3 Especie bovina raza *Brahman* (*Bos indicus*)

#### a. Inventario de ganado

**CUADRO 4**  
**BOVINOS RAZA *BRAHMAN* (*Bos indicus*)**

CATEGORÍA	CANTIDAD
Vacas paridas	19
Vacas gestantes	28
Ternereras	11
Terberos	8
Total	66

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

#### b. Sistema de identificación

Los animales se identifican con dos métodos permanentes; primarios y secundarios. En el primero se realiza un tatuaje en la oreja a los cinco días de edad; el segundo se efectúa con fierro candente de propiedad y arete con número de registro, esto se realiza a los 10 meses de edad.

**c. Manejo de terneras y terneros**

Al momento del nacimiento se desinfecta el ombligo y se estimulan para que consuman calostro. Las crías de ésta raza se mantienen con su madre durante ocho meses, luego se destetan y se separan. Se selecciona a los terneros con las mejores características raciales para exhibirlos en exposiciones ganaderas.

**d. Manejo general de vacas raza *Brahman (Bos indicus)***

Se maneja un sistema de pastoreo permanente con dos días de ocupación y cuarenta y cinco días de descanso. Los potreros utilizados para esta raza son los que poseen pastos de menor calidad y producción; en cada potrero se mantiene agua y sales minerales *ad libitum*.

## FOTOGRAFÍA 4

### VACA Y TERNEROS RAZA *BRAHMAN (Bos indicus)*



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

**e. Manejo de novillas *Jersey (Bos taurus)***

Existen 17 novillas y se les da un manejo semiestabulado; a las siete de la mañana se les administra 1.36 kg de concentrado

balanceado, y a las tres de la tarde se les da 0.90 kg más; también se les administra pasto de corte picado, y durante el resto del día pastorean.

#### **f. Reproducción**

Se trabaja con inseminación artificial. Una persona es la encargada de detectar los celos y reportar a los inseminadores si alguna vaca se encuentra dispuesta, el semen utilizado para esta raza es de sementales raza *Jersey (Bos taurus)*, para producir animales f1 que se adapten mejor a las condiciones climáticas del lugar.

#### **g. Salud animal**

##### **1) Especie bovina**

Razas *Jersey (Bos taurus)* y *Brahman (Bos indicus)*.

##### **2) Programa de vacunación**

Entre los tres a siete meses se vacunan a las hembras contra la Brucelosis (*Brucella abortus*) e IBR (*Rinotraquetis Infecciosa Bovina*). Anualmente se vacuna contra la rabia (*Rhabdoviridae lyssavirus*), leptospirosis bovina (*Leptospira interrogans*) ántrax (*Bacillus anthracis*) y contra ocho enfermedades bacterianas causadas por: Pierna negra (*Clostridium chauvoei*), edema maligno (*Clostridium septicum*), gangrena gaseosa (*Clostridium perfringens*), hepatitis necrótica infecciosa (*Clostridium sordelli*), riñón pulmonoso (*Clostridium perfringes*) y fiebre de embarque (*Pasterella multocida sp*). Este programa es controlado por el médico veterinario en la finca.

### 3) Desparasitaciones

Se desparasita trimestralmente a los bovinos mayores de tres meses; los productos utilizados son: Ivermectina, Fembendazol y Albendazol. Los animales que presentan ectoparásitos se desparasitan cada mes si es necesario con productos veterinarios a base de amitraz y cipermetrina. Este programa también es controlado por el médico veterinario que labora en la finca.

#### 1.5.4 Recursos físicos

##### a. Viviendas

La casa patronal es de estilo rústico y cuenta con ocho dormitorios, ducha, sanitario y sala. En ella vive el subadministrador de la finca y su familia. También se encuentran 11 casas abandonadas, en ellas anteriormente vivían empleados de la finca.

##### b. Oficina

La finca cuenta con una oficina administrativa, construida con *block* y repellada, posee techo de lámina y mide cuatro por tres metros; en su interior se encuentra un botiquín veterinario, dos escritorios, el equipo de inseminación y de oficina. En este inmueble se realizan trabajos de contabilidad, gestión y registros de ganado y producción.

##### c. Instalaciones de procesamiento

Actualmente se cuenta con equipo especial para el procesamiento lácteo, pero, aún no se procesa la leche que producen las vacas de la finca, por falta de mantenimiento del equipo y personal capacitado.

**1) Departamento para procesamiento de leche**

Este cuenta con el equipo siguiente:

- Dos tanques de enfriamiento de leche, de 3500 litros de capacidad.
- Un pasteurizador marca con capacidad de 1000 litros por hora.
- Una descremadora tipo cerrada de 1000 litros.
- Un homogeneizador con capacidad de 1100 litros por hora.
- Tres tarros para leche de 40 litros.
- Un tarro para leche de 50 litros.
- Un filtro para enfriador.
- Un extinguidor.
- Seis barriles de plástico de 220 litros.
- Una bomba eléctrica para succionar leche.
- Una envasadora para leche y crema.
- Una centrifuga para prueba de leche.
- Un congelador.
- Una bomba eléctrica para succionar leche.
- Una pila de concreto.
- Dos equipos para enfriamiento de los tanques.
- Un compresor.

**2) Departamento para procesamiento de queso**

Este cuenta con el equipo siguiente:

- Una mesa con rodos para desuerar queso.
- Una marmita de acero inoxidable con agitadores.
- Un tanque de acero inoxidable para almacenar leche con capacidad de 700 litros.



- Un tanque de acero inoxidable para almacenar leche con capacidad de 900 litros, con agitador y calentamiento interno.
- Un tanque para almacenar leche, con plataforma de metal.
- Una bomba trasegadora de leche.
- Un tanque de acero inoxidable con rodos, y con capacidad de 250 litros.
- Una mesa grande de acero inoxidable para moldear queso.
- Un molino pequeño con motor para procesar queso.

#### **d. Establos**

##### **1) Sala para ordeño**

Tiene una capacidad para ocho vacas, se trabaja con ordeño mecánico, cuenta con un solo pasillo y con piso de concreto. El patio para espera está techado con lámina, el piso es de concreto, con un desnivel del tres por ciento; en él se encuentran cuatro comederos de concreto con las dimensiones siguientes: 12 m de longitud, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad. También posee un bebedero de 3.5 m de largo por uno punto cinco metros de ancho y un metro de profundidad.

## FOTOGRAFÍA 5

### SALA PARA ORDEÑO



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

#### 2) Becerreras

Dentro de la finca se cuenta con un establo que con anterioridad era sala de maternidad para cerdas (*Sus scrofa*); posteriormente este se adecuó para levante de terneras en jaulas. Estas están construidas con tubos de metal, tienen un piso de madera que está elevado a 15 cm del suelo.

## FOTOGRAFÍA 6

### BECERRERAS



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

### 3) Caballerizas

La finca cuenta con un área que anteriormente era utilizada para engorde de cerdos (*Sus scrofa*); pero, recientemente se adecuó como área de caballerizas, en la cual se encuentran albergados equinos (*Equus ferus caballus*) de raza peruana: Un garañón, seis caballos, ocho yeguas y tres potrancas.

## FOTOGRAFÍA 7 CABALLERIZAS



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

### e. Bodegas y talleres

En la unidad productiva existen tres bodegas, todas con paredes de *block*, piso de concreto y techo de lámina; una es utilizada para almacenar concentrado e insumos alimenticios, esta mide tres por cuatro metros. Las otras dos miden 4 por 6 metros. En otra se encuentra equipo para producir refrescos y empaques para lácteos, mide 4 por 5 metros; una más es utilizada como bodega para almacenar herramientas. También cuenta con un taller de carpintería y de mecánica.

### f. Maquinaria y equipo

- Se cuenta con dos vehículos pequeños, cuatro por cuatro los cuales se utilizan para movilizarse dentro de la finca.
- Un camión, un pickup con carrocería ganadera, utilizados para transportar concentrados, granos y ganado.

- Dos tractores: uno es utilizado con la picadora y un carretón para la recolección de pasto de corte; y el otro se utiliza para recoger estiércol de los bovinos en los establos y para transporte de pastos.
- Tres carretones, que se utilizan para transportar insumos dentro de la finca.
- Cinco carretones, dos nuevos y tres antiguos, utilizados para transportar insumos.
- Un molino de martillo que se utiliza para moler granos.
- Una segadora de enganche para forraje.
- Un rotovator.
- Un arado hidráulico de 3 discos.
- Dos motosierras utilizadas para aserrar madera.
- En mal estado se encuentran tres tractores y dos chapeadoras marca.

#### **1.5.5 Recursos humanos**

Actualmente laboran treinta y una personas, quienes tienen diferentes cargos y funciones.

#### **1.5.6 Administrador**

Es el encargado de velar por el buen funcionamiento de los procesos dentro de la finca; asimismo, es el responsable de adquirir los insumos necesarios para ejecutar los trabajos dentro de la misma.

#### **1.5.7 Subadministrador**

Vela porque se cumplan todas las actividades dentro de la finca, distribuye las labores y dirige el manejo del ganado.

### **1.5.8 Caporal**

Es el encargado de guiar y supervisar las labores del personal de campo.

### **1.5.9 Personal para detectar celos**

Son las personas encargadas de la detección de celo, se mantienen supervisando el hato durante el día y al detectar una vaca en celo transmiten la información a los inseminadores.

### **1.5.10 Inseminadores**

Hay dos personas capacitadas para inseminar a las vacas y novillas que se encuentran dispuestas.

### **1.5.11 Guardias de seguridad**

Existen dos guardias de seguridad, que laboran en plan de 24 horas.

### **1.5.12 Personal para ordeño**

Son tres personas las encargadas del ordeño de las vacas en producción, quienes trabajan con ordeñadora mecánica.

### **1.5.13 Personal de campo**

Dentro de la finca se encuentra el personal siguiente:

- a. Siete encargados del corte y picado de pasto.
- b. Tres responsables de la limpieza de los establos.
- c. Dos personas encargadas de la reparación de cercas.
- d. Un carpintero.
- e. Un motoserrista.
- f. Tres encargados del manejo del ganado de la finca.
- g. Dos personas para realizar trabajos con tractores.

#### **1.5.14 Recursos financieros**

Toda actividad agrícola, pecuaria o de otra índole que se realiza en la finca es financiada por el propietario de la misma.

### **1.6 Situación socioeconómica**

#### **1.6.1 Salud**

Los accidentes y enfermedades comunes que sufren las personas que laboran dentro de la finca están cubiertos por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

#### **1.6.2 Comercialización**

La leche producida es vendida a dos empresas procesadoras de lácteos del área.

### **1.7 Organización social**

La finca genera empleos para habitantes de las comunidades aledañas. Actualmente el 80 por ciento del personal que labora en la misma reside en aldeas vecinas.

### **1.8 Fortalezas y debilidades**

En la unidad productiva se analizaron las fortalezas y debilidades que presentaba, con el fin de mejorar el manejo de la misma; estas se describen en el cuadro 5.

## CUADRO 5

### FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Al inicio de la PPS y al momento de realizar el diagnóstico se encontraron las fortalezas y debilidades siguientes:

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Se cuenta con un médico veterinario.	Hace falta adecuado control de las malezas en los potreros.
La producción de forraje es suficiente para la cantidad de animales existentes.	Los suelos no cuentan con un manejo basado en las necesidades del forraje.
Existe abundante agua.	No se cuenta con camas para descanso de las vacas en producción.
Se tiene maquinaria y equipo para trabajar el suelo.	Parte del personal no tiene conocimiento adecuado sobre buenas prácticas pecuarias.
Los animales son de buena genética.	Las instalaciones necesitan mantenimiento y mejoras, ya que son antiguas.
Disponibilidad de recursos financieros.	No se utiliza el pediluvio de la sala para ordeño.
Periódicamente realizan pruebas de mastitis.	No se han realizado análisis coprológicos.
Se cuenta con registros del ganado.	Se desconoce la calidad del agua de la finca.

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.





## **CAPÍTULO 2**

### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

#### **2.1 Muestreo de suelos**

##### **2.1.1 Metodología**

Previo a realizar el muestreo, se realizó un recorrido por los potreros de la finca, para identificar las condiciones topográficas y las características generales del suelo como textura y color; con base a lo anterior, se definieron nueve unidades de muestreo, las cuales se plasmaron en un croquis.

Dentro de cada unidad definida y con un barreno para muestreo de suelos se tomaron 20 submuestras, a una profundidad de 20 cm cada una, se realizó un recorrido en zigzag por el terreno, se recolecto una submuestra de suelo en cada vértice, para conformar una muestra representativa de la parcela. (Ver fotografía 8 en anexos).

Se mezclaron las 20 submuestras de cada unidad de muestreo, para conformar una muestra representativa; posteriormente las nueve muestras representativas de suelo se identificaron y empacaron en bolsas de papel y fueron enviadas al laboratorio de la Asociación Nacional del Café (ANACAFÉ), para el análisis químico.

### 2.1.2 Recursos

#### a. Humanos

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

#### b. Materiales y equipo

- Barreno para muestreo de suelos.
- Balde.
- Suelo.
- Bolsas de papel.
- Marcador permanente.
- Vehículo.

#### c. Financieros

El costo de esta actividad fue de 1175.00 Quetzales, dado que el análisis de cada muestra tiene un valor de Q.125.00, más Q.50.00 de envío de las muestras al laboratorio.

### 2.1.3 Calendarización

La toma de muestras de suelo se realizó durante la cuarta semana de agosto y la cuarta de septiembre del año 2 014.

## 2.2 Pesaje y medición de terneras raza *Jersey (Bos taurus)* en confinamiento

### 2.2.1 Metodología

Esta actividad se llevó a cabo con 16 terneras raza *Jersey (Bos taurus)*, en un lapso de tres meses; se realizaron un total de tres mediciones, una por mes. La altura se midió con una cinta métrica, del suelo a la cruz; mientras que el peso se obtuvo mediante una báscula móvil digital (Ver fotografía 9 en anexos). Se elaboró un registro para el control de pesos y alturas, en el cual se anotaron los

datos obtenidos y se realizó una comparación con los parámetros ideales de la raza *Jersey (Bos taurus)*.

## **2.2.2 Recursos**

### **a. Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

### **b. Material y equipo**

- Báscula.
- Libreta de campo.
- Metro.
- Tabla de peso y altura ideal para raza *Jersey (Bos taurus)*.
- Terneras.

### **c. Financieros**

Los costos para la realización de esta actividad fueron de veinticinco (Q 25.00), los cuales se invirtieron en la compra de material.

## **2.2.3 Calendarización**

Esta actividad inició la tercera semana del mes de agosto y finalizó la tercera semana del mes de octubre del año 2 014.

## **2.3 Evaluación de la calidad del agua por medio de un análisis de laboratorio**

### **2.3.1 Metodología**

Se tomaron tres muestras de agua; una del nacimiento de donde se obtiene el agua que se consume en la finca, la cual es distribuida por un sistema de captación y distribución. (Ver fotografía 10 en

anexos). Se utilizaron bolsas estériles de polietileno para muestras líquidas, con capacidad de cien (100) ml.

Para tomar la muestra en el nacimiento de agua se introdujo la bolsa en el centro del mismo. En el caso del tanque de captación y el de distribución, se abrió el grifo y se dejó correr el agua por cinco minutos, posteriormente se tomó la muestra en las bolsas, una vez llenas se cerraron, identificaron y se colocaron en una hielera. (Ver fotografía 11 en anexos).

Por último, las muestras fueron trasladadas a la Unidad de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz, para el análisis químico correspondiente.

### **2.3.2 Recursos**

#### **Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

#### **Financieros**

- Esta actividad tuvo un costo total de 50.00 Quetzales.

#### **c. Materiales y equipo**

- Bolsas esterilizadas.
- Agua.
- Hielera.
- Vehículo.
- Hielo.

### **2.3.3 Calendarización**

La actividad se realizó la segunda semana del mes de septiembre del año 2 014 y tuvo una duración de un día.

## **2.4 Construcción y establecimiento de una jaula flotante para el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*)**

### **2.4.1 Metodología**

Previo a la construcción de la jaula, se identificó el área para ubicarla, la cual contó con condiciones adecuadas como accesibilidad y profundidad; por tal razón, la jaula se ubicó frente al muelle de la laguna artificial de la unidad de práctica.

La estructura de la jaula se construyó con tubos de PVC, con un diámetro de una pulgada, con una longitud de 1.90 metros por 1.90 metros de ancho y una profundidad de un metro. (Ver fotografía 12 en anexos).

La estructura se forró con una red de poliéster tipo charralera, especial para alevín. La red se costuró con la estructura, con hilo de poliéster especial para redes de pesca. (Ver fotografía 13 en anexos).

Como flotador se elaboró un cuadrado de tubos PVC con un diámetro de cuatro pulgadas, con las mismas dimensiones de la jaula. (Ver fotografía 14 en anexos).

La jaula se ancló al muelle con sogas en dos extremos superiores.

Los alevines se adquirieron en San Jerónimo, Baja Verapaz, en la Estación Pecuaria AURSA, se transportaron en bolsas plásticas con oxígeno, estas se introdujeron en la laguna artificial durante cinco minutos, para que se climatizaran.

### 2.4.3 Recursos

#### a. Humanos

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.
- Un docente de la carrera de Zootecnia.

#### b. Materiales y equipo

- Treinta y cinco metros de tubo PVC de una pulgada de diámetro.
- Ocho metros de tubo PVC de cuatro pulgadas de diámetro.
- Cuarenta uniones tipo T, PVC de una pulgada de diámetro.
- Dos cruces PVC de una pulgada de diámetro.
- Ocho codos PVC de una pulgada de diámetro.
- Cuatro codos PVC de cuatro pulgadas de diámetro.
- Doscientos veinte tilapias (*Oreochromis niloticus*).
- Ocho metros lineales de un ancho de tres metros de red de pesca charralera para alevín.
- Un rollo de hilo para redes de pesca de 50 m de longitud.
- Cincuenta cinchos plásticos de cinco pulgadas de longitud.
- Una aguja capotera.
- Una soga de seda color blanco de cinco metros de longitud.

#### c. Financieros

El costo total de la construcción y establecimiento de la jaula fue de Q.1 200.00.

### 2.4.4 Calendarización

Esta actividad inició la tercera semana de septiembre y culminó la cuarta semana de octubre de 2 014.

## **2.5 Readecuación del pediluvio de la sala para ordeño**

### **2.5.1 Metodología**

Se limpió el pediluvio con agua y jabón, luego se realizó la mezcla de soluciones químicas en agua, teniendo una relación de 40 litros de agua, un litro de formaldehído al 37 por ciento y un kilogramo de sulfato de cobre. (Ver fotografía 15 en anexos).

### **2.5.2 Recursos**

#### **a. Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

#### **b. Materiales y equipo**

- Un kilogramo de sulfato de cobre.
- Un litro de formaldehído al 37 por ciento.
- Jabón.
- Agua.
- Hojas de papel bond.
- Escoba.

#### **c. Financieros**

Esta actividad tuvo un costo inicial de Q.60.00., la cual rinde tres usos.

### **2.5.3 Calendarización**

Esta actividad se llevó a cabo la tercera semana del mes de octubre de 2 014.



## **2.6 Taller de buenas prácticas pecuarias**

### **2.6.1 Metodología**

El taller de capacitación se realizó de manera activa, participativa y de carácter formativo, con el fin de sensibilizar al personal de la unidad productiva sobre la importancia de las buenas prácticas pecuarias. (Ver fotografía 16 en anexos).

En el desarrollo de este taller se abordaron los temas siguientes:

- a. Manejo de alimentos para animales.
- b. Control de plagas.
- c. Bienestar animal.
- d. Transporte de animales vivos.
- e. Buenas prácticas para ordeño.
- f. Consumo de agua.
- g. Importancia de las sales minerales.
- h. Manejo del ternero recién nacido.

### **2.6.2 Recursos**

#### **a. Humanos**

- Colaboradores de la finca.
- Estudiante de la PPS.

#### **b. Materiales y equipo**

- Equipo de cómputo.
- Proyector.
- Cámara fotográfica digital.
- Presentación digital.

### **c. Financieros**

El costo total de la actividad fue de Q.20.00.

### **2.6.3 Calendarización**

Esta actividad se llevó a cabo la tercera semana del mes de octubre de 2 014.

## **2.7 Actividades de extensión y servicio**

### **2.7.1 Taller sobre educación ambiental**

Este se realizó con estudiantes de la Escuela Rural Mixta Río Frío de la aldea Valparaiso, de Santa Cruz Verapaz, A.V. (Ver fotografía 17 en anexos).

#### **a. Metodología**

En este taller se abordaron los temas siguientes:

- ¿Qué es el medioambiente?
- Recursos naturales (agua, aire, suelo y bosque).
- Contaminación ambiental.
- Residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos.
- Acciones para conservar y proteger el medioambiente.

#### **b. Recursos**

##### **1) Humanos**

- Estudiantes de quinto y sexto primaria de la escuela Rural Mixta Río Frío.
- Estudiante de la PPS.

##### **2) Materiales y equipo**

- Equipo de cómputo.
- Proyector.

- Cámara fotográfica digital.
- Presentación digital.

### 3) Financieros

El costo total de la actividad fue de Q.30.00 Quetzales.

#### c. Calendarización

Esta actividad se llevó a cabo la cuarta semana del mes de septiembre de 2 014, la cual tuvo una duración de un día.

## 2.8 Actividades no planificadas

### 2.8.1 Vacunación de bovinos

#### a. Metodología

Se encerró a los bovinos en el corral de manejo, después se introdujeron a la manga y se procedió a vacunarlos contra leptospirosis bovina (*leptospira interrogans*) y contra ocho enfermedades bacterianas.

La primera vacunación fue contra leptospirosis (*leptospira interrogans*), se administró vía intramuscular, se utilizó una dosis de 5 mL por animal. (Ver fotografías 18 y 19 en anexos).

A los 30 días se vacunó contra ocho enfermedades bacterianas que son causadas por: Pierna negra (*Clostridium chauvoei*), edema maligno (*Clostridium septicum*), gangrena gaseosa (*Clostridium novyi*), hepatitis necrótica infecciosa (*Clostridium sordelli*), riñón pulmonoso (*Clostridium perfringes*), Pasteurella tipo A (*Pasterella multocida*), Pasteurella tipo D (*Pasterella multocida*) y Pasteurella (*Pasterella haemolytica*). Esta

vacuna se administró vía intramuscular y la dosis fue de 5 mL por animal.

## **b. Recursos**

### **1) Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

### **2) Materiales y equipo**

- Hielera.
- Vacunas.
- Hielo.
- Sogas.
- Jeringas.
- Agujas.

### **3) Financieros**

El costo total de la actividad fue de Q.1 200.00 Quetzales.

## **2.8.2 Preparación de novillas raza Jersey (*Bos taurus*) para exposición**

### **a. Metodología**

Las novillas seleccionadas se bañaban tres veces por semana, se peinaban diariamente, se les colocaban gamarras, se les corregía la postura y se ponían a caminar durante 10 minutos. Por último, se les recortó el pelo con una rasuradora eléctrica.

### **b. Recursos**

**1) Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

**2) Materiales y equipo**

- Sogas.
- Champú.
- Peines para bovinos.
- Manguera.
- Rasuradora eléctrica.

**3) Financieros**

El costo total de la actividad fue de Q.400.00 Quetzales.

**2.8.3 Identificación de bovinos****a. Metodología**

Los terneros nacidos en la finca, a los cinco días de edad, se identificaban con el número de registro correspondiente, el método utilizado fue el del tatuaje de oreja. También se identificaron a todos los bovinos mayores de 10 meses con el fierro de propiedad. (Ver fotografías 20 y 21 en anexos).

Los terneros se identificaban en las becerrerías y los bovinos adultos en la manga del corral de manejo.

**b. Recursos****1) Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

**2) Materiales y equipo**

- Tatuadora de dados.

- Fierro de propiedad, de la finca.
- Tinta para tatuar.
- Leña.
- Encendedor.
- Sogas.
- Bovinos de 5 días y 10 meses de edad.

#### **2.8.4 Descorne de terneros**

##### **a. Metodología**

Se amarró a los terneros, después se ubicó el botón óseo del cuerno y se rasuró un área de un diámetro de cuatro centímetros aproximadamente, luego se aplicó vaselina alrededor del botón: por último, se colocó la pasta descornadora en el botón. Este procedimiento se realizaba con ambos botones de los cuernos y se efectuaba cuando los terneros tenían un mes de edad.

##### **b. Recursos**

###### **1) Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

###### **2) Materiales y equipo**

- Pasta descornadora.
- Aplicador de pasta.
- Rasuradora.
- Soga.
- Vaselina.

#### **2.8.5 Administración de medicamentos veterinarios**

##### **a. Metodología**

De manera rutinaria se administraban medicamentos a los bovinos y equinos, para prevenir enfermedades, el médico veterinario indicaba qué medicamento debería utilizarse. (Ver fotografías 22 y 23 en anexos).

Antes de administrar los medicamentos veterinarios se realizó el procedimiento siguiente:

- 1) Inmovilización del animal a través de un método de sujeción apropiado según el tamaño.
- 2) Preparación del material a utilizar.
- 3) Si la administración era vía parenteral, se desinfectaba con alcohol el área a inyectar.
- 4) Por último, se administraba el medicamento y se liberaba al animal.

#### **b. Recursos**

##### **1) Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

##### **2) Materiales y equipo**

- Jeringas.
- Agujas.
- Medicamentos veterinarios.
- Sogas.
- Alcohol.
- Algodón.
- Bovinos.
- Equinos.

#### **2.8.6 Supervisión de actividades en becerras**

**a. Metodología**

Diariamente se verificaba que las terneras tuvieran alimento y agua, también se supervisaba para que se realizara una limpieza y manejo de las terneras.

**b. Recursos****1) Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

**2) Materiales y equipo**

- Cámara fotográfica.
- Cuaderno de campo.
- Lapicero.





## CAPÍTULO 3

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Muestreo de suelos

Este tuvo como finalidad obtener muestras representativas de parcelas, con el fin de efectuar un análisis de estas, para que posteriormente se haga una interpretación de estos de los resultados, y se utilicen como apoyo para realizar planes de fertilización.

Al obtener el informe de resultados de análisis de suelos de los 9 lotes representativos de los potreros de la finca, este se entregó a un Ingeniero Agrónomo que labora en la finca, quien determinara las especies de pastos a establecer y los planes de fertilización.

El informe de resultados de análisis de suelos, indicó los niveles de nutrientes existentes en los potreros. (Ver fotografías 24 y 25 en anexos).

Los promedios de los resultados de los niveles de nutrientes son:

- a. pH: 6.34.
- b. Fósforo: 22.45 ml/l.
- c. Potasio: 0.43 cmol/l.
- d. Calcio: 9.20 cmol/l.
- e. Magnesio: 2.85 cmol/l.
- f. Aluminio: 0.05 cmol/l.
- g. Cobre: 2.83 ml/l.
- h. Hierro: 88.67 ml/l.
- i. Manganeso: 26.06 ml/l.
- j. Zinc: 4.54 ml/l. Materia orgánica: 10.55 %.

k. Materia orgánica: 10.55%.

### **3.2 Pesaje y medición de terneras raza Jersey (*Bos taurus*) en confinamiento**

Para evaluar el crecimiento y desarrollo de las terneras fue importante conocer el comportamiento de pesos y alturas de estas.

La actividad se realizó según la metodología establecida, midiendo mensualmente la altura y peso de cada ternera, y se compararon los resultados con los parámetros ideales de la raza. En total se realizaron tres mediciones.

**CUADRO 6**  
**PRIMERA COMPARACIÓN DE PESO Y ALTURA DE**  
**TERNERAS**

24/07/14						
Número		Edad en meses	Peso kg	Peso ideal kg	Altura cm	Altura ideal cm
1	12/4	5	76	105-126	90	88-96
2	22/4	5	85	105-126	95	88-96
3	32/4	5	76	105-126	87	88-96
4	42/4	5	65	105-126	81	88-96
5	13/4	5	70	105-126	90	88-96
6	14/4	3	62	70-80	87	81-86
7	34/4	3	62	70-80	79	81-86
8	44/4	3	62	70-80	79	81-86
9	35/4	2	52	55-56	79	76-83
10	45/4	2	56	55-56	79	76-83
11	55/4	2	55	55-56	79	76-83
12	65/4	2	50	55-56	71	76-83
13	85/4	2	43	55-56	77	76-83
14	16/4	1	46	42-49	74	73-81
15	26/4	1	40	42-49	76	73-81

**Fuente:** *Monitoring Dairy Heifer growth College of Agriculture Sciences. Año 2 014*

En el cuadro anterior se demuestra que de las 15 terneras, únicamente cuatro se encontraban dentro de los parámetros de peso ideal: tres de dos meses, y una de un mes de edad. El resto de terneras se encontraba por debajo de los parámetros ideales.

Al comparar los datos de altura, se determinó que nueve terneras se encontraban dentro de los parámetros ideales; tres de cinco meses de edad, cuatro de dos meses y dos de un mes. Una ternera de tres meses estaba por arriba de los parámetros, y el resto por debajo.

## CUADRO 7

### SEGUNDA COMPARACIÓN DE PESO Y ALTURA DE TERNERAS

24/08/14						
Número		Edad en meses	Peso kg	Peso ideal kg	Altura cm	Altura Ideal cm
1	12/4	6	93	117-145	90	91-99
2	22/4	6	102	117-145	95	91-99
3	32/4	6	90	117-145	90	91-99
4	42/4	6	77	117-145	86	91-99
5	13/4	6	80	117-145	90	91-99
6	14/4	4	75	83-98	87	86-91
7	34/4	4	81	83-98	91	86-91
8	44/4	4	82	83-98	89	86-91
9	35/4	3	71	70-80	90	81-86
10	45/4	3	73	70-80	87	81-86
11	55/4	3	75	70-80	87	81-86
12	65/4	3	58	70-80	83	81-86
13	85/4	3	60	70-80	81	81-86
14	16/4	2	58	55-56	82	76-83
15	26/4	2	47	55-56	83	76-83
16	47/4	1	36	42-49	76	73-81

**Fuente:** *Monitoring Dairy Heifer growth College of Agriculture Sciences. Año 2 014.*

En el cuadro anterior se observa que en la segunda comparación de peso y altura, de las 16 terneras, únicamente cuatro se encontraban dentro de los parámetros ideales de peso, que eran las mismas del primer pesaje. Por arriba de los parámetros ideales se encontraba una ternera de dos meses de edad, y el resto estaba por debajo de estos.

Al comparar los datos de altura se determinó que nueve terneras se encontraban dentro de los parámetros ideales: Una de seis meses de edad, tres de cuatro meses, dos de tres meses, dos de dos meses y una de un

mes. Por arriba de los parámetros ideales se encontraban dos terneras de tres meses de edad, y el resto se encontraba por debajo de estos.

### CUADRO 8 TERCERA COMPARACIÓN DE PESO Y ALTURA DE TERNERAS

24/09/14						
Número	Edad en meses	Peso kg	Peso ideal kg	Altura cm	Altura ideal cm	
1	12/4	7	118	137-164	100	96-101
2	22/4	7	129	137-164	101	96-101
3	32/4	7	114	137-164	95	96-101
4	42/4	7	95	137-164	93	96-101
5	13/4	7	100	137-164	94	96-101
6	14/4	5	102	105-126	93	88-96
7	34/4	5	116	105-126	99	88-96
8	44/4	5	108	105-126	95	88-96
9	35/4	4	91	83-98	94	86-91
10	45/4	4	102	83-98	93	86-91
11	55/4	4	106	83-98	93	86-91
12	65/4	4	91	83-98	90	86-91
13	85/4	4	86	83-98	93	86-91
14	16/4	3	86	70-80	91	81-86
15	26/4	3	85	70-80	90	81-86
16	47/4	2	67	55-56	87	76-83

*r growth College of Agriculture Sciences. Año 2 014.*

En el cuadro anterior se muestra que en la tercera comparación de peso y altura, de las 16 terneras, únicamente cinco se encontraban dentro de los parámetros ideales de peso: Dos de cinco meses de edad y tres de cuatro meses. Por arriba de los parámetros ideales se encontraban cinco terneras: Dos de cuatro meses de edad, dos de tres meses y una de dos meses, y el resto estaba por debajo de los parámetros ideales.

Al comparar los datos de altura se determinó que cinco terneras se encontraban dentro de los parámetros ideales: Dos de siete meses de edad, dos de cinco meses y una de cuatro meses. Por arriba de los parámetros ideales se encontraban ocho terneras; una de cinco meses, cuatro de cuatro meses, dos de tres meses y una de dos meses de edad. El resto se encontraba por debajo de los ideales.

También se realizó un registro de peso y altura, en el que se anotaron los datos obtenidos y se acordó efectuar mediciones mensuales a todas las terneras, para evaluaciones posteriores del desarrollo individual y por edades. (Ver tabla 1).

### **3.3 Evaluación de la calidad del agua**

El agua apta para consumo de los animales debe estar libre de bacterias y contaminantes, ya que de lo contrario, puede poner en riesgo la salud de estos y afectar a la producción.

Las muestras obtenidas del nacimiento de agua y de los tanques para captación y distribución de la finca Valparaíso se analizaron en la Unidad de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz. Para el análisis se utilizó el método de membranas de filtración, que consiste en identificar un indicador de contaminantes bacteriológicos.

Las tres muestras analizadas se encontraban libres de coliformes, por lo cual las muestras aisladas satisfacen la norma de calidad para el consumo humano; por consiguiente, no es necesario tratar las fuentes de agua de la explotación. (Ver fotografía 26 en anexos).

### **3.4 Construcción y establecimiento de una jaula flotante para el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*)**

“El cultivo de peces en jaula es un método de producción en espacios cerrados, en el que se puede aprovechar las aguas continentales, teniendo como ventaja una cosecha fácil”.<sup>4</sup>

Se construyó una jaula de 1.80 metros de largo, por 1.80 metros de ancho y un metro de profundidad, esta se instaló en la laguna de la finca, donde se introdujeron 220 peces de tamaño juvenil. Es importante resaltar que no hubo mortalidad de estos durante el traslado de Salamá, Baja Verapaz a la finca Vaparaíso.

También se dejó establecida la alimentación con concentrado comercial, para ello se capacitó a una persona que labora en la finca.

### **3.5 Readecuación del pediluvio de la sala para ordeño**

El pediluvio tiene como objetivo realizar baños podales a base de sustancias químicas diluidas en agua, estas desinfectan las pezuñas del ganado, previenen y tratan enfermedades. (Ver fotografía 27 en anexos).

Para esta actividad se capacitó al personal de limpieza de la sala para ordeño, sobre el manejo adecuado y la mezcla de productos químicos que debe contener el pediluvio.

También se recomendó implementar un lavapatas y ampliar el pediluvio, pues el que se encuentra actualmente en la finca no cuenta con las dimensiones correctas.

---

<sup>4</sup>Acuicultura y aprovechamiento del agua, *el cultivo de peces en jaulas*, <http://www.auburn.edu/~clinedj/Spanish%20Publications%20Website/publications/Spanish%20W HAP/GT9%20Jaulas.pdf> (05 de noviembre de 2 014).



### **3.6 Taller de buenas prácticas pecuarias**

Esta actividad fue impartida en la oficina de la finca, donde se capacitó a 13 trabajadores de la misma. Durante el taller se definieron los conceptos de manejo de alimentos, control de plagas, bienestar animal, transporte de animales vivos, buenas prácticas para ordeño, consumo de agua, importancia de las sales minerales y manejo del ternero recién nacido.

### **3.7 Taller de educación ambiental**

Este taller se desarrolló en la Escuela Rural Mixta Río Frío de aldea Valparaíso, con la participación de 60 niños/as de quinto y sexto primaria, durante el taller se definieron los temas sobre qué es medioambiente, recursos naturales, clasificación adecuada de residuos orgánicos e inorgánicos, qué es contaminación ambiental y acciones para proteger el medioambiente. Por último, se realizó una dinámica sobre los tipos de contaminación ambiental, y la identificación de desechos, esto permitió verificar lo aprendido en el taller.

### **3.8 Vacunación a bovinos**

Una de las mejores herramientas para prevenir enfermedades es la vacunación, por ello en una explotación pecuaria es importante que se tenga un plan profiláctico y que se administren todas las vacunas necesarias en el tiempo indicado.

Las vacunaciones se realizaron de acuerdo al plan profiláctico que se maneja en la finca, en total se vacunaron 201 animales contra leptospirosis bovina y contra 8 enfermedades bacterianas.

### **3.9 Preparación de novillas raza *Jersey (Bos taurus)* para exposición**

La buena preparación de los animales para exposición es importante, pues se puede exhibir adecuadamente al animal. Al final del proceso de preparación, las diez novillas se comportaron dócilmente, se logró que

mantuvieran la postura adecuada al estar de pie, y caminaban fácilmente al lado del personal encargado del manejo.

Las novillas participaron en dos exposiciones de ganado lechero, una en la feria ganadera de Tactic, A.V., y la otra en la feria ganadera Expica 2 014, Guatemala. Realizaron una buena actuación y obtuvieron resultados satisfactorios. (Ver fotografía 28 en anexos).

### **3.10 Identificación de bovinos**

La actividad de identificación de bovinos se realizó según la metodología establecida, se tatuaron a los terneros con el número de registro correspondiente y a los animales mayores de diez meses colocándoles el fierro de propiedad.

### **3.11 Descorne de terneros**

“Algunos objetivos de la práctica de descorne en bovinos son: facilitar el manejo, evitar accidentes, volverlos potencialmente menos peligrosos, maximizar el espacio en corrales y comederos, y para evitar que con los cuernos se produzcan lesiones entre los animales”.<sup>5</sup>

Si el descorne se realiza a temprana edad, el animal sufre menos dolor y estrés.

En total se descornaron diez terneros raza *Jersey (Bos taurus)*, de aproximadamente un mes de edad, estos no presentaron complicaciones en el procedimiento de la técnica, ni después de esta. (Ver fotografía 29 en anexos).

---

<sup>5</sup> Descorne en bovinos, <http://contextoganadero.com/reportaje/descorne-en-bovinos-sinonimo-de-rentabilidad-y-bienestar-animado> ( 5 de noviembre de 2 014).

### 3.12 Administración de medicamentos veterinarios

“La administración de medicamentos veterinarios debe realizarse de manera responsable, por personal capacitado que pueda cumplir con los requisitos mínimos de una buena administración, para poder lograr un resultado favorable y de esa manera poder tener un nivel adecuado en salud animal y una mayor protección de la salud pública”.<sup>6</sup>

Al administrar medicamentos se seguían las instrucciones del médico veterinario, y se utilizaba la dosis indicada en el prospecto del medicamento, según el peso del animal.

Por último, se llenó un reporte, indicando el número de identificación del animal tratado, la fecha, dosis, el nombre del medicamento y la razón.

### 3.13 Supervisión de actividades en becerrerías

En una explotación pecuaria es importante supervisar constantemente a los animales, con el objetivo que se encuentren bien y estén en un ambiente apropiado y limpio, para evitar que se desarrollen agentes patógenos.

En el área de becerrerías se estableció un procedimiento diario de limpieza, que consistió en lavar con agua y jabón los comederos, bebederos, tarimas, pisos de madera o tarimas y el piso de concreto. Después se fumigaba el piso, y a las tarimas se les aplicaba yodo al 10 por ciento, diluido en agua, en una proporción de dos partes iguales. Por último, se proporcionaba alimento y agua a todas las terneras.

---

<sup>6</sup> Cesar Deborah. *Administración de medicamentos veterinarios*. File:///C:/Users/Downloads/ADMINISTRACION\_MED\_VETRIANARIOS%20(1).pdf (21 de agosto de 2 014).

## CAPÍTULO 4

### DETERMINACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA DE TERNERAS QUE HAN PRESENTADO INCIDENCIAS ALTAS DE DIARREAS PERSISTENTES EN FINCA VALPARAÍSO, SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ

#### 4.1 Resumen

Las enfermedades causadas por parásitos gastrointestinales y respiratorios afectan negativamente a una explotación pecuaria, causan pérdidas económicas, ya que generan bajas y retrasos en la producción. Estas enfermedades pueden ser ocasionadas por no desparasitar adecuadamente al hato y/o por malas prácticas de manejo e higiene.

En la finca Valparaíso, se encontró un lote de dieciséis terneras raza *Jersey (Bos taurus)*, confinadas en jaulas individuales, aisladas del suelo; en este hato se identificaron síntomas de parásitos gastrointestinales, que provocaban un crecimiento lento y alteraciones digestivas; por tanto, se realizó un análisis coprológico parasitario para determinar la presencia o ausencia de estos microorganismos.

#### 4.2 Justificación

Debido a la alta incidencia de diarreas que presentaban 16 terneras raza *Jersey (Bos taurus)* y al tener conocimiento que no se contaba con historial de desparasitaciones ni exámenes coprológicos, se hizo necesario realizar un análisis coprológico parasitario para determinar si las terneras tenían parásitos gastrointestinales y si estos influían o eran causantes de las evacuaciones frecuentes.

### 4.3 Objetivos

#### 4.3.1 General

Determinar la carga parasitaria de dieciséis terneras raza *Jersey* (*Bos taurus*) en la finca Valparaíso de Santa Cruz, Alta Verapaz.

#### 4.3.2 Específicos

- a. Identificar los parásitos que afectan a cada ternera.
- b. Implementar un plan de desparasitación con base a los resultados del diagnóstico.
- c. Mejorar la higiene de las becerreras.

### 4.4 Marco teórico

#### 4.4.1 Parasitosis del sistema digestivo

Los parásitos más frecuentes que se encuentran en el sistema digestivo son los nematodos gastrointestinales. Las infestaciones por este tipo de parásitos se caracterizan por alteraciones digestivas, retraso en el crecimiento y disminución en los niveles productivos.

#### 4.4.2 Análisis coprológico parasitario

Al realizar un análisis coprológico parasitario se obtienen datos con los cuales se puede determinar:

- La situación del funcionalismo digestivo.
- Infecciones intestinales causadas por bacterias, virus y hongos.
- Infecciones por parásitos intestinales o de órganos anexos.

“De estas posibilidades, el denominado Análisis Coprológico Parasitario se centra en la tercera; es decir, su objetivo es la detección, en un paciente concreto, de la existencia de parasitismo intestinal o de glándulas anexas, pudiéndose revelar también parasitismos localizados en órganos y sistemas muy alejados del intestino, siempre que los parásitos productores de los mismos

empleen la vía fecal del hospedador para eliminar los elementos que le sirven para su diseminación por la naturaleza”<sup>7</sup>.

“El Análisis Coprológico Parasitario se basa en la identificación microscópica, en muestras fecales del sospechoso, de los elementos parasitarios presentes en ellas. Teniendo esto en cuenta, se puede decir que, con raras excepciones, un resultado analítico positivo siempre es indicación de existencia de parasitismo en el paciente. Pero, por el contrario, un resultado analítico negativo no descarta la posibilidad de parasitismo, ya que el propio método analítico conlleva la obtención, por causas diversas, de falsos resultados negativos”<sup>8</sup>.

#### **4.4.3 *Oesophagostomum radiatum***

“Dentro de este género de nematodos gastrointestinales, *Oesophagostomum radiatum* infecta sobre todo a bovinos, pero también puede darse en ovinos, caprinos y otros rumiantes. Se da en todo el mundo, preferentemente en regiones húmedas tropicales y subtropicales<sup>9</sup>.

Las infecciones que causan los paracitos *Oesophagostomum* se denominan oesophagostomiasis o esofagostomiasis.

##### **a. Localización de *Oesophagostomum***

Generalmente los adultos se localiza en el intestino grueso y las larvas se encuentran en nódulos entre el estómago y el intestino grueso.

---

<sup>7</sup> Análisis coprológico <http://personal.us.es/cutillas/para/practicas/analisis-coprolologico-parasitario.pdf> (10 de octubre del 2 014).

<sup>8</sup> *Ibíd.*

<sup>9</sup> Parásitos del ganado. *Generalidades de la gastroenteritis verminótica*, <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

## **b. Descripción de *Oesophagostomum***

“Los gusanos adultos alcanzan entre 15 y 20 mm de longitud: las hembras son mayores que los machos. La cabeza dispone de una gran vesícula cefálica. Los huevos de *O. radiatum* miden unas 60 x 100 micras y tienen una membrana exterior bastante delgada. Los de *O. columbianum* alcanzan sólo las 40 x 80 micras<sup>10</sup>.

## **c. Biología y ciclo vital de *Oesophagostomum***

“Todas las especies poseen un ciclo vital directo. Una vez fuera del hospedador, los huevos eclosionan a larvas del estadio I en las heces. Una semana más tarde aparecen las larvas infectivas del estadio III”.<sup>11</sup>

“Una vez ingeridos con el pasto por el hospedador final penetran en la pared intestinal y forman nódulos en cualquier lugar entre el estómago y el intestino grueso. Tras cerca de una semana abandonan los nódulos y emigran al colon donde completan el desarrollo a adultos y se reproducen”.<sup>12</sup>

“El periodo de prepatencia es de 5 a 6 semanas. Los huevos son sensibles a la sequedad y a temperaturas bajas o altas, pero pueden sobrevivir hasta 2 o 3 meses en el pasto, y pueden resistir inviernos suaves”.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> Parásitos del ganado. *Generalidades de la gastroenteritis verminotica*, <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

<sup>11</sup> *Ibíd.*

<sup>12</sup> *Ibíd.*

<sup>13</sup> *Ibíd.*

#### d. Daño causado por infecciones de *Oesophagostomum*

“*O. radiatum* es muy nocivo para los bovinos, sobre todo para animales jóvenes menores de 2 años, para los que una infección masiva puede ser fatal”.<sup>14</sup>

“Las larvas infectivas perforan la pared intestinal y el hospedador responde a esta herida produciendo nódulos del tamaño de un guisante. Esto perturba notablemente la fisiología intestinal, sobre todo la absorción de líquidos, lo que da lugar a diarreas. También pueden verse afectados la digestión y la defecación, y puede darse enteritis. A veces los nódulos revientan hacia el interior de la cavidad abdominal provocando infecciones bacterianas mortales”.<sup>15</sup>

“Las infecciones agudas causan fiebre, pérdida de apetito y de peso, colitis, fuerte diarrea acuosa o mucosa, verde oscura o negra. Las infecciones crónicas producen anemia y edema, además de diarrea, lo que resulta en un debilitamiento notable de los animales. La aparición en las heces de los huevos específicos con membranas típicamente delgadas confirma el diagnóstico”.<sup>16</sup>

#### 4.4.4 *Bunostomum phlebotomum*

“Se dan en todo el mundo, especialmente en regiones cálidas y húmedas, también en Europa. Se les encuentra a menudo junto con otros parásitos gastrointestinales”.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> *Ibíd.*

<sup>15</sup> *Ibíd.*

<sup>16</sup> Parásitos del ganado. *Generalidades de la gastroenteritis verminotica*, <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

<sup>17</sup> *Ibíd.*



Las infecciones provocadas por el parásito *Bunostomum* se denominan bunostomiasis.

**a. Localización de *Bunostomum***

Los parásitos *Bunostomum* spp adultos generalmente se encuentran en el intestino delgado. Y los estadios inmaduros también se les puede encontrar transitoriamente en la piel.

**b. Descripción de *Bunostomum***

“Los adultos miden entre 1 y 3 cm de longitud y son de los gusanos intestinales más gruesos. Pertenecen al grupo sistemático de los estrombilidos. Tiene una cápsula bucal típica en forma de embudo con dos placas cortantes. Los adultos se prenden a la mucosa intestinal, sobre todo en el yeyuno”.<sup>18</sup>

**c. Biología y ciclo vital de *Bunostomum***

“*Bunostomum* tiene un típico ciclo directo. Tras la eclosión en los excrementos, los huevos se vuelven infecciosos en más o menos 1 semana. Con tiempo favorable las larvas pueden sobrevivir hasta 50 días en los pastos. Las larvas infectivas penetran en el hospedador a menudo a través de la piel, pero también por ingestión. El periodo de prepatencia dura de 30 a 60 días”.<sup>19</sup>

**d. Daño causado por *Bunostomum***

“La fuerte cápsula bucal de los adultos produce lesiones de la pared intestinal, incluida la ruptura de vasos sanguíneos con la consiguiente pérdida de sangre. Los daños son considerables tanto en bovinos como en ovinos. *B. phlebotomum* es uno de los nematodos más dañinos de los bovinos en regiones húmedas y cálidas. Los terneros jóvenes aún no destetados están

---

<sup>18</sup> *Ibíd.*

<sup>19</sup> Parásitos del ganado. *Generalidades de la gastroenteritis verminótica*, <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

especialmente amenazados durante la temporada de lluvias: 100 a 200 gusanos adultos pueden causar una anemia grave. Infecciones masivas pueden matar a los terneros en unos pocos días. Las larvas migratorias pueden dañar también la piel y los pulmones. Las infecciones crónicas reducen el crecimiento. Al atravesar la piel, las larvas infectivas también pueden causar fuerte irritación de la piel”.<sup>20</sup>

### c. Síntomas y diagnóstico de infecciones de *Bunostomum*

“La penetración de las larvas a través de la piel causa picor en las patas y pezuñas, y los animales afectados sacuden las patas. La migración de las larvas a través de los pulmones puede causar tos. Las hemorragias intestinales causan diarrea mucosa y sanguínea así como anemia por deficiencia férrica. También puede darse falta de apetito, adelgazamiento, piel hirsuta, y edema submandibular (mandíbula de botella). Estos síntomas y la detección de huevos de tipo estrongílido en los excrementos frescos pueden indicar una infestación por *Bunostomum*”.<sup>21</sup>

#### 4.4.5 *Cooperia pectinata*

Los hospedadores principales de *Cooperia* son bovinos, ovinos caprinos y varios rumiantes salvajes. Se dan en todo el mundo pero son más abundantes en regiones tropicales y subtropicales.

##### a. Localización de *Cooperia*

El órgano favorito del parásito *Cooperia* es el intestino delgado.

##### c. Descripción de *Cooperia*

“Los individuos del género *Cooperia* tienen un color rojizo y alcanzan una longitud máxima de unos 10 mm. Tiene una cabeza típicamente hinchada debido a una prominente vesícula

---

<sup>20</sup> *Ibíd.*

<sup>21</sup> *Ibíd.*

cefálica. La superficie corporal posee aristas longitudinales con estrías transversales. Sus huevos tienen paredes paralelas y alcanzan un tamaño de 40 x 80 micras. La clasificación definitiva es posible sólo mediante ejemplares adultos obtenidos tras la necropsia”.<sup>22</sup>

#### **d. Biología y ciclo vital de *Cooperia***

“Los gusanos del género *Cooperia* poseen un ciclo vital directo común para los nematodos. Los huevos en los excrementos eclosionan dentro de las 24 horas de su expulsión y en el exterior se desarrollan a larvas L3 infecciosas en unos 4 días. Las larvas infecciosas pueden sobrevivir entre 5 y 12 meses en el medio ambiente y puede hibernar. El hospedador final se infecta pastando. El periodo de prepatencia antes de alcanzar la madurez sexual es de 2 a 3 semanas, pero las larvas L4 inhibidas pueden permanecer en el hospedador final hasta 5 meses antes de completar su desarrollo hasta la madurez sexual”.<sup>23</sup>

#### **e. Síntomas y diagnóstico de las infecciones de *Cooperia***

“Los primeros síntomas clínicos aparecen al inicio del verano sobre todo en forma de diarrea acuosa, verde oscura o negra que evoluciona a deshidratación y pérdida de peso como consecuencia del escaso aprovechamiento de la comida. También puede darse hipoproteïnemia (escasez de proteínas en sangre). Otros síntomas típicos son apatía, falta de apetito, crecimiento reducido y escaso rendimiento, comunes para numerosas infecciones de gusanos gastrointestinales. Infecciones masivas pueden afectar gravemente a animales jóvenes que pueden sufrir de anemia. El diagnóstico requiere la identificación de los huevos específicos en las heces del hospedador”.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Parásitos del ganado. *Generalidades de la gastroenteritis verminotica*, <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

<sup>23</sup> *Ibíd.*

<sup>24</sup> Parásitos del ganado. *Generalidades de la gastroenteritis verminotica*, <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

## **4.5 Marco metodológico**

### **4.5.1 Localización**

La Finca Valparaíso se encuentra ubicada en el municipio de Santa Cruz Verapaz, a 7 kilómetros de la cabecera municipal, sobre el kilómetro 192 de la ruta asfaltada que conduce de la ciudad capital al departamento de Alta Verapaz.

### **4.5.2 Recursos**

#### **a. Humanos**

- Personal de campo.
- Estudiante de la PPS.

#### **b. Materiales y equipo**

- Hielera.
- Hielo.
- Recipientes plásticos.
- Guantes.
- Marcador permanente.
- Mortero.
- Tubos de ensayo.
- Azúcar.
- Microscopio.
- Barrilla de vidrio.
- Colador.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.
- Estiércol de terneras.
- Antiparasitario.

- Jeringas.
- Aplicador.

#### **4.5.3 Metodología**

Para llevar un mejor control sobre cada una de las terneras se reubicaron en las becerreras de acuerdo con su edad, ubicándolas en orden desde la más adulta a la más joven; se identificaron las 16 becerreras con un número correlativo y de registro correspondiente a cada ternera.

Las muestras se tomaron directamente del recto de las terneras; estas fueron depositadas en recipientes plásticos pequeños, para esto se utilizaron guantes. También se identificaron con cinta adhesiva, se anoto el número de registro del animal al que se le extrajo la muestra. Asimismo, se colocaron en una hielera y fueron trasladadas inmediatamente al laboratorio de la carrera de Zootecnia del Centro Universitario del Norte, para su análisis correspondiente.

Para determinar la presencia de parásitos se utilizó el método de flotación, el cual consiste en colocar la solución en un medio más denso, para que los huevos de los parásitos precipiten.

Se realizó el procedimiento siguiente:

- a. Se trituraron en el mortero cinco gramos de la muestra.
- b. Se le agregó 30 ml de una solución sobresaturada de azúcar, que consistió en agregar 1 280 gramos de azúcar en un litro de agua.
- c. La solución se mezcló con la muestra previamente triturada.
- d. La muestra se pasó por un colador, para que las partículas grandes se quedaran atrapadas en él.
- e. La solución obtenida se vertió en un frasco para reactivos, llenado este hasta que se observara el menisco convexo en

la superficie del frasco, y se colocó encima de este un portaobjetos, para que los huevos precipitados quedaran en él. (Ver fotografía 30 en anexos).

- f. Se tomó el portaobjetos y se le colocó un cubreobjetos.
- g. Se observó la muestra obtenida en el microscopio para buscar e identificar huevos de parásitos. (Ver fotografía 31 en anexos).
- h. Este procedimiento se le realizó a cada una de las muestras.
- i. La evaluación se efectuó de forma descriptiva, conforme al grado de infestación de parásitos.

Para tratar a las terneras con carga parasitaria se administró un antiparasitario vía oral, que tiene como principio activo Fenbendazole al 10 por ciento, se utilizó la dosis indicada en el prospecto del medicamento según el peso de cada ternera. (Ver fotografía 32 en anexos).

La primera desparasitación se realizó posterior al examen coprológico; a los 15 días se efectuó nuevamente un examen coprológico, y a los 21 días se realizó la segunda desparasitación; por último, se hizo un examen coprológico únicamente a 5 terneras, este examen se llevó a cabo 10 días después de la segunda desparasitación.

#### **4.5.4 Calendarización**

La determinación de la carga parasitaria y desparasitación de terneras se realizó de la tercera semana de septiembre a la primera semana del mes de octubre de 2 014.

#### **4.5.5 Análisis y discusión de resultados**

La lectura de huevos de parásitos encontrados se realizó de la manera siguiente:

### CUADRO 9 LECTURA DE CARGA PARASITARIA

Número de huevos (del mismo género o especie) por campo	Cantidad de cruces	Grado de infestación
1 – 5	+	Leve
6 – 10	++	Moderado
11 – 15	+++	Alto
16 a más	++++	Severo

**Fuente:** Lic. Zoot. Julio Estrada. Año 2 014.

Para identificar la presencia de huevos de parásitos se realizaron tres exámenes coprológicos a 16 terneras de raza *Jersey* (*Bos taurus*). Se decidió desparasitar a la totalidad de terneras, porque todas tenían un grado de infestación parasitaria; se efectuaron dos desparasitaciones con Febendazole, y los resultados fueron satisfactorios, ya que en el último examen coprológico no se identificaron huevos de parásitos.

En el primer examen coprológico se identificaron los huevos de parásitos siguientes: *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*, *Cooperia pectinata*, *Toxocara vitulorum*, *Moniezia expansa*, y *Mecistocirrus digitatus*.

En el 100 por ciento de las muestras fecales de las terneras se encontró huevos del parásito *Oesophagostomum radiatum*, con una infestación promedio de 1.8 cruces por muestra, este parásito es nocivo para los terneros, ya que las larvas infectivas perforan la

pared intestinal, lo que perturba notablemente la fisiología intestinal, sobre todo la absorción de líquidos, lo que da lugar a diarreas.

En seis muestras fecales, equivalente al 37.5 por ciento, se encontró huevos del parásito *Cooperia pectinata*, con una infestación promedio de una cruz por muestra, este parásito penetra la mucosa intestinal, causa daños generales al tejido y a los vasos sanguíneos, los síntomas clínicos pueden ser diarreas y pérdida de peso.

Huevos de parásito *Toxocara vitulorum* se encontraron únicamente en una muestra, con una infestación de una cruz y los huevos del parásito *Bunostomum phlebotomum* se localizaron solo en una muestra.

En el segundo examen coprológico se identificaron huevos de parásitos de *Oesophagostomum radiatum* en 12 muestras, conformaron el 68.75 por ciento; y *Bunostomum phlebotomum*, en una muestra equivalente al 6.25 por ciento; y en el 25 por ciento restante no se identificó ningún huevo de parásito.

Se realizó un último examen coprológico a cinco terneras diez días después de la segunda desparasitación, el cual tuvo los resultados esperados al no encontrar ningún huevo de parásito. Las desparasitaciones junto con el tratamiento contra diarreas a base de Sulfadiazina y Trimetropim, lograron controlar el problema de diarreas en las terneras.



**CUADRO 10**  
**PRIMER EXAMEN COPROLÓGICO**

No.	Número de identificación	Nombre de parásitos identificados y grado de infestación
1	24/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + +
2	34/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + +
3	44/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + +
4	25/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + + + <i>Cooperia pectinata</i> +
5	35/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + + <i>Cooperia pectinata</i> +
6	45/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + + <i>Cooperia pectinata</i> +
7	55/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + + <i>Cooperia pectinata</i> + <i>Toxocara vitulorum</i> +
8	65/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
9	75/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + +
10	85/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + + <i>Cooperia pectinata</i> +
11	16/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + +
12	17/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + <i>Bunostomum phlebotomum</i> + <i>Cooperia pectinata</i> +
13	26/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
14	37/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + +
15	47/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + + <i>Moniezia expansa</i> +
16	57/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.

**CUADRO 11**  
**SEGUNDO EXAMEN COPROLÓGICO**

No.	Número de identificación	Nombre de parásitos identificados y grado de infestación
1	24/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
2	34/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
3	44/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
4	25/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
5	35/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
6	45/4	Negativo
7	55/4	Negativo
8	65/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
9	75/4	Negativo
10	85/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
11	16/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
12	17/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> + <i>Bunostomum phlebotomum</i> +
13	26/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
14	37/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
15	47/4	<i>Oesophagostomum radiatum</i> +
16	57/4	Negativo

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

**CUADRO 12**  
**TERCER EXAMEN COPROLÓGICO**

No.	Número de identificación	Nombre de parásitos identificados y grado de infestación
1	24/4	Negativo
3	44/4	Negativo

10	85/4	Negativo
13	26/4	Negativo
15	47/4	Negativo

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.



## CONCLUSIONES

1. Se realizó un diagnóstico general de la unidad de práctica, el cual permitió identificar los principales problemas referentes a la producción animal y así planificar actividades para solucionarlos. Con el desarrollo de estas actividades se contribuyó al mejoramiento de la unidad productiva, así como al manejo y sanidad de los bovinos.
2. Con el muestreo de suelos realizado se obtuvieron nueve muestras representativas, estas fueron analizadas en el laboratorio de la Asociación Nacional del Café, y los resultados se podrán utilizar para efectuar un plan de fertilización adecuado.
3. En el primer análisis coprológico se determinó que el 100 por ciento de las terneras estaban infestadas con parásitos. Los huevos de los parásitos identificados en las muestras de las terneras fueron: *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*, *Cooperia pectinata*, *Toxocara vitulorum*, *Moniezia expansa* y *Mecistocirrus digitatus*.
4. Se realizaron dos desparasitaciones: Una posterior al primer análisis coprológico; a los 15 días se efectuó nuevamente un examen coprológico el cual fue positivo, a los 21 días se llevó a cabo la segunda desparasitación; y por último 10 días después de la segunda desparasitación se realizó un examen coprológico, en el cual ya no se encontraron huevos de parásitos.

5. Se mejoró la higiene de las becerreras, con el objetivo que las terneras no se infestaran nuevamente con parásitos, para ello se estableció un procedimiento de limpieza que consistía en lavar con agua y jabón los comederos, bebederos, pisos de madera y concreto; y por último, desinfectar el piso y las jaulas con yodo diluido en agua.
6. Se determinó el crecimiento y desarrollo de las terneras, realizándoles pesajes y mediciones, y se comparó con los parámetros ideales de la raza *Jersey (Bos taurus)*.
7. Se evaluó la calidad del agua, y los resultados de laboratorio la calificaron como apta para el consumo humano, esto significa, que también la pueden consumir los animales.
8. Se construyó una jaula flotante para el cultivo de tilapia (*Oreochromis sp*), la cual se dejó establecida en la laguna de la finca con 220 peces de tamaño juvenil.
9. Se le dio uso al pediluvio de la sala para ordeño que se encontraba abandonado y se capacitó al personal de limpieza para que le dieran un manejo adecuado.
10. Se realizó un taller sobre buenas prácticas pecuarias, donde se dieron a conocer conceptos sobre el manejo de alimentos, control de plagas, bienestar animal, transporte de animales vivos, buenas prácticas para ordeño, consumo de agua, importancia de las sales minerales y manejo del ternero recién nacido. En este participaron trece colaboradores de la finca.
11. Se desarrolló un taller sobre educación ambiental, en el cual participaron 60 niños/as de la escuela Río Frío de la aldea Valparaíso. Este permitió

desarrollar temas ambientales y acciones para proteger el medioambiente.

12. Se realizaron vacunaciones al ganado bovino contra leptospirosis bovina y contra 8 enfermedades bacterianas, cumpliendo así con el plan profiláctico de la finca.
13. Se colaboró con la preparación de diez novillas para exposiciones ganaderas.
14. Se efectuaron descornes con pasta a base de hidróxido de calcio e hidróxido de potasio, a diez terneras de la raza *Jersey (Bos taurus)*.
15. Se administraron medicamentos veterinarios, para diferentes patologías que presentaban los bovinos.
16. Diariamente se supervisó el módulo de becerreras, para verificar que se cumplieran los procedimientos de limpieza y manejo.





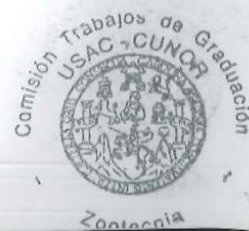
## RECOMENDACIONES

1. Mejorar las condiciones de la sala para ordeño; asimismo, y para prevenir problemas podales se debe construir un lavapatas y ampliar el pediluvio de la sala.
2. Continuar con los pesajes y mediciones a las terneras, para poder evaluar su desarrollo.
3. Mantener siempre un control estricto en la limpieza de los establos.
4. Llevar a cabo el plan de fertilización del suelo, para mejorar la calidad de las pasturas.
5. Capacitar continuamente al personal de la unidad productiva, para que fortalezcan sus conocimientos acerca de las buenas prácticas pecuarias.
6. Realizar periódicamente exámenes coprológicos, para desparasitar a los animales cuando sea necesario.
7. Alternar el uso del principio activo de los desparasitantes, para evitar que los parásitos tomen resistencia a un producto.
8. Verificar que el heno para alimentar a las terneras no esté húmedo, y que este haya sido cortado en un lugar donde no ingresen animales, para evitar su contaminación con parásitos y otros agentes biológicos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acuicultura y aprovechamiento del agua. El cultivo de peces en jaulas.*  
<http://www.auburn.edu/~clinedj/Spanish%20Publications%20Website/publications/Spanish%20WHAP/GT9%20Jaulas.pdf> (05 de noviembre de 2014).
- Análisis coprológico.* <http://personal.us.es/cutillas/para/practicas/analisis-coprolologico-parasitario.pdf> (17 de diciembre 2014).
- Alvarado, Juan. *Implementación del desarrollo pecuario en la finca Valparaiso, Santa Cruz Alta Verapaz*, Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Zootecnia, 1992.
- Ávila, Lina. *Financiamiento de unidades artesanales. Diagnóstico socioeconómico: Potencialidades productivas y propuestas de inversión. Santa Cruz Alta Verapaz.* Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas, 2010.
- Barrientos, Miguel. *Guía para la formulación de un plan de trabajo.*  
<http://www.jps.go.cr/AccionSocial/webAS/guiastrabajohogarescentrosdiurnos.pdf> (21 de agosto de 2014)
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-. *Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.*  
 Guatemala: CONAP., 2014.
- College of agricultural sciences. *Monitoring Dairy Heifer growth.* Pennsylvania, United States of America. The Pennsylvania State University, 1998.
- Descorné en bovinos.* <http://contextoganadero.com/reportaje/descorne-en-bovinos-sinonimo-de-rentabilidad-y-bienestar-anim> (5 de noviembre de 2014).
- Deborah, César. *Administración de medicamentos veterinarios.* file:///C:/Users/Downloads/ADMINISTRACION\_MED\_VETRIANARIOS%20(1).pdf (21 de agosto de 2014).



López, Carlos. *Cultivo de peces en jaulas*. <http://biblioteca.agronet.gov.co:8080/jspui/bitstream.pdf> (08 de noviembre de 2 014).

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-. *Programa de emergencia por desastres naturales*. Guatemala: Laboratorio de información Geográfica, 2 014.

*Pastos y forrajes de Guatemala*, <http://mundopecuario.com/tema191/gramineas/guatemala-1084.html> (5 de noviembre de 2 014).

*Parásitos del ganado: Generalidades de la gastroenteritis verminótica*. <http://criseyda-princesita.blogspot.com/> (5 de noviembre del 2 014).

*Podología bovina: pediluvio*. <http://www.mgar.com.br/podologia/texto.asp?posicao=318&lang=3&texto=Pediluvio> (17 de diciembre de 2 014).



V.ºB.º  
*Adán García Véliz*

---

Adán García Véliz  
Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa  
BIBLIOTECARIO



## **ANEXOS**

## FOTOGRAFÍA 8

### TOMA DE MUESTRAS DE SUELO



**Tomada por:** Samuel Cha. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 9

### PESAJE DE TERNERA



**Tomada por:** Samuel Cha. Año 2 014.



## FOTOGRAFÍA 10

### TOMA DE MUESTRAS DE AGUA



Tomada por: Samuel Cha. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 11

### MUESTRAS DE AGUA



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 12 ESTRUCTURA DE JAULA



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 13 JAULA CON CEDAZO



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.



## FOTOGRAFÍA 14

### JAULA INSTALADA



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 15

### INGREDIENTES PEDILUVIO



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 16**  
**TALLER SOBRE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS**



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 17**  
**TALLER DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**



Tomada por: María Caal. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 18

### VACUNA CONTRA LECTOSPIROSIS



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 19

### VACUNACIÓN



Tomada por: Samuel Cha. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 20**  
**IDENTIFICACIÓN CON FIERRO CANDENTE**



**Tomada por:** Ariel Guerrero. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 21**  
**IDENTIFICACIÓN CON TATUAJE**



**Tomada por:** Samuel Cha. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 22**  
**ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS**



**Tomada por:** Samuel Cha. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 23**  
**ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS**



**Tomada por:** Saul Cha. Año 2 014.




# FOTOGRAFÍA 24

## RESULTADOS SOBRE ANÁLISIS DE SUELOS

Orden: 21-4118  
 Propietario: PEQUEÑOS PRODUCTORES  
 Finca: JOLOMCHÉ  
 Localización: Tacich, ALTA VERAPAZ  
 Cultivo: CAFE

Informe de Resultados de Análisis



No.	Identificación	pH	mg/L		Cmol/L		Cmol/L		mg/L		mg/L	
			Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	A.I.	Cobre	Hierro	Manganeso	Zinc	
17,551	Niveles Adecuados:	[5.50-6.50]	[30-75]	[0.38-0.77]	[5-10]	[0.52-2.05]	Menor que 1.5	[1-7]	[40-250]	[10-250]	[2-10]	[2-10]
	UNIDAD 1	5.70	10.00	0.21	3.77	1.01	0.47	3.98	249.99	30.81	2.8	2.8
17,552	UNIDAD 2	5.80	10.00	0.31	5.88	1.57	0.12	3.88	178.15	62.42	3.4	3.4

A.I.= Acidez Intercambiable (Hidrogeno + Aluminio)  
M.O.= Materia Organica

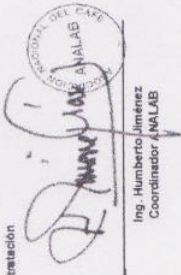
  

No.	Identificación	Cm(+)/L	Porcentaje de Saturación en el CICE de:		Equilibrio de las Bases			
			CICE	A.I.	Mg/Kg	Ca/Mg	(Ca+Mg)/K	
17,551	Niveles Adecuados	[5-25]	[4-8]	[10-20]	[5-25]	[2.5-15]	[2-5]	[10-40]
	UNIDAD 1	5.46	3.81	69.04	18.11	4.86	3.72	22.97
17,552	UNIDAD 2	7.88	3.91	74.62	19.95	5.10	3.74	24.17

CICE= Capacidad de Intercambio Catiónico efectivo

pH: método de Potenciometría, relación 1:2.5 - Suelo:Agua  
 Solución extractante para Potasio, Calcio, Magnesio, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Azufre, Fósforo con: Mehlich 3, metodología Espectrometría de Emisión de Plasma - ICP por subcontaminación  
 El límite de detección para Fósforo es de 10 mg/L  
 Solución extractante para Acidez intercambiable con: KCl 1 Normal, metodología por volumetría.  
 Materia orgánica: Método de Walkley y Black

Fecha de Recepción: miércoles, 20 de agosto de 2014  
 Fecha de Ejecución del análisis: martes, 26 de agosto de 2014  
 Fecha de Entrega: martes, 09 de septiembre de 2014



Ing. Humberto Jiménez  
 Coordinador ANALAB

1. Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio y en su impresión ORIGINAL.
2. Los resultados de este informe corresponden a muestras recibidas de acuerdo a los criterios de Aceptación establecidos por Analab.
3. El Laboratorio ANALAB no se responsabiliza por el uso inadecuado que se le da a este informe.
4. La reproducción parcial o total de este informe deberá ser autorizada por escrito por ANALAB.

Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

# FOTOGRAFÍA 25

## RESULTADOS SOBRE ANÁLISIS DE SUELOS

Localización: Cultivo:		Informe de Resultados											
Tactic, ALTA VERAPAZ CAFÉ		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L	
No.	Identificación	pH	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Al	Cobre	Hierro	Manganeso	Zn	Equilibrio de las Bases	
		[5.5-6.5]	[30-75]	[0.38-0.77]	[5-10]	[0.82-2.05]	Menor que 1.5	[1-7]	[40-250]	[10-250]	[2-20]	Ca/K	Mg/K
18.519	LOTE 1	6.20	15.90	0.28	8.43	2.83	0.05	3.52	118.43	26.85	3.8		
18.520	LOTE 2	7.10	10.00	0.14	8.84	2.80	0.03	3.81	108.76	79.19	4.8		
18.521	LOTE 3	6.10	10.00	0.38	7.40	1.88	0.06	1.63	44.31	13.38	2.0		
18.522	LOTE 4	6.30	13.51	0.75	9.10	2.93	0.09	2.48	80.06	17.58	4.8		
18.523	LOTE 5	6.00	54.28	0.95	12.88	4.59	0.03	2.52	101.29	14.12	8.1		
18.524	LOTE 6	6.20	43.50	0.30	11.40	3.29	0.04	4.60	130.67	25.68	6.4		
18.525	LOTE 7	5.90	10.00	0.22	6.28	1.70	0.09	1.30	35.20	5.55	1.8		

Localización: Cultivo:		Informe de Resultados											
Tactic, ALTA VERAPAZ CAFÉ		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L	
No.	Identificación	pH	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Al	Cobre	Hierro	Manganeso	Zn	Equilibrio de las Bases	
		[5.5-6.5]	[30-75]	[0.38-0.77]	[5-10]	[0.82-2.05]	Menor que 1.5	[1-7]	[40-250]	[10-250]	[2-20]	Ca/K	Mg/K
18.519	LOTE 1	6.20	15.90	0.28	8.43	2.83	0.05	3.52	118.43	26.85	3.8		
18.520	LOTE 2	7.10	10.00	0.14	8.84	2.80	0.03	3.81	108.76	79.19	4.8		
18.521	LOTE 3	6.10	10.00	0.38	7.40	1.88	0.06	1.63	44.31	13.38	2.0		
18.522	LOTE 4	6.30	13.51	0.75	9.10	2.93	0.09	2.48	80.06	17.58	4.8		
18.523	LOTE 5	6.00	54.28	0.95	12.88	4.59	0.03	2.52	101.29	14.12	8.1		
18.524	LOTE 6	6.20	43.50	0.30	11.40	3.29	0.04	4.60	130.67	25.68	6.4		
18.525	LOTE 7	5.90	10.00	0.22	6.28	1.70	0.09	1.30	35.20	5.55	1.8		

No.	Identificación	CmEq/L	CiCa	Potasio	Calcio	Magnesio	A.L	Ca/K	Mg/K	Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
		[5-25]	[4-8]	[60-80]	[10-20]	[menor que 25]	[5-25]	[2.5-15]	[2-5]	[10-40]	
18.519	LOTE 1	11.59	2.97	72.74	24.43	0.43	30.65	10.31	2.97	40.96	
18.520	LOTE 2	11.91	1.21	75.00	23.54	0.25	62.16	19.51	3.19	81.67	
18.521	LOTE 3	9.70	3.88	76.33	19.18	0.62	19.67	4.94	3.98	24.61	
18.522	LOTE 4	12.87	5.84	70.71	22.75	0.70	12.11	3.80	3.11	16.01	
18.523	LOTE 5	18.43	5.13	69.78	24.62	0.16	13.60	4.86	2.80	18.46	
18.524	LOTE 6	15.03	1.96	75.88	21.80	0.27	38.62	11.14	3.47	49.76	
18.525	LOTE 7	8.30	2.68	75.77	20.47	1.08	28.25	7.63	3.70	35.88	

**CiCa= Capacidad de Intercambio Cationico efectivo**

pH: metodo de Potenciometria, relacion 1.2.5 - Suelo-Agua  
 Solucion extractante para Potasio, Calcio, Magnesio, Cobre, Hierro, Manganeso, Chc. Azufre, Fósforo con: Mehlich 3, metodología Espectrometria de Emisión de Plasma - ICP por subconstrucción  
 Límite de detección para fósforo es de 10 mg/L.  
 Solución extractante para Acidez Intercambiable con: KCl 1 Normal, metodología por volumetría.  
 Materia orgánica: Método de Walkley y Black

Fecha de Recepción: miércoles, 17 de septiembre de 2014  
 Fecha de Ejecución del análisis: jueves, 25 de septiembre de 2014  
 Fecha de Entrega: martes, 07 de octubre de 2014

Ing. Doris Vega  
Coordinador ANALAB

ANALAB

1. Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio y en su impresión ORIGINAL.  
 2. Los resultados de este informe corresponden a muestras recibidas de acuerdo a los criterios de Aceptación establecidos por Analab.  
 3. El Laboratorio ANALAB, no se responsabiliza por el uso inadecuado que se le de a este informe.  
 4. La reproducción, parcial o total de este informe deberá ser autorizada por escrito por ANALAB.

Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

**TABLA 1**  
**PESO Y ALTURA**


Registro de pesaje de terneras en becerras								
Número		Fecha de nacimiento	24/07/14		24/08/14		24/09/14	
			Peso lb	Atura cm	Peso lb	Atura cm	Peso lb	Atura cm
1	12/4	09/02/14	76	90	93	90	118	100
2	22/4	11/02/14	85	95	102	95	129	101
3	32/4	13/02/14	76	87	90	90	114	95
4	42/4	16/02/14	65	81	77	86	95	93
5	13/4	17/02/14	70	90	80	90	100	94
6	14/4	09/04/14	62	87	75	87	102	93
7	34/4	13/04/14	62	79	81	91	116	99
8	44/4	20/04/14	62	79	82	89	108	95
9	35/4	08/05/14	52	79	71	90	91	94
10	45/4	09/05/14	56	79	73	87	102	93
11	55/4	10/05/14	55	79	75	87	106	93
12	65/4	29/05/14	50	71	58	83	91	90
13	85/4	31/05/14	43	77	60	81	86	93
14	16/4	05/06/14	46	74	58	82	86	91
15	26/4	05/06/14	40	76	47	83	85	90
16	47/4	14/07/14	29	72	36	76	67	87

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.



## FOTOGRAFÍA 26

### ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUA

  
 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL  
 Unidad de Saneamiento Ambiental  
 CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ

### FORMULARIO DE REPORTE

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUA  
(Método de membranas de filtración)

Lugar de procedencia: Vajparaiso  
 Nombre del Sistema: Vajparaiso  
 Municipio: \_\_\_\_\_  
 Responsable toma de muestra: Ariel Guerrero

Fecha toma de muestra: 11/09/2014  
 Departamento: Alta Verapaz


No.	Sitio de Muestreo	Hora	No. DE Membranas	VOLUMEN (ml.)	CONTAJE COLONIAS		Cloro Residual	Turbiedad	pH
					Totales	E. COLY			
01	Nacimiento	7:40	1	100	0	0			
02	Tanque de Captación	10:00	1	100	0	0			
03	Tanque de Distribución	10:10	1	100	0	0			

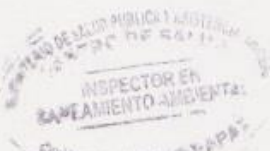
**RESULTADO:** El resultado del análisis Bacteriológico del agua:

Aptas Para Consumo Humano.

**OBSERVACIONES:** El método de membranas de filtración consiste en un indicador de contaminación bacteriológica. 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..."

**RECOMENDACIONES:** Para que el agua sea segura para el consumo humano, se recomienda desinfección a través de cloro con una dosificación proporcional al caudal de agua. El nivel de cloro residual debe estar entre 0.5 a 1.00 mg/litro en situaciones normales.

  
 Marisol Roche  
 Inspector de Saneamiento Ambiental  
 Centro de Salud de Cobán, A.V.

  
 INSPECTOR EN  
 SANEAMIENTO AMBIENTAL

Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 27

### PEDILUVIO



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

## FOTOGRAFÍA 28

### EXPOSICIÓN DE NOVILLAS



Tomada por: Ariel Guerrero. Año 2 014.

**FOTOGRAFÍA 29**  
**TERNERO DESCORNADO**



**Tomada por:** Ariel Guerrero. Año 2 014

**FOTOGRAFÍA 30**  
**MUESTRAS CON PORTAOBJETOS**



**Tomada por:** Ariel Guerrero. Año 2 014.

### **FOTOGRAFÍA 31**

### **ANÁLISIS MICROSCÓPICO**



**Tomada por:** Jaime Hércules. Año 2 014.

### **FOTOGRAFÍA 32**

### **DESPARASITACIÓN**



**Tomada por:** Samuel Cha. Año 2 014.





**CUNOR** | CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**IMPRIMASE**

Cobán, Alta Verapaz 23 de febrero de 2016.

  
Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
DIRECTOR

