

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



DEPARTAMENTO DE POSGRADO

MAESTRÍA AGRONOMÍA

MENCIÓN SISTEMAS AGROPECUARIOS

SEGUNDA COHORTE

PROYECTO DE INNOVACIÓN

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS Y ESTUDIO DE CASO DEL
COMPORTAMIENTO SUELO-PASTO EN EL CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA
DE MORONA SANTIAGO

Autor: Ing. Lauro David Buestán Minchala

Tutor: Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, Ph.D.

Puyo – Ecuador

2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Lauro David Buestán Minchala, con cédula de identidad 1400521983, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de Innovación titulado: “Caracterización de Sistemas Ganaderos y Estudio de Caso del Comportamiento Suelo-Pasto en el Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago”, es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Innovación son de exclusiva responsabilidad del autor; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.

Puyo, 10 de marzo de 2021

Lauro David Buestán Minchala
1400521983

AVAL

Quien suscribe Alina Ramírez Sánchez, Director del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Innovación titulado: Caracterización de Sistemas Ganaderos y Estudio de Caso del Comportamiento Suelo-Pasto en el Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago a cargo de Lauro David Buestán Minchala, egresado de la segunda cohorte de la Maestría en Agronomía mención Sistemas Agropecuarios de la Universidad Estatal Amazónica.

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Innovación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución por lo que se encuentra listo para ser sustentado.

Por lo antes expuesto, el Proyecto de Innovación está listo para que sea presentado ante la Dirección de Posgrado como forma de titulación para obtener el título de Magister en Agronomía mención Sistemas Agropecuarios y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que a si conste, firmo la presente a los 10 días del mes de marzo de 2021.

Atentamente,

Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, Ph.D.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE
SUSTENTACIÓN.**

Dra. C. María Isabel Viamonte, Ph. D.
Presidente del tribunal.

Dr. C. William Caicedo, Ph. D.
Primer Miembro

Ms. C. Juan Carlos Moyano
Segundo Miembro



**UNIVERSIDAD ESTADAL AMAZÓNICA
CENTRO DE POSTGRADOS
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND**

OFICIO N° 001-ARS-UEA-2021

Puyo, 8 de marzo del 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que, el trabajo de titulación "**Caracterización de sistemas ganaderos y estudio de caso del comportamiento suelo-pasto en el Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago**", correspondiente a la Ing. **ING. Lauro David Buestán Minchala**, con cédula 1400521983, de la maestría en Agronomía Mención Sistemas Agropecuarios cuya directora del proyecto es la Ing. Alina Ramírez Sánchez, PhD. Proyecto que ha sido revisado mediante el sistema antiplagio Urkund, reportando una similitud del 2%, informe generado el día 08 de marzo del 2021 por parte de la directora del proyecto.

Particular que comunico para los fines pertinentes



**ALINA
RAMÍREZ**

Ing. Alina Ramírez Sánchez, PhD
DIRECTORA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado salud y vida para obtener este importante logro en mi vida profesional.

A cada uno de los docentes que impartieron sus valiosos conocimientos para nuestra formación académica durante este período de posgrado y estoy seguro que serán de mucha ayuda para nuestro desenvolvimiento en el área laboral que irá en beneficio al agro. Así mismo a cada uno de los funcionarios de la Universidad Estatal Amazónica, de manera especial al personal de Posgrado.

A mi novia Maritza Arévalo por todo su apoyo brindado durante esta importante etapa en mi vida profesional.

A mis compañeros y amigos de aula, con quienes se ha compartido gratos momentos que quedarán grabados en nuestras memorias y desearles los mejores éxitos en sus vidas personales y profesionales. ¡Gracias Colegas!

De manera muy especial a mi tutora, Dra. Alina Ramírez Sánchez, quien ha sido mi guía desde el inicio hasta la culminación satisfactoria de este trabajo de investigación, gracias a sus conocimientos muy profesionales y técnicos y a su valioso don de gente.

“A todos ellos, Muchas Gracias “

DEDICATORIA

Con mucho cariño, aprecio y admiración dedico este trabajo a mis padres quienes han sido un pilar fundamental en mi formación personal basado en principios y valores y con este logro espero compensar en parte, todo su sacrificio que han realizado para brindarnos a mí y a mis hermanos una vida llena de felicidad.

También dedico este trabajo a todos los ganaderos del cantón Pablo Sexto, quienes realizan esta labor muy sacrificada todos los días sin excepción de feriados, fines de semana, fuertes lluvias o días soleados, a todas estas personas que practican esta actividad productiva noble, honesta, decente y digna como es la ganadería, la misma que ha sido, por muchos años la principal actividad económica para las familias de este cantón, y que ha servido para la formación de muchos profesionales que hoy en día se encuentran en funciones y muchos en proceso de formación.

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación tipo experimental y no experimental tuvo como objetivo caracterizar los sistemas ganaderos, basado en el estudio de las variables: producción, genética, reproducción, pasturas, sanidad, economía, y ambiental de una muestra representativa de fincas del cantón Pablo Sexto, provincia de Morona Santiago, a través, de una encuesta. A partir de los resultados de caracterización, se aplicó la herramienta; estudio de caso, en 4 fincas representativas, para valorar el comportamiento de los suelos y pastos más difundidos (Gramalote, Marandú y Maní forrajero) establecidos en tres zonas productivas diferenciadas por el tipo de suelo: Cabecera cantonal, Comunidad El Rosario, Vía al Rio Palora. Se determinó calidad de pastos mediante envío a laboratorio para análisis proximal y determinar composición nutricional e interpretar la relación suelo-planta. A los datos, se realizó un análisis multivariado, conglomerado jerárquico y de frecuencia; por el sistema SPSS versión 21. El estudio concluye; la eficiencia productiva estuvo determinada por 4 componentes, los mismos que agruparon 11 variables con una varianza acumulada de 64,37%. Los problemas sanitarios de mayor prevalencia son: parásitos internos y externos, estomatitis, y neumonía. El 67,4% de los ganaderos encuestados consideran a la ganadería como una segunda actividad económica, no obstante, el doble propósito y venta de pie de cría (genética) son los propósitos productivos de mayor impacto. El suelo se ve favorecido en la zona 3 con mejor contenido de arena, mientras que la M.O y el N se observa en nivel alto en todas las fincas, no así para P y K que presenta bajas cantidades, el pH se encuentran en un rango de 5,19 y 5,6. Los pastos de mejor calidad son *Arachis pintoi* (proteína 18,76) y *Brachiaria brizantha* (28,08% Materia seca). Se propone alternativas ganaderas sostenibles para cada una de las zonas del cantón Pablo Sexto.

Palabras Clave. - Sistemas, diagnóstico, pastos, suelo, raza.

ABSTRAC

The present experimental and no experimental research work had as an objective to characterize the livestock systems, based on the study of the following variables: production, genetics, reproduction, pastures, health, economy, and environment from a representative sample of farms of the Pablo Sexto canton of Morona Santiago province, through a survey. Based on the results of the characterization of the livestock farms, the case study tool was applied in 4 representative farms, to assess the behavior of the most widespread pastures (Gramalote, Marandú and Forage Peanuts) established in three productive zones differentiated within the territory of the canton Pablo Sexto: cantonal head, El Rosario Community, and Via al Rio Palora. Its quality was determined by sending it to the laboratory for proximal analysis and determining its nutritional composition and interpreting the soil-plant relationship. A multivariate, hierarchical cluster and frequency analysis was performed on the data; by the SPSS system version 21. The productive efficiency in the livestock systems was determined by 4 components, the same ones that grouped 11 variables with a cumulative variance of the system of 64.37%. The most prevalent health problems are internal and external parasites, stomatitis, and pneumonia. 67.4% of the ranchers surveyed consider ranching as a second economic activity, however, the dual purpose and the sale of breeding stock (genetics) are the productive purposes with the greatest impact in terms of economic profitability. Soils in zone 3 are particularly favored with larger contents of sand while M, O, and N are observed to be in large amount on all farms. However, that is not the case for P and K, which is observed in low amounts, pH soil range is between 5.19 and 5.6. The high quality pastures are *Arachis pintoi* (protein 18.76%) and *Brachiaria brizantha* (28.08% dry matter) Sustainable livestock alternatives are proposed for each of the areas of the canton Pablo Sexto.

Palabras Clave: Sistem, Diagnostic, grass, soil, breed.

Tabla de Contenidos

| | |
|--|---|
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. PROBLEMA CIENTÍFICO | 2 |
| 1.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN | 3 |
| 1.3. OBJETIVOS..... | 3 |
| 1.3.1. Objetivo General..... | 3 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 3 |
| CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. | 4 |
| 2.1. LA GANADERÍA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA. | 4 |
| 2.2. SISTEMAS DE CRIANZA BOVINA EN MORONA SANTIAGO | 4 |
| 2.2.1. Sistemas de Ganadería Extensiva | 5 |
| 2.2.2. Sistema de Ganadería Semi intensivos | 5 |
| 2.2.3. Sistema de Crianza de Ganado Bovino de Ceba..... | 5 |
| 2.2.4 Sistema de Crianza de Ganado Bovino de Cría-Pie de Cría..... | 5 |
| 2.2.5 Sistema de Crianza de Ganado Bovino de Leche. | 6 |
| 2.2.6. El Sistema Ganadero de Doble Propósito (SDP)..... | 6 |
| 2.3. SISTEMAS DE PASTOREO | 6 |
| 2.3.1. Pastoreo Continuo..... | 7 |
| 2.3.2. Pastoreo Rotativo Convencional..... | 7 |
| 2.3.3. Pastoreo Alterno. | 7 |
| 2.3.4. Pastoreo Rotacional Voisin..... | 8 |
| 2.3.5. Pastoreo al Sogueo..... | 8 |
| 2.4. PRINCIPALES PASTOS EN LAS UPAS DEL CANTÓN PABLO SEXTO..... | 9 |
| 2.4.1. Pasto Gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>)..... | 9 |

| | |
|--|----|
| 2.4.2. Pasto Iniap-711 (<i>Brachiaria brizantha</i>) cv. Marandú. | 10 |
| 2.4.3. Pasto Dalis (<i>Brachiaria decumbens</i>) | 10 |
| 2.4.4. Maní Forrajero (<i>Arachis pintoi</i>)..... | 11 |
| 2.5. EL USO DE PASTOS MEJORADOS. | 13 |
| 2.6. RAZAS BOVINAS INTRODUCIDAS AL LUGAR DE ESTUDIO | 13 |
| 2.6.1 Charoláis. | 13 |
| 2.6.2. Brown Swiss | 14 |
| 2.6.3. Holstein Friesian. | 15 |
| 2.6.4. Jersey | 15 |
| 2.6.5. Ganado Criollo..... | 16 |
| 2.6. CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL Y OFERTA FORRAJERA. | 17 |
| 2.7. SUELO..... | 17 |
| 2.7.1. Fertilidad del Suelo | 18 |
| 2.7.2. Propiedades del Suelo..... | 18 |
| 2.9. ANÁLISIS DE ZONA DE INTERVENCIÓN..... | 19 |
| 2.9.1 La actividad Agropecuaria en el cantón Pablo Sexto. | 19 |
| 2.9.2 Área Intervenida para producción Agropecuaria..... | 20 |
| 2.9.3. Inventario Bovino en el Cantón Pablo Sexto..... | 20 |
| 2.9.4 Formas de Organización de los Modos de Producción..... | 20 |
| 2.9.5. Acceso a Créditos Productivos. | 21 |
| CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS | 22 |
| 3.1. LOCALIZACIÓN..... | 22 |
| 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN | 24 |
| 3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN..... | 24 |

| | |
|--|----|
| 3.3.1. Encuestas. | 24 |
| 3.3.2. Análisis de Laboratorio | 25 |
| 3.4. TRATAMIENTO DE DATOS | 25 |
| 3.4.1. Caracterización de Sistemas Ganaderos. | 25 |
| 3.3.2. Estudio de caso. | 25 |
| 3.5. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES. | 27 |
| 3.5.1. Recursos Humanos. | 27 |
| 3.5.2. Recursos Materiales. | 27 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 29 |
| 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GANADEROS DEL CANTÓN PABLO SEXTO | 29 |
| 4.1.1. Caracterización productiva, económica y ambiental de las fincas ganaderas en el cantón Pablo Sexto | 33 |
| 4.1.2. Caracterización del estado sanitario en los sistemas ganaderos por zona. | 50 |
| 4.1.3. Caracterización económica de los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto. | 58 |
| 4.2. COMPORTAMIENTO SUELO-PASTO EN 4 FINCAS DEL CANTÓN PABLO SEXTO. | 63 |
| 4.2.1. Análisis Físico-Químico del Suelo de las tres zonas en estudio. | 64 |
| 4.2.2. Análisis proximal de los pastos existentes en las cuatro fincas representativas. | 67 |
| 4.3. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE. | 73 |
| 4.3.1. Propuestas para la Zona 1. | 74 |
| 4.3.2. Propuestas para la Zona 2 | 75 |
| 4.3.3. Propuestas para la Zona 3. | 75 |
| 4.3.4. Recomendaciones generales para todas las zonas. | 76 |
| CONCLUSIONES | 78 |

| | |
|----------------------|----|
| RECOMENDACIONES..... | 79 |
| BIBLIOGRAFÍA | 80 |
| ANEXOS | 95 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Estrategia de desplazamiento de los animales al sogueo | 9 |
| Figura 2. Ubicación del cantón Pablo Sexto..... | 22 |
| Figura 3. Zonas productivas de acuerdo al tipo de suelo en el cantón Pablo Sexto | 23 |
| Figura 4. Análisis granulométrico de los suelos de las cuatro fincas en estudio | 31 |
| Figura 5. Espesor del horizonte “A” del suelo de las tres zonas en estudio | 32 |
| Figura 6. Conglomerado jerárquico por variables en las fincas del cantón Pablo Sexto..... | 56 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Composición Química de <i>Brachiaria brizantha</i> (Marandú)..... | 10 |
| Tabla 2 Composición Química de <i>Brachiaria decumbens</i> | 11 |
| Tabla 3 Composición Química de <i>Arachis pintoi</i> en cuatro cortes. | 12 |
| Tabla 4 Distribución de UPAs en el cantón Pablo Sexto. | 20 |
| Tabla 5. Detalle de las zonas productivas del cantón Pablo Sexto..... | 23 |
| Tabla 6. Recursos Humanos involucrados en la Investigación | 27 |
| Tabla 7. Recursos Materiales utilizados en la investigación. | 28 |
| Tabla 8. Análisis descriptivo de las características del suelo por zona | 29 |
| Tabla 9. Indicadores de eficiencia productiva en las fincas ganaderas del cantón Pablo Sexto. | 34 |
| Tabla 10. Porcentaje de fincas - intervalo tiempo promedio Parto - Preñez | 45 |
| Tabla 11. Análisis de frecuencias de las enfermedades bovinas | 50 |
| Tabla 12. Análisis utilidad y relación de costo/beneficio por zona y propósito productivo | 58 |
| Tabla 13 Fincas seleccionadas para el estudio de caso..... | 64 |
| Tabla 14 Propiedades químicas del suelo de las tres zonas analizadas | 65 |
| Tabla 15 Propiedades físicas del suelo de las tres zonas en estudio..... | 66 |
| Tabla 16 Resultados del análisis proximal de los pastos que predominan en las cuatro fincas ubicadas en las tres zonas analizadas | 68 |

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La ganadería bovina en la Amazonía Ecuatoriana es una actividad introducida en la década de los sesenta como parte de la última etapa de colonización que tuvo lugar en el país. En este periodo se expandió la frontera agrícola y se desarrollaron importantes vías para facilitar la exploración y explotación petrolera (Barsky, Díaz, Furche, y Mizrahi., 1982).

Una de las principales actividades agropecuarias que se fomentó en ese momento fue la ganadería, por tanto, la sustitución de bosques por pastos para el ganado fue una práctica habitual. Esta errada política estatal no consideró los umbrales de producción eco-sistémicos del territorio Amazónico lo que ha provocado una serie de importantes impactos negativos a nivel económico y socio-ambiental (Ríos y Benítez, 2015).

Sólo el 17,5 % del territorio tiene aptitud para producción agropecuaria (Nieto y Caicedo, 2012). En la Amazonía Ecuatoriana el 53 % del uso del suelo corresponde a bosques y montes, el 40 % a pastos (naturales y cultivados) y sólo el 5 % a cultivos permanentes y transitorios. Entre 2000-2011 se produjo una importante reducción de la superficie de bosques y montes (-16,1 %), cultivos permanentes (-24,2 %) y transitorios (-47,4 %) y el aumento de la superficie de pastos cultivados (11,2 %) y naturales (332,6 %) (INEC, 2013).

Actualmente, se observa un incremento progresivo de la actividad ganadera en este ecosistema frágil, por tanto, es relevante analizar los mecanismos de funcionamiento que tienen estos sistemas de manejo. En términos absolutos, la superficie de pastos aumentó en 168 mil hectáreas, lo que refleja un importante avance de la frontera ganadera. La evolución del suelo a nivel provincial presenta dinámicas similares al conjunto de la Amazonía Ecuatoriana.

En la provincia de Morona Santiago la ganadería bovina es la principal actividad agropecuaria, tanto por superficie como por ingreso monetario. Se generalizó con la colonización por mestizos oriundos del Austro (Azuay y Cañar). El manejo al sogueo, que obliga a un mayor trabajo y la utilización de pastos que soportan bajas cargas animales perdura hasta ahora. Los índices de agotamiento de la fertilidad mineral de los suelos y la amenaza siempre presente de una disminución del precio de la carne podrían provocar riesgos importantes al ecosistema y al sustento familiar.

Esta actividad en el cantón Pablo Sexto en 1969, llegaron colonizadores oriundos de la provincia de Cañar, liderados por el CREA (Centro de Reconversión Económica de Austro) y la Misión Salesiana, instituciones pioneras en gestión en la Amazonía Ecuatoriana, en aquel entonces se asignó a cada colonizador una finca con un área de 30 hectáreas, donde, por ley de la época debía deforestar el 80% de la totalidad de la finca para su adjudicación, donde se implementó en primera instancia el pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), posteriormente el Gramalote (*Axonopus scoparius*), el mismo que en la actualidad es el más expandido, sin embargo, presenta algunas desventajas tales como: tiempo de rebrote demasiado extenso, baja calidad nutricional, esto ha permitido una ganadería extensiva cuyos suelo cada vez disminuye su fertilidad.

Con el presente trabajo de investigación se pretende establecer una base de información fidedigna y de utilidad para futuros investigadores que busquen proponer alternativas productivas viables a la ganadería en este cantón tomando en cuenta la relación suelo-planta.

1.1. PROBLEMA CIENTÍFICO

El cantón Pablo Sexto es un referente a nivel provincial y nacional en genética de ganado bovino Charoláis se ha trabajado en mejoramiento genético con inseminación artificial hace más de 15 años, y desde hace 5 años en transferencia de embriones, pero, estos animales de mayor valor genético no presentan un manejo y nutrición acorde con sus requerimientos de técnicos y nutricionales. No obstante, en el sector se desconoce el comportamiento de los pastos en las zonas productivas al no haberse realizado investigaciones relevantes para proponer nuevas alternativas a la ganadería que mejoran la productividad de los rebaños. Por otro lado, de manera deliberada el Ministerio de Agricultura y Ganadería ha sido el gestor de implementar pastos de ciclo corto como son: Marandú (*Brachiaria brizantha*), maní forrajero (*Arachis pintoi*), pasto miel (*Setaria spp.*), Dalis (*Brachiaria decumbens*), algunos se han adaptado satisfactoriamente mientras que con otros no ha sido así. En el cantón pablo Sexto se desconoce el comportamiento de suelo-pasto en las diferentes zonas del cantón Pablo sexto, lo que no permite a investigadores y/o técnicos proponer alternativas ganaderas sostenibles.

1.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Si se caracterizan los sistemas de manejo de bovinos y se realizan estudios de caso del comportamiento suelo-pasto en fincas representativas del cantón Pablo Sexto se dispondrá de información valiosa para proponer alternativas ganaderas sostenibles.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Caracterizar los sistemas de manejo de bovinos y el comportamiento de los pastos y el suelo en el cantón Pablo Sexto.

1.3.2. Objetivos Específicos

Caracterizar los sistemas de manejo de bovinos desde el punto de vista productivo, económico y ambiental en el cantón Pablo Sexto.

Determinar la composición del suelo; macronutrientes, pH, MO y el aporte de los pastos; materia seca, proteína, fibra, extracto etéreo, cenizas (Gramalote, Marandú y Maní forrajero) en 4 fincas representativas.

Diseñar alternativas de producción ganadera sostenible, basadas en la relación adecuada suelo-planta.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. LA GANADERÍA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA.

En términos de producción agropecuaria, se considera que en la Región Amazónica del Ecuador (RAE) los volúmenes de producción y la productividad, son las menores del País, lo que se relaciona con un bajo nivel de aplicación de tecnologías, deficiente organización en sus cadenas productivas, limitado desarrollo de la agroindustria, inexistencia de una adecuada interacción interinstitucional y la carencia de redes de servicios públicos.

El eslabón primario de producción, carece de un sistema de aseguramiento mínimo, que lo proteja de los riesgos sanitarios, que le propicien mayor capacidad de competencia y que le asegure en porcentaje adecuado la sostenibilidad de sus sistemas ganaderos. Así, aspectos básicos de los servicios agropecuarios para la ganadería como son: asistencia técnica generalizada y sistemática, créditos para la creación de las infraestructuras mínimas para la explotación sostenible, alternativas de producción generadas, validadas para cada ecosistema por el sector científico, red especializada de servicios agropecuarios y un sistema participativo de innovación rural, son programas a que rara vez tienen acceso los medianos y pequeños productores (Vargas *et al.*, 2014)

2.2. SISTEMAS DE CRIANZA BOVINA EN MORONA SANTIAGO

Según, Meunier (2007), la ganadería bovina es la principal actividad en la provincia de Morona Santiago en término de superficie y de ingreso agropecuario. En su inmensa mayoría, esta actividad se caracteriza por un manejo al sogueo, en pastizales de *Axonopus scoparius* y por la venta de animales con destino al consumo de carne. Las praderas han sido asentadas después de talar un bosque denso. Eventualmente hubo uno o dos ciclos de cultivos alimenticios, de maíz y/o naranjilla y en pocas fincas existe un piso arbolado, discontinuo, de densidad variable.

2.2.1. Sistemas de Ganadería Extensiva.

Es la ganadería tradicional en donde se encuentran grandes cantidades de terreno con pocos animales que se alimentan directamente de lo que produce el terreno, de los recursos que se encuentran en él sin un mejoramiento de praderas, no hay cercado en todo el potrero (FINAGRO, 2009, Mora, Ríos y Almario, 2017).

2.2.2. Sistema de Ganadería Semi intensivos.

En este sistema, el ganado tiene como función dominante aumentar los rendimientos de los cultivos y mejorar el rendimiento global de la empresa agraria. La explotación ganadera está básicamente al servicio de los cultivos y es complementaria de la explotación agrícola.

2.2.3. Sistema de Crianza de Ganado Bovino de Ceba.

La ganadería de carne tiene como objetivo la producción de carne a través del ciclo completo o a partir de algunas de sus etapas, las cuales comprenden la cría de terneros, en su mayoría machos destetos de ocho meses con pesos de 220 a 250 kilogramos, y el levante y ceba de machos hasta alcanzar pesos de 450 a 500 kilogramos a una edad entre 16 y 24 meses, bien sea en sistemas productivos intensivos o extensivos (Finagro, 2009, DANE, 2019).

El objetivo de la ganadería de carne es lograr animales que, al sacrificarse, tengan una adecuada cantidad de tejido muscular y grasa, de acuerdo con las exigencias de los mercados consumidores (Fedegán, 2010). A su vez, el proceso de producción de carne está compuesto por 3 actividades: la cría, el post destete o levante y la ceba.

2.2.4 Sistema de Crianza de Ganado Bovino de Cría-Pie de Cría.

La cría de ganado bovino consiste en producir la mayor cantidad de terneros posibles, a partir de un grupo de vacas madres, cuya producción de leche se destina totalmente a la alimentación de la cría. Idealmente cada vaca presente en el grupo de empadre debe producir una cría cada año. Lo más común es tener un toro reproductor por cada 30 a 40 vacas, pero algunas fincas que aplican tecnologías más sofisticadas, usan también la inseminación artificial. Las vacas amamantan a sus crías durante un largo período de tiempo (de 6 a 8 meses luego del nacimiento de los terneros), pero deben volver a preñarse rápidamente luego del parto. Es inadmisibles en la

ganadería moderna que una vaca destete a su cría para luego preñarse. El Intervalo entre partos (el período transcurrido entre dos partos consecutivos) ideal, debe ser de 12 meses. Dado que la preñez de las vacas es de 9 meses, no deben pasar más de 3 meses entre el parto y la nueva preñez (Pérez, 2017).

2.2.5 Sistema de Crianza de Ganado Bovino de Leche.

Los sistemas lecheros en el mundo se basan en la cosecha (manual o mecánica) de leche de las vacas, originalmente destinada por la naturaleza para la alimentación de las crías, para usarla (como leche cruda o transformada en productos lácteos) en la alimentación del ser humano. El hombre ha seleccionado a las vacas para alcanzar niveles de producción muy superiores a los requeridos para la alimentación de sus crías. Para una producción exitosa de leche es necesario que se combinen dos funciones en el animal; la reproducción y la lactancia. Para que una vaca inicie la síntesis de leche (en la glándula mamaria), debe estar próxima al parto; una serie de interacciones hormonales exigen un parto para que la lactancia ocurra plena-mente. Por ello el comportamiento reproductivo en el ganado lechero es importante, no solo para producir más animales, sino para poder cosechar la leche (Pérez, 2017).

2.2.6. El Sistema Ganadero de Doble Propósito (SDP)

Es una modalidad de producción adaptada a los trópicos, que ha contribuido de manera importante con el abastecimiento de leche y carne en estas zonas. Las actividades de estos SDP se han relacionado con sistemas rudimentarios con bajos índices de productividad parcial (Ortega, Albornoz y Segovia, 2007)

2.3. SISTEMAS DE PASTOREO

Los sistemas de pastoreo son alternativas de uso de los pastizales por los animales en pastoreo. La finalidad de un sistema de pastoreo es mantener y producir forrajes de calidad durante el mayor período de tiempo. Además, un sistema de pastoreo busca mantener balances favorables entre las especies forrajeras presentes en el terreno y así lograr su eficiente utilización y por ende una producción ganadera rentable (Vallentine, 2001).

2.3.1. Pastoreo Continuo.

Se da la presencia permanente del animal en el tiempo en la misma superficie. Normalmente se trata de potreros de gran superficie y en donde no se logra la máxima producción de forraje ni de leche y/o carne. Está relacionado a producciones de tipo extensivas Carga animal 0,5-1 UA/Ha/año (Carrera, Fierro y Ordoñez, 2015).

2.3.2. Pastoreo Rotativo Convencional

Uno de los sistemas de pastoreo más utilizados alrededor del mundo hoy en día es el sistema de pastoreo rotativo. Esto se debe a que permite el mejor manejo de los factores de producción para desarrollar un sistema de producción intensivo. Este sistema de pastoreo consiste en la división del área de pastoreo para los animales en 3 o más potreros donde los periodos de permanencia y descanso permiten el rebrote apropiado para la especie forrajera. La división de los lotes permite una optimización en la uniformidad de cosecha del pastizal. Cabe recalcar que una de las desventajas de este sistema es que se requieren de más fuentes de agua ya que en cada potrero debe de existir acceso al agua para los animales (Peroza, Pirela y Caraballo, 2006).

La cantidad de potreros en la que se divide el terreno depende del tipo y manejo del ganado, de la especie forrajera establecida en el campo, así como de los recursos disponibles para la división. Se recomienda diseñar los potreros de tal manera que los periodos de permanencia del ganado en cada uno de estos sean de 5-7 días. En el manejo de pastoreo rotativo, se considera que el tiempo de descanso debe ser de alrededor de 27 a 30 días. En general este sistema de pastoreo se complementa con una fertilización química en base a lo que determinen los análisis del suelo (Esqueda, 1998).

2.3.3. Pastoreo Alterno.

El Pastoreo alterno es un sistema muy parecido al Pastoreo continuo, pero en cuanto al manejo presenta algunas modificaciones. En este sistema los animales se encuentran en un área delimitada y dividida perimetralmente en dos potreros en donde pastorean continuamente alrededor de 5 – 6 meses balanceando la producción de forraje y su máxima utilización. Se podría decir que es el sistema de pastoreo más sencillo que existe en comparación con los demás,

ya que el potrero se divide en dos partes iguales en las cuales el mismo grupo de animales pastorea; mientras un potrero está ocupado el otro descansa, (Carrera *et al.* 2015).

2.3.4. Pastoreo Rotacional Voisin.

El Pastoreo Racional Voisin (PRV) es una tecnología agroecológica para la producción intensiva de alimentos limpios que tiene como base las leyes universales del pastoreo (Voisin, 1974) y el manejo integral agroecológico, sin uso de agrotóxicos, ni de fertilizantes solubles y sin agredir los suelos con pases de arado (Pinheiro 2011). Las bondades del PRV y de la agricultura ecológica sobre la dependencia agroindustrial, el cambio climático, la biofertilidad, la agrobiodiversidad, la biocenosis de los suelos, la economía del agua, los costos de producción y los rendimientos sostenidos durante todo el año, también han sido ampliamente documentadas y exitosamente establecidas en más de 200 000 ha en América Latina y El Caribe (Pinheiro 2011).

2.3.5. Pastoreo al Sogueo.

Meunier (2007), señala que; es un manejo de pasto extremadamente meticuloso, ya que el ganadero asigna diariamente, una o dos veces al día, a cada animal la porción de pastizal que consumirá. Esta práctica permite optimizar el corte al reducir al mínimo los rechazos y el sobrepastoreo, es decir el exceso de consumo de la planta forrajera (hasta los hijuelos) y el pisoteo, lo que es particularmente importante en la casa de un forraje rico en agua. Pero es también un manejo muy laborioso. Sin embargo, la deshierba, que no está directamente vinculada al pastoreo al sogueo, puede representar una parte importante del trabajo. En el caso de un forraje tan poco resistente al pisoteo como *Axonopus scoparius*, esta práctica se vuelve una obligación. El ganadero hace el trayecto hasta el pastizal, una o generalmente dos veces por día. Desata los animales uno por uno y les vuelve a atar a unos metros de distancia. Al mismo tiempo limpia con un machete la zona que han consumido los animales. En una pradera en que el forraje está bien asentado (después de dos a tres años), las adventicias casi no pueden desarrollarse, especialmente por falta de luz.

El trabajo específico de deshierbe es rápido. En cambio, si es una nueva parcela, si el pasto está viejo (más o menos después de unos 30 años) o si esta atacado por un problema de plagas

(el más común es el salvazo), las adventicias se multiplican y la cantidad de trabajo aumenta de manera rápida, si no se realiza, el pastizal puede perderse en uno o dos años. El problema será el mismo si la pradera no es pastoreada y por tanto no es mantenida.

A continuación, se muestra en la Figura 1 el desplazamiento de animales al sogueo.

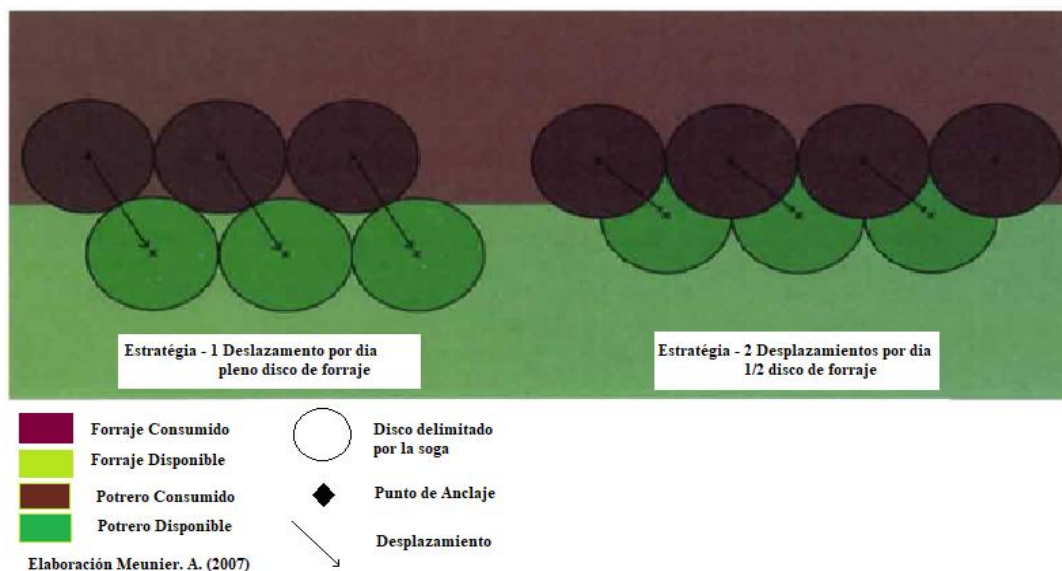


Figura 1. Estrategia de desplazamiento de los animales al sogueo

2.4. PRINCIPALES PASTOS EN LAS UPAS DEL CANTÓN PABLO SEXTO.

2.4.1. Pasto Gramalote (*Axonopus scoparius*)

Axonopus scoparius es un pasto tropical originario de América del Sur. Es una especie perenne que produce estolones robustos. Cuando es adulto, puede medir más de 1,5 m. Su alto contenido de agua evita llevar a los animales a abrevaderos. La contraparte es bajo el aporte de materia seca (proteínas y minerales) por unidad de peso fresco ingerida, que limita el crecimiento de los animales (Zapata, 2001). Por su alto contenido de agua, *Axonopus scoparius* es pastoreado solamente cuando está en flor. Actualmente, en Morona Santiago, el ciclo vegetal es de nueve meses, al intervalo entre dos pastoreos. Resiste una carga máxima de 0,7 UBA/ha, aunque es generalmente menor. Es un pasto que cubre bien el suelo cuando está bien asentado, hasta después de haber sido consumido. Esto permite limitar el trabajo de deshierbe y la erosión, que es muy importante en un medio ambiente en que las adventicias son muy agresivas y donde

las fuertes lluvias pueden fácilmente erosionar los suelos descubiertos; sobre todo cuando las pendientes son fuertes (Giraldo, 2013).

2.4.2. Pasto Iniap-711 (*Brachiaria brizantha*) cv. Marandú.

INIAP (1991) *Brachiaria brizantha* es una gramínea perenne originaria de África tropical, de reciente introducción a la Amazonía ecuatoriana. De crecimiento erecto y sub-erecto, produce buena cantidad de raíces profundas de color blanco amarillento y de consistencia blanda. Los nudos de los tallos son prominentes, glabros y poco radicantes cuando están en contacto con el suelo. Las hojas son glabras o pilosas, linear lanceoladas de 15 a 40 cm de longitud y de 6 a 5 mm de ancho. Su altura va de 1 a 1,5 m presenta rizomas cortos de 30 a 40 mm de largo, cubiertos de escamas de color amarillo brillante. La inflorescencia está formada de 3 a 4 racimos de 5 a 10 cm de largo. Se adapta bien desde los 250 a 1200 msnm, temperaturas de 18 a 25 °C y precipitaciones de 800 a 4000 mm al año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, particularmente en suelos ácidos, de baja fertilidad y con buen drenaje; además, tolera sequías no prolongadas. Al momento se la considera como una de las mejores gramíneas de pastoreo solo o asociada, en condiciones de buena humedad.

A continuación, se presenta la calidad nutricional del pasto *Brachiaria brizantha* en el Tabla 1 donde se observan variaciones de acuerdo a la edad (Chamorro (2011), Jumbo y Rodriguez 2020).

Tabla 1
Composición Química de Brachiaria brizantha (Marandú)

| Edad | PB | EE | MI | FB | ELNN |
|------|-----------|---------|----------|-----------|----------|
| 20 | 14,56 *** | 1,76 ns | 13,66 ns | 25,21 ** | 44,81 ns |
| 25 | 11,89 ** | 1,45 ns | 13,34 ns | 27,44 *** | 45,91 ns |
| 30 | 11,20 * | 1,58 ns | 13,30 ns | 29,07 *** | 44,86 ns |

PB: Proteína bruta; EE: Extracto etéreo; MI: Materia inorgánica; FB: Fibra bruta; ELNN: Elemento libre de nitrógeno. Letras distintas indican diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$).

2.4.3. Pasto Dalis (*Brachiaria decumbens*)

Es una gramínea perenne originaria del Este del África Tropical, muy difundida en la selva baja y alta de la Amazonía ecuatoriana. Su crecimiento es rastrero, posee estolones

largos cuyos nudos enraízan al estar en contacto con el suelo, sus hojas son lanceoladas de color verde brillante de 15 a 20 cm de largo y 8 a 10 mm de ancho, los tallos pueden estar postrados o semierectos frondosos que forman una buena cobertura; la altura oscila entre 50 y 70 cm, y la inflorescencia es una panícula con tres a cinco racimos ramificados. Se comporta muy bien en zonas localizadas desde el nivel del mar hasta los 1 000 msnm con temperaturas de 20 a 25°C y precipitación de 1000 a 4000 mm, persiste en suelos rojos, ácidos y de baja fertilidad, resiste la sequía no muy prolongada y la quema. Se encuentra distribuido en las Provincias de Napo y Sucumbíos, zonas que van de los 250 a 300 msnm y en Pastaza y Morona Santiago hasta los 900 msnm. En época lluviosa se recomienda pastorear a los 35-45 días, en período de mínima precipitación cada 50 o 60 días en un sistema de pastoreo rotacional, se espera que la pradera soporte de 0,8 a 1,8 UBA.ha⁻¹año⁻¹. (INIAP 1991)

Es una especie de crecimiento rastrero, con largos estolones cuyos nudos al entrar en contacto con el suelo generan raíces que permiten el desarrollo de una nueva planta, los tallos son abundantes, inclinados y semi-erectos formando una buena cobertura en el suelo, alcanza una altura de 93 cm, sus hojas de forma lanceolada, de color verde brillante, miden de 15 a 20 cm de largo y 8 a 10 mm de ancho y su inflorescencia forma una panícula con tres a cinco racimos ramificados (Leonard, 2015, Sarabia y Pilamala, 2020). En la Tabla 2 se presenta su composición química.

Tabla 2
Composición Química de Brachiaria decumbens

| Componente | Porcentaje |
|---------------------|-------------------|
| Materia Seca, % | 23,7 |
| Proteína Cruda, % | 13,6 |
| Fibra Cruda, % | 34,9 |
| Materia Orgánica, % | 91,7 |

2.4.4. Maní Forrajero (*Arachis pintoi*)

Leguminosa originaria de Brasil, es perenne, rastrera, forma rápidamente cobertura en el suelo, tallos glabros cilíndricos, de color que varía de parda a verde, en el tallo se forman muchos estolones que emiten raíces y dan lugar a la formación de nuevas plantas, tiene raíz

pivotante y en las que se forman una gran cantidad de nódulos nitrificantes de cepas nativas de la zona. Las hojas de color verde intenso, cada pecíolo cuenta con cuatro folíolos de forma ovoide, sin pubescencia, presenta flores axilares de color amarillo papilionadas, que salen de los nudos de las plantas. El fruto una vaina parecida al maní, con una o dos semillas por vaina de color blanco, rozado o marrón, normalmente la producción de semilla es subterránea. Este pasto se adapta al clima tropical muy húmedo con precipitaciones superiores a 2000 mm anuales y con temperaturas que oscilan entre 22 a 25°C, persiste muy bien en suelos ácidos y de baja fertilidad. Se recupera rápidamente después del corte o pastoreo, necesita la sombra provista por la gramínea para desarrollarse adecuadamente. La calidad cambia de acuerdo a la edad, al lugar de establecimiento y fertilidad del suelo.

(Godoy, Barrera, Viras, Zamora, Gáelas, González, Cevallos, 2012, Orozco, 2018) aportan que; la composición química, el contenido de proteína bruta disminuye con la edad de corte, así entonces a menor estado vegetativo de la planta mayor contenido de proteína bruta y menor contenido de fibra bruta, se puede apreciar la composición química del maní en diferentes edades de corte en la Tabla 3.

Tabla 3
Composición Química de Arachis pintoi en cuatro cortes.

| | 30 días | 45 días | 60 días | 75 días | Error estándar | Prob |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| Variable | | | | | | |
| No. de observaciones | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Materia orgánica, % | 87,79 ^a | 88,97 ^a | 89,88 ^a | 90,05 ^a | 0,154 | 0,59 |
| Proteína bruta, % | 24,50 ^a | 21,02 ^b | 17,84 ^c | 14,65 ^d | 0,193 | 0,001 |
| Fibra bruta, % | 21,69 ^a | 23,76 ^b | 26,12 ^c | 29,45 ^d | 0,194 | 0,001 |
| Extracto etéreo, % | 6,10 ^a | 5,62 ^a | 4,66 ^b | 3,41 ^c | 0,194 | 0,001 |
| Extracto libre de nitrógeno, % | 37,50 ^c | 40,57 ^b | 42,26 ^a | 42,54 ^a | 0,194 | 0,001 |

2.5. EL USO DE PASTOS MEJORADOS.

Con la introducción inicial y el posterior mejoramiento genético de forrajes procedentes de África se ha buscado una mejora sostenible de la producción en suelos ácidos y de baja fertilidad en los cuales se desarrolla la ganadería extensiva en América tropical. Se busca proteger el suelo contra la erosión, así como mejorar su fertilidad, actividad biológica y estructura (CIAT, 1993).

En el uso de los pastos, la altura y el momento de la cosecha constituyen elementos básicos en su manejo, por la influencia que estos ejercen en su comportamiento morfofisiológico y productivo. Se han realizado estudios sobre la edad y altura de corte o pastoreo, con el propósito de profundizar en los diferentes mecanismos relacionados con la defoliación y sus respuestas en producción de biomasa y persistencia de las especies. Todos están directamente relacionados con la acumulación y distribución de los asimilados en sus diferentes órganos, con el balance de reservas y velocidad de rebrote (Beltrán *et al.*, 2005).

2.6. RAZAS BOVINAS INTRODUCIDAS AL LUGAR DE ESTUDIO

2.6.1 Charoláis.

La raza Charoláis es la mejor y más desarrollada como productora de carne. Es un animal potente y de gran tamaño, adaptabilidad a diferentes ambientes, lo que le permite transmitir a su descendencia la excelencia de sus cualidades, es el modo más práctico y económico para producir animales de carne que satisfagan en la mejor forma posible a los consumidores (Figueroa, 2013).

Romgosa (1982) menciona “La raza charoláis tuvo su origen en las regiones centro oeste y sudoeste de Francia, en las antiguas provincias francesas de Charolles y de Niemen. Se observó por primera vez ganado vacuno de capa blanca en los siglos XVI y XVII, fue conocido y aceptado en los mercados franceses. Se utilizó para la producción de trabajo. No se conoce el ganado que le dio origen. La selección determinó la aparición de un ganado vacuno de capa blanca denominado charoláis.”

Charolais.org (2015) las principales características físicas que distinguen a la raza Charoláis son: animal potente y de gran tamaño, el cual posee una frente ancha y corta, ligeramente hundida; finas orejas de tamaño mediano; morro ancho y labios gruesos, las membranas mucosas son de color rosado o carne; posee ojos grandes; cuernos de mediana longitud de color amarillento o blanco; morrillo corto y grueso en la parte superior del arranque del tórax; papada mediana, mostrando perfil amplio y no oscilante. El cuerpo es ancho y horizontal; amplia carne bien repartida; pecho profundo y ancho; ancas separadas y musculadas; rabadilla curva, los músculos posteriores son bien desarrollados y con los muslos abiertos, forman un cuarto trasero muy ancho. La cola es fina y con mínima cantidad de grasa cubriendo la base, el pelaje es sedoso, tienen tendencia a la papilomatosis. El ganado Charoláis es de gran tamaño; los toros adultos pesan de 900 – 1 200 kg y las vacas de 560 a 950 kg. La piel presenta pigmentaciones apreciables; el pelo es corto en verano y largo en invierno: Pruebas de comportamiento reportan los siguientes rendimientos; novillos en engorda tienen un aumento de peso diario de 1,58 kg, una conversión alimenticia de primera: 1 kg x 7,26 kg de alimento, área de ribeye de 82,6 cm². En cuanto a la eficiencia reproductora, la raza Charoláis ha demostrado una tasa de preñez de 81 %, tasa de supervivencia de 96 %, así como una tasa de destete de 78 %.

2.6.2. Brown Swiss

Arévalo (2005) afirma que se la conoce también como Raza Parda Suiza, es una raza numérica cuya aptitud para vivir en las regiones tropicales está reconocida debiéndose tal vez, a su papada bien desarrollada con la piel replegada junto a la cabeza lo que le permite una mayor superficie de evaporación, y a su piel gruesa que aumenta la resistencia a los ectoparásitos y a la radiación solar. Estas circunstancias hacen que, bajo condiciones subtropicales su producción lechera está aproximadamente a los 4000 litros con un 3,5% de grasa por lactancia.

La raza Pardo Suizo moderna se caracteriza entre otras cosas por su talla mediana; su capa es de un sólo color "café-gris" el cual varía en tono, aunque se prefieren las sombras oscuras; las áreas de un color más claro se localizan en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas; el pelo es corto, fino y suave; la piel pigmentada; muestra negro en la parte expuesta como en el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras, medios o pequeños, dirigidos hacia afuera y arriba, encorvándose en las puntas. La cabeza es ancha y moderadamente larga. La espalda es amplia y la línea dorsal recta. El pecho es profundo con costillas bien arqueadas,

y los desarrollados cuartos traseros son carnosos. El Pardo Suizo es reconocido por sus buenas patas y pezuñas, rasgos necesarios en la evolución de la raza en los Alpes suizos, lo que confiere ventajas en el pastoreo. Las patas son algo cortas y las pezuñas son negras. La ubre está bien desarrollada, está en general bien adherida y tiene buenos pezones

2.6.3. Holstein Friesian.

Esta raza se originó en dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia Occidental y País Bajo del Norte. Poco se sabe de su más remoto origen, pero no hay duda de que fue Holanda el núcleo del cual se diseminó esta raza que, sin objeciones, es la más formidable lechera de la historia (UNAM, 2013).

Entre sus características físicas se destacan; tamaño relativamente grande; precocidad mediana; esqueleto fuerte; mantas musculares no muy desarrolladas; aspecto anguloso; ubre desarrollada; pelaje overo negro bien definido, con manchas negras repartidas en el cuerpo y extremidades blancas. Hay animales muy tapados de negro y otros muy blancos. Su vientre, patas y cola deben ser blancos. Las manchas negras en las extremidades son aceptadas. El negro en la parte superior y laterales del cuerpo es muy conveniente en zonas donde los pastos son propensos a producir fotosensibilización. Tiene exigencias en cuanto a adaptación al medio y con respecto a la alimentación (Holstein Association USA, 2007).

Su leche es la que contiene menos sólidos totales. La Holstein se ha distinguido por su sobresaliente producción de leche, con promedio de 7,899 lt / lactancia de 305 días, con 3,6% de grasa (Valerio, 2006).

2.6.4. Jersey

Es la más difundida de las razas lecheras inglesas. Originaria de la pequeña isla de Jersey, en el Canal de la Mancha se fue desarrollando a partir del año 1700. Su silueta, su angulosidad y la perfección de sus líneas responden a las características de una eficiente transformadora de alimento en leche. Su peso a edad adulta oscila entre los 350 kg y 450 kg. El pelaje es de color variable, desde el bayo claro al casi negro, pasando por el tostado, el overo y con menor frecuencia el grisáceo. El pelaje de la cabeza y el cuello es más oscuro encontrándose siempre un anillo claro alrededor del hocico negro y las pestañas son negras.

En los países donde la leche se paga por contenidos de sólidos la raza Jersey adquiere real importancia. Una leche de 3% de grasa el contenido de proteína fluctúa entre el 2,5% y el 3%. Comparada con la leche que tiene 5% de grasa (común en la raza Jersey) las proteínas oscilan entre 3,6% y el 5% lo que indica que cada litro de la leche tiene de 11 a 20 gramos más de proteínas que la leche con 3% de grasa y el valor alimenticio (no energético) también se incrementa (Asociación Jersey Argentina, 2020)

2.6.5. Ganado Criollo.

Las razas de ganado descendiente de los bovinos traídos por los españoles a tierras de América desde el año 1500, son el resultado de varios cientos de años de selección natural que se adaptaron a las extremas condiciones ambientales en América (Primo, 1992). Actualmente estas razas bovinas poseen características únicas de adaptación y resistencia al clima, a enfermedades y parásitos, por lo cual los recursos genéticos animales son valiosos y constituyen un patrimonio único para un país (Aracena y Mujica, 2011).

El bovino criollo desciende directamente de los animales que llegaron en el segundo viaje de Colón en 1493 a la isla denominada La Española, hoy asiento de la República Dominicana y Haití. Los españoles desembarcaron en el Caribe con los primeros bovinos y desde allí se inició su dispersión (Primo, 1992). Algunos animales provenientes de la española siguieron los recorridos de Pizarro, Almagro y otros y se asentaron en Chile, Perú, Ecuador y sur de Colombia, siendo Guayaquil la cabeza de puente continental para proveer, desde Panamá, los elementos que necesitaba la conquista y colonización del imperio de los Incas (Beteta, 1999). Estos animales crecieron fácilmente en la costa ecuatoriana, muchos de ellos eran animales bastante rústicos, delgados, fuertes de patas, de abdomen estrecho y poca producción lechera (Beteta, 1999).

De acuerdo con la FAO (DAD-IS) en Ecuador existen 21 poblaciones bovinas de las cuales cinco son de tipo europeo (*Bos taurus*): Angus, Pardo Suizo, Holstein, Jersey, Normando y otras tres de tipo asiático (*Bos indicus*): Brahman, Gir, Nelore y doce de ellas criollas: Bravo de Páramo, Chusco, Criollo de la Península de Santa Elena, Criollo Ecuatoriano Esmeraldeño, Galapaqueño, Jaspeado Manabita, Macabeo, Moro, Zarumeño, y el resto que podrían considerarse de tipo sintético (Pizon, Sahiwal, Santa Gertrudis) (Cevallos *et al.*, 2016).

En el cantón Pablo Sexto los ejemplares bovinos criollos han significado una base sólida en el desarrollo de la ganadería en este sector, principalmente su rusticidad es un factor fundamental ante las condiciones adversas de la Amazonía ecuatoriana, así como su resistencia ante plagas y enfermedades con un manejo poco técnico. Sin embargo, ha sido fundamental esta base genética para el mejoramiento genético al trabajar con la raza pura Charolais, utilizando diferentes técnicas reproductivas como la inseminación artificial, la monta dirigida y la transferencia de embriones.

2.6. CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL Y OFERTA FORRAJERA.

Los estudios con pasturas han mostrado que la oferta forrajera determina en gran medida el volumen de leche y que puede tener impacto sobre la concentración de proteína, también se atribuye a las variaciones en la producción diaria de leche a fluctuaciones en el consumo de materia seca, asociadas principalmente a cambios súbitos en la disponibilidad diaria de forraje, así como comportamientos propios de animales en pastoreo (selectividad, competencia, entre otros). Estudios con ofertas controladas sugieren que las proporciones forraje/concentrado en sistemas de pastoreo pueden determinar la concentración de grasa en leche. Mayores niveles de suplementación de concentrado son asociados a mayor volumen de leche, incrementos en proteína y reducciones en la concentración de grasa. Si bien existe una amplia documentación sobre el efecto de la cantidad de oferta sobre la producción de leche, la información relacionada al impacto que tienen las variaciones diarias sobre la calidad composicional de la leche es menor.

La mayoría de estudios que han determinado el efecto de la oferta sobre la calidad de la leche han sido realizados con ofertas controladas y constantes contrario a lo que sucede en las explotaciones comerciales donde éste parámetro no es medido dando cabida a la presentación de variaciones diarias de la misma. Adicionalmente es probable que las relaciones entre el forraje y el concentrado también varíen en tiempos muy cortos y las consecuencias sobre los componentes de la leche no se han determinado (Mendoza, César, Pabón, Carulla y Juan 2011).

2.7. SUELO

El glosario de términos de suelos de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1984) (...) establece definiciones para el término suelo:

Es el material no consolidado en la superficie de la tierra que sirve como medio natural para el crecimiento de las plantas terrestres.

Es el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra que ha estado sometido a la influencia de factores genéticos y ambientales: material parental, clima, macro y microorganismos y topografía, todos actuando durante un lapso de tiempo y generando un producto: el suelo, que difiere del material del cual se derivó en varias propiedades y características físicas, químicas, biológicas y morfológicas.

2.7.1. Fertilidad del Suelo

La fertilidad del suelo es considerada de mucha importancia para el crecimiento de las plantas y es definida como el potencial que tiene un suelo para suplir los elementos nutritivos en las formas, cantidades y proporciones requeridas para lograr un buen desarrollo y rendimiento vegetal. Su evaluación con fines agrícolas, es el proceso mediante el cual se diagnostican problemas nutricionales en suelos y en base a ellos se elaboran planes de fertilización (Casanova, 2005).

2.7.2. Propiedades del Suelo

El suelo no es únicamente soporte y fuente de nutrientes para las plantas, es un sistema dinámico de complejas interrelaciones recíprocas entre sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Para comprender distintos procesos como la degradación, los hidrológicos, la fertilidad, la calidad y la productividad del suelo, se deben reconocer las relaciones de las propiedades del suelo con diferentes factores vinculados al crecimiento y la producción de las plantas entre ellos: aire, calor (temperatura), luz, soporte y resistencia mecánica, los nutrientes, agua. En base a ello, el suelo al igual que otros recursos en la naturaleza puede ser descrito y caracterizado, con el objetivo de entenderlo y establecer las pautas de manejo más adecuadas que permitan no solo su protección a través del tiempo, sino su mejoramiento y conservación (Bravo, 2019).

Propiedades Físicas. - Las características físicas son en gran parte responsables del buen desarrollo de las plantas, pero muy pocas veces se les tiene en cuenta; pues generalmente sólo se consideran las características químicas. En realidad, para que exista un medio óptimo para el crecimiento de las plantas debe darse una interacción dinámica entre las características físicas,

químicas y biológicas del suelo. Las propiedades físicas pueden ser: fundamentales aquellas que no se derivan de otras y se encuentran dentro de este grupo el color, la textura, la estructura, la densidad, la consistencia, la temperatura, etc. Derivadas que como su nombre lo indica son todas las que nacen de la interacción de las fundamentales (Rámírez, 1997).

Propiedades Químicas. - Las propiedades químicas del suelo definen la fertilidad química y esta se refiere a la capacidad que tiene el suelo de proveer nutrientes esenciales en la cantidad, oportunidad y forma como lo requieren los cultivos. También se refiere a las propiedades que afectan directa o indirectamente la disponibilidad de estos nutrientes (pH, capacidad de intercambio iónico, conductividad eléctrica, entre otros). Bajo esta perspectiva, la química del suelo es la rama de la Ciencia del Suelo que se ocupa de la composición química y de las propiedades y reacciones entre las fases del suelo. Para la Química, el suelo es una mezcla de componentes heterogéneos formando las fases aire, agua, y sólida (orgánica e inorgánica), y de microorganismos, por tanto, estudia la composición y las reacciones entre estas fases. Por ejemplo, el dióxido de carbono del aire se combina con agua para reaccionar con los minerales presentes en la fase sólida. Estas reacciones tienen gran influencia, tanto en el crecimiento vegetal, como en la calidad del agua (Bravo, 2019).

2.9. ANÁLISIS DE ZONA DE INTERVENCIÓN.

2.9.1 La actividad Agropecuaria en el cantón Pablo Sexto.

Según GAD Pablo Sexto (2014) la actividad agropecuaria se ha desarrollado con la llegada de los primeros pobladores a este cantón, y específicamente la población mestiza es quien ha desarrollado en mayor medida la producción pecuaria, quienes aprovechan la mano de obra propia, es decir, la población ganadera cuenta con las destrezas, habilidades y capacidades para el desarrollo del sector agropecuario, además cada familia constituye una fuente de empleo debido a que trabajan por cuenta propia con los miembros de su familia; en cuanto a las técnicas de producción el sector ganadero está viviendo una transformación de lo rudimentario a lo tecnificado, es así, que aproximadamente 100 ganaderos del cantón hacen uso de la asistencia técnica de inseminación artificial en sus UPAs.

2.9.2 Área Intervenida para producción Agropecuaria.

Según, GAD Pablo Sexto (2014), el cantón posee un total de 13531,10 has que constituyen la extensión total en 288 UPAs del cantón; en la Tabla 4 se muestra la distribución de las mismas:

Tabla 4
Distribución de UPAs en el cantón Pablo Sexto.

| | Fincas | Promedio, ha | Porcentaje terreno ocupado, % |
|-------------------------------------|---------------|-------------------------|--|
| Pablo Sexto y el El Rosario | 179 | 28 | 37 |
| Ambusha y Alianza | 95 | 66 | 46 |
| San José de Huamboya y Shawi | 14 | 167 | 17 |

2.9.3. Inventario Bovino en el Cantón Pablo Sexto.

Según la última campaña de vacunación contra la Fiebre Aftosa primer semestre del año 2020 ejecutado por Agrocalidad (2020) se registra un total de 3362 bovinos; comprendido por 613 toros, 1314 vacas, 248 terneros, 196 terneras, 431 toretes, 560 vaconas.

2.9.4 Formas de Organización de los Modos de Producción.

GAD Pablo Sexto (2014) señala que en el cantón Pablo Sexto la organización económica-social para el desarrollo de los procesos de producción, la comercialización, y el financiamiento para el mejoramiento de la calidad o de productividad, viene funcionando con la intervención de las instituciones públicas como el GAD municipal, el GAD Provincial, el Banco Nacional de Fomento, y las instituciones de Gobierno Central tales como el MAGAP, MIES, MAE; MSP, empresas públicas como la empresa eléctrica, administración Palora y organizaciones como el Centro Agrícola Cantonal

Por otra parte, el GAD municipal acciona en las competencias concurrentes, a través, de la firma de convenios, aporta recursos para los diferentes adecuaciones y mantenimiento de los proyectos productivos, brinda asistencia técnica agrícola y pecuaria valiéndose del Departamento de Desarrollo Sustentable, viéndose la necesidad de brindar también asistencia en temas de: Mejoramiento competitivo de calidad de productos, costos de producción e inversión en proyectos, buscando el desenvolvimiento de la población, con el fin de conseguir

ingresos económicos debido a las condiciones de extrema pobreza; especialmente de la Nacionalidad Shuar.

A través un proyecto productivo cofinanciado por ECORAE, PROYECTO 2KR, MAGAP, GADPMS, GADCPS, CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE PABLO SEXTO Y UNIDAD EDUCATIVA 12 DE FEBRERO con un monto de 200901,99 USD se equipó un Centro de acopio de leche con lo siguiente; tanque frío, ordeño móvil, generador de energía, laboratorio para análisis de leche, yogurtera, quesera, bombas de presión, tanque de enfriamiento de capacidad de 1280 lts, tanque de enfriamiento de capacidad de 2000 lts, bidones de Acero inoxidable, bomba eléctrica, tina de recepción, insumos de limpieza. Para beneficiar a 200 ganaderos de los cantones Huamboya y Pablo Sexto, y 50 familias beneficiarias de manera indirecta GAD Pablo Sexto (2014).

2.9.5. Acceso a Créditos Productivos.

Según la información facilitada por el Banco Nacional de Fomento – Agencia Pablo Sexto, el monto total de créditos entregados es de 675 créditos de los cuales el 85%, es decir, 574 créditos, han sido colocados para la ganadería, el 10% para la agricultura, es decir 67 créditos, y el 5% para comercio y servicios, es decir 34 créditos GAD Pablo Sexto (2014).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN.

El trabajo de investigación se desarrolló en la Provincia de Morona Santiago, en el cantón Pablo Sexto el mismo que se encuentra ubicado con los siguientes límites: (GAD Pablo Sexto, 2014) al norte con el cantón Palora y la provincia de Chimborazo, al sur con el cantón Huamboya y el cantón Morona, al este limita con el cantón Palora y cantón Huamboya y al oeste con la provincia de Chimborazo. A continuación, en la Figura 2 se muestra la ubicación del cantón Pablo Sexto.

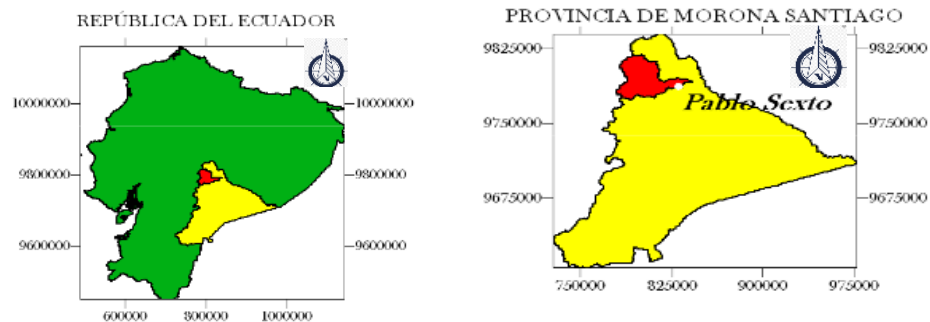


Figura 2. Ubicación del cantón Pablo Sexto

Presenta un clima muy húmedo subtropical. La topografía es plana, dispone de un suelo arcilloso, con una pluviosidad superior a 4000 mm anuales, con una altitud de 1100 msnm y temperatura media que fluctúa entre los 18,8 y 22,2 ° C.

En el cantón Pablo Sexto, se diferencian claramente tres zonas; cuya principal característica es su tipo de suelo, que de acuerdo a los análisis de suelo realizado por otros proyectos de investigación se han diferenciado tres zonas, criterio que se tuvo en cuenta para el desarrollo de esta investigación, al analizar el comportamiento de los pastos y la respuesta de la capacidad productiva de los animales, ante tanta variabilidad del suelo. El criterio de selección de fincas para el estudio de caso en cada zona fue determinado por el encuestador mediante un análisis durante y al final de la aplicación de la encuesta, donde se eligió a las fincas con características más representativas de su respectiva zona, considerando los pastizales existentes en el sector, manejo, raza de animales, niveles de encharcamiento (zona 1) y nivel tecnológico aplicado en las fincas.

Zona 1: Comunidad “El Rosario” donde predominan suelos limosos y abundante encharcamiento.

Zona 2: Corresponde a la cabecera cantonal donde se reduce el porcentaje de limo considerablemente; así como el encharcamiento.

Zona 3: Se extiende vía al río Palora, en la misma se incrementa el porcentaje de arena y el encharcamiento es menor.

En la Tabla 5 se muestra la ubicación de las tres zonas en estudio y su altitud promedio la misma que muestra una diferencia marcada, así mismo se exhibe la zonificación del estudio (Figura 3).

Tabla 5.
Detalle de las zonas productivas del cantón Pablo Sexto

| Zona | Coordenadas | | Altitud, msnm | Comunidades | Tipo de Suelo |
|------|-------------|---------|------------------|-------------------|------------------|
| | X | Y | | | Textura |
| 1 | 826647 | 9790319 | 1211 | El Rosario | Limoso |
| 2 | 830533 | 9786975 | 1114 | Cabecera Cantonal | Franco-arcilloso |
| 3 | 169885 | 9792489 | 904 | Shawi, Santa Inés | Arenoso |

En la Figura 3 se presenta el mapa del territorio del cantón Pablo Sexto, el sector ganadero zonificado.

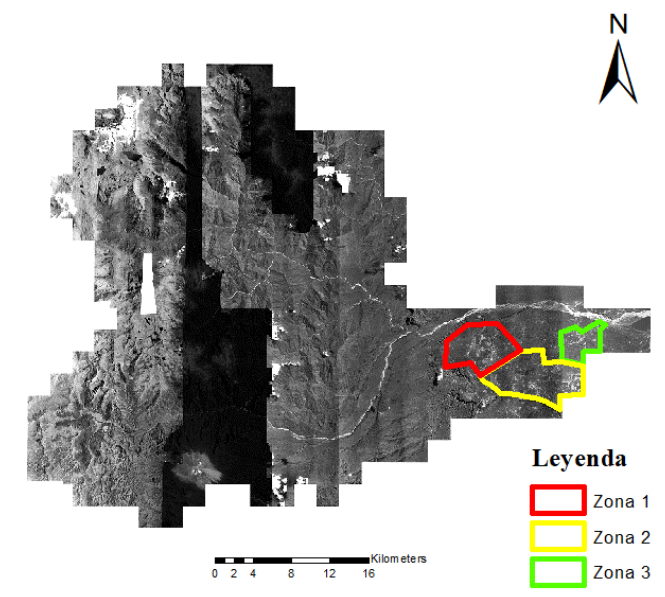


Figura 3. Zonas productivas de acuerdo al tipo de suelo en el cantón Pablo Sexto

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es no experimental, por cuanto se levantó información, a través, de la aplicación de una encuesta en visita única; con indicadores genéticos, productivos, ambiental, económicos y se aplicó la herramienta de estudio de caso.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1. Encuestas.

Se aplicó el método informal utilizando la herramienta de encuesta, la cual dispuso de un cuestionario (Anexo 1), que permitiera dar respuestas a parámetros productivos, genéticos, reproductivos, sanidad, ambientales y económicos. Estas encuestas fueron aplicadas al 30% (46 fincas), todas dedicadas a la ganadería bovina. En la zona 1 se aplicó la encuesta a 17 ganaderos, en la zona 2 a se aplicó la encuesta en 25 fincas y 4 fincas en la zona 3 (Anexo 2). Para la selección de las fincas, se tuvo en cuenta las diferencias en tipos de suelo y especies de pastos.

Según AGROCALIDAD (2020), la población de ganaderos del cantón Pablo Sexto es de 169 UPAs, de acuerdo a la última campaña de vacunación contra la fiebre aftosa, también se aplicó la fórmula para determinar una muestra aleatoria simple con una población finita según Chávez (2018).

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, p = probabilidad de éxito, o proporción esperada q = probabilidad de fracaso d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

El cuestionario contenía preguntas abiertas y cerradas, también se empleó la observación cuando fue necesario para valorar algunas variables de manejo. Antes de la aplicación de la encuesta se validó el banco de preguntas para hacer las correcciones correspondientes.

3.3.2. Análisis de Laboratorio

De 4 fincas previamente seleccionadas se tomó 4 muestras de suelo y 7 muestras de pastizales y se envió al laboratorio del INIAP Central de la Amazonía en la Joya de los Sachas, para los análisis físico-químico del suelo y proximal para los pastos. Con dichos resultados se analizó el comportamiento suelo-pasto (Anexos 17-21).

El criterio de selección de las cuatro fincas para la toma muestras de suelo y pasto para el estudio de caso, estuvo dado en base a la observación durante la aplicación de la misma, así como al finalizar la caracterización se tuvo en cuenta los datos levantados en campo; este análisis permitió seleccionar las fincas más representativa de los sistemas ganaderos de acuerdo a los pastos más difundidos, nivel tecnológico, razas de ganado y tamaño de fincas.

3.4. TRATAMIENTO DE DATOS.

3.4.1. Caracterización de Sistemas Ganaderos.

Una vez concluido el levantamiento de información en las fincas seleccionadas como muestra, se tabularon los datos en una hoja de Cálculo Microsoft Excel (2016), posteriormente se clasificaron los datos de la encuesta de acuerdo a los parámetros; 1) productivos, 2) reproductivos 3) sanitarios, 4) ambiental y 5) económico, seguidamente se analizaron los datos en el paquete estadístico SPSS, aplicando primeramente un análisis descriptivo y de frecuencia un análisis de componentes principales que permitió reducir el número de variables que intervienen en la eficiencia productiva. Estas variables definidas fueron utilizadas para la aplicación del análisis conglomerado jerárquico. Los resultados de las encuestas permitieron identificar 4 fincas representativas del cantón Pablo Sexto, para la segunda parte de la investigación.

3.3.2. Estudio de caso.

Para el estudio de caso; luego de analizar los resultados de las encuestas, se seleccionaron cuatro fincas más representativas del cantón, de las tres zonas anteriormente descritas. En estos predios se encuentran los pastos más difundidos; Gramalote (*Axonopus scoparius*), Maní Forrajero (*Arachis pintoi*), Marandú (*Brachiaria brizantha*) (Anexo 2). Se realizaron

muestreos de suelo para la determinación de tipo de suelo y su calidad predominante en las áreas de pastoreo. Las muestras de suelo se realizaron en forma de zigzag, tomando cinco puntos en cada potrero, en los relieves ondulada los muestreos se hicieron por estrato, es decir, falda, centro y cima de las elevaciones. Así mismo, de estos sitios de toma de muestra de suelo; se tomaron muestra de pastos para el análisis proximal (Anexo 3-16).

Para la definición de las alternativas tecnológicas por región y la caracterización del estudio de caso sobre el comportamiento suelo-pasto, se seleccionaron cuatro fincas representativas de acuerdo a los resultados de las encuestas aplicadas.

De la zona 1, se tomó como referencia una propiedad de 27 hectáreas a una altura de 1294 msnm, con ganado bovino de razas Charoláis y Brown Swiss, dedicado al doble propósito. Para la zona 2, se seleccionó dos fincas: la primera de un propietario que maneja una finca de 5 hectáreas de pasto propio y 15 en arriendo, con pasto Gramalote, Maní forrajero y Dalis a una altitud de 1114 msnm, donde se maneja bovinos de raza Charoláis, dedicado al propósito productivo de Cría (venta de pie de cría). La segunda finca seleccionada fue una propiedad de 8 hectáreas, donde se maneja un hato bovino de raza Brown swiss dedicado a la producción de leche, con los pastos de Marandú y Maní forrajero. En la zona tres fue elegida una finca de 100 hectáreas, a una altitud de 904 msnm, con un hato de ganado Brown Swiss, para la producción de leche, los destetes son trasladados a otra finca para la ceba.

Para todas las fincas representativas de cada zona, se delimitó el área de pastizal más representativa de la finca para el muestreo de suelo y pasto, donde se determinó una hectárea en la cual se obtuvo 20 submuestras de suelo a una profundidad de 5 a 30 cm, posteriormente se mezclaron las submuestras, se depuró de raíces, lombrices, restos vegetales, entre otros y se obtuvo 1 kg de suelo, y luego se colocó en una funda plástica con su respectiva identificación.

Así mismo, en el área muestreada se colectó varias submuestras de los pastos existentes (Gramalote, Marandú, Maní forrajero), para el caso de Gramalote se cortó a una altura de que varía de 40 a 60 cm desde el suelo (observando el consumo de los animales), luego se procedió a picar las submuestras de pasto, mezclar y obtener una sola muestra/pasto/finca, finalmente el correspondiente enfundado e identificación y envío al laboratorio de suelos y alimentos

respectivamente del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP Central de la Amazonía en la Joya de los Sachas para ser analizadas. .

3.5. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

3.5.1. Recursos Humanos.

En el presente estudio se vieron involucradas varias personas que se encuentran relacionadas de manera directa en la ganadería en el sector, así como también representantes de varias instituciones que colaboraron activamente en varias actividades (Tabla 6).

Tabla 6.

Recursos Humanos involucrados en la Investigación

| Nombre | Institución | Cargo |
|------------------------------|---|---|
| David Buestán | Universidad Estatal Amazónica | Maestrante Tesista |
| Alina Ramírez | Universidad Estatal Amazónica | Tutora |
| Vladimir Ramón | Ministerio de Agricultura y Ganadería | Técnica en Territorio |
| Manuel Pesantes | Centro Agrícola Pablo Sexto | Presidente |
| Sandro Rivera | Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Pablo Sexto. | Técnico de Departamento de Producción y Sustentabilidad |
| Armando Burbano | INIAP | Auxiliar laboratorio de Suelos |
| Gabriela Pitizaca | INIAP | Responsable laboratorio de Alimentos (Pastos) |
| Varios Ganaderos Encuestados | Productor | |

Cabe destacar la colaboración por parte de los ganaderos quienes brindaron información valiosa para desarrollar en presente trabajo de investigación.

3.5.2. Recursos Materiales.

Fue necesario emplear los recursos que se describen en la Tabla 7, para desarrollar las diferentes tareas y actividades de la investigación.

Se detalla los materiales utilizados en campo, sin embargo, también intervino el trabajo de los laboratorios de INIAP Central de la Amazonía.

Tabla 7.
Recursos Materiales utilizados en la investigación.

| Materiales | Herramientas | Equipos |
|--|---------------------|--|
| Encuesta | Machete | Computador que cuente instalado los programas Microsoft Office, Arcgiss y SPSS |
| Folder y carpetas | Pala | GPS. |
| Esferos y lápices. | Costales | Balanza Gramera |
| Libreta de campo | Piola | Cámara Fotográfica |
| Fundas | Barreno | Estufa |
| Fichas de Identificación para muestras de suelo y pasto | Cuadrante | |

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GANADEROS DEL CANTÓN PABLO SEXTO

En la Tabla 8 se presenta las características del suelo por zonas del cantón Pablo Sexto. Con respecto, a las variables evaluadas (total de ha, tipo de suelo, profundidad, topografía y áreas encharcadas), se puede observar las diferencias marcadas entre zona del comportamiento de estas variables.

Tabla 8.

Análisis descriptivo de las características del suelo por zona

| Zona | Variables | N | Media | Mínimo | Máximo | DS |
|------|-------------------------|----|-------|--------|--------|-------|
| 1 | Total de ha | 17 | 47,05 | 3 | 198 | 43,04 |
| | Tipo de suelo | | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| | Profundidad del suelo | | 39,27 | 18 | 55 | 6,92 |
| | Topografía | | 1,33 | 1 | 3 | 0,59 |
| | Total de ha encharcadas | | 9,04 | 5 | 30 | 10,09 |
| 2 | Total de ha | 25 | 33,93 | 5 | 100 | 23,15 |
| | Tipo de suelo | | 2,2 | 1 | 4 | 0,72 |
| | Profundidad del suelo | | 29,83 | 12 | 46 | 10,46 |
| | Topografía | | 1,29 | 1 | 2 | 0,46 |
| | Total de ha encharcadas | | 1,2 | 0 | 4 | 1,05 |
| 3 | Total de ha | 4 | 93,00 | 8 | 180 | 84,7 |
| | Tipo de suelo | | 3 | 3 | 3 | 0,0 |
| | Profundidad del suelo | | 11,5 | 10 | 13 | 1,29 |
| | Topografía | | 1,28 | 1 | 2 | 0,50 |
| | Total de ha encharcadas | | 3,4 | 0 | 10 | 5,7 |

Los ganaderos de la zona 1 manejan fincas cuyo hectareaje promedio es de $47,05 \pm 43,04$ ha, aunque la mayoría poseen fincas de 30 ha, este indicador se altera debido a que existe, un ganadero que debido a sus condiciones económicas adquirió en determinado momento varias fincas cuyo total es de 200 ha; mientras que en la zona 2 el promedio es de 33,93 ha, este

indicador resulta bastante considerable de acuerdo al tamaño original de las fincas de los primeros dueños, luego de la primera adjudicación de tenencia de tierra. FAO (2017) señala que el 46% de las UPAs tienen un promedio de 66 hectáreas, 37% son fincas de 28 hectáreas y 17% fincas de 167 hectáreas, generalmente estas últimas con títulos globales, de la misma manera Ríos y Benítez (2015) señalan que los sistemas de cría estudiados tienen un manejo extensivo, la alimentación se basa en el pastoreo y en menor medida en la suplementación de concentrado.

Sin embargo, es muy importante señalar que; algunos ganaderos están utilizando fincas ya sean prestadas o arrendadas. En la totalidad de las fincas se ha realizado divisiones que hasta la presente fecha aún no están legalizadas, es decir que, la fincas con un promedio de 30 ha, dentro de unos pocos años serán divididas de acuerdo al número de herederos, como señala Chiriboga *et al.* (1988) que indica que la constitución de una estructura cuyo prototipo es la mediana propiedad es su característica principal. Los procesos de colonización encuadrados por el estado, hicieron de la unidad entre 30 y 60 hectáreas su eje de intervención, sin embargo, a la par de ellos se asentaron empresas vinculadas a agroindustrias que en muchos casos absorbieron unidades menores, igualmente, la colonización espontánea y los procesos de subdivisión por herencia o por venta, desequilibraron el proyecto estatal inicial. Este mismo autor señala que; el mercado de tierras, la herencia, la especulación predial, etc., son otros ejes importantes que también han modificado las estructuras agrarias y los paisajes.

Por el contrario, las fincas de la zona 3 cuentan con un promedio de 93 ha, este indicador bastante superior a las zonas 1 y 2; y se debe a que el hectareaje de las fincas fueron adjudicadas a su primer propietario (60 ha), a esto se suma que algunos ganaderos han adquirido fincas de manera secuencial, es decir, a sus vecinos y hoy en día cuentan con un considerable hectareaje donde manejan a sus animales. Es importante señalar, que esta zona es extensa, pero el número de ganaderos es bastante reducida, este resultado de la investigación responde a que en esta zona existen asentamientos poblacionales de la cultura Shuar, los mismos que cuentan con propiedades bastante grandes, pero no se dedican a la ganadería, sino tienen otras actividades económicas como cultivo de la caña, yuca, papa china, plátano, camote, caza, pesca, estos cultivos los utilizan para la venta y autoconsumo, sobresaliendo la caña para la venta a comerciantes provenientes de otras provincias; existen pocos propietarios de fincas Shuar que

disponen de pastizales, sin embargo, no todos manejan sus propios animales, sino, lo destinan para arriendo a ganaderos de la zona 2.

En la Figura 4 se presentan los resultados de los análisis físicos del suelo de las cuatro fincas analizadas, respecto al tipo de suelo, se encontró que la finca 1 presenta un elevado nivel de Limo (27%) y menor nivel de arena (71%), mientras que, las fincas 2 y 3 de la zona 2 el nivel de arena sube (75% y 79%) pero el limo se reduce (21% y 17%), por el contrario, en la finca 4 el nivel de arena es muy notorio (93%) y los niveles de limo muy inferiores (5%) y el nivel de arcilla (2%).

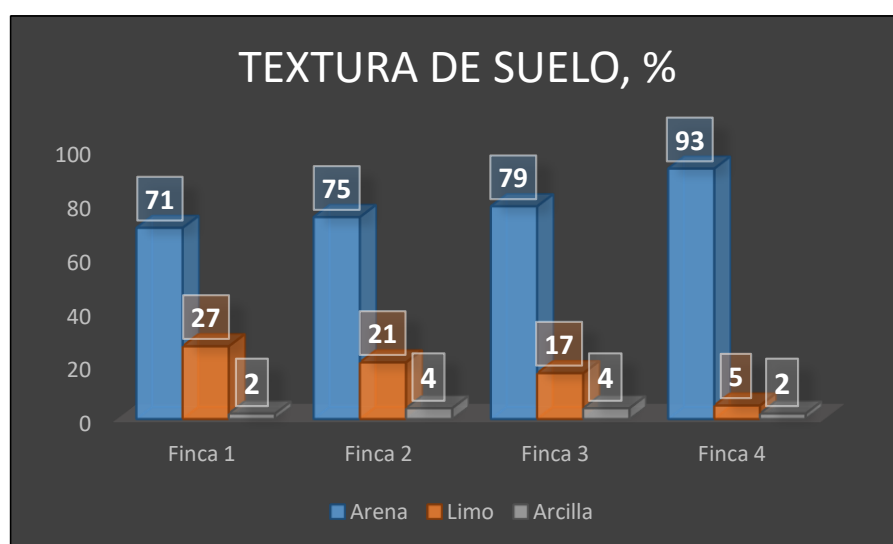


Figura 4. Análisis granulométrico de los suelos de las cuatro fincas en estudio

Estos indicadores de calidad de suelo, las propiedades físicas, son bastante favorables para cultivos y pastizales en la finca 4 y la manifestación de sus características responden a la cercanía al río Palora, según nativos del sector afirman que el cauce de este río era mucho más caudaloso y en las crecientes se desbordaba, esto se muestra con la presencia de piedras de tamaño considerable en los pastizales de finca 4 de la zona 3; como lo indican Salas y Cabalceta (2010) el conocimiento de la porosidad de un suelo forrajero es otro indicador importante para detectar problemas de compactación. Carter (1990) expresa que la macroporosidad y los poros para aireación son buenos indicadores de la condición física del suelo, reportando que valores entre 10 y 12% son los límites para tener una adecuada aireación del suelo y valores más bajos reducen la productividad del pasto. Las prácticas de manejo y factores ambientales pueden

cambiar drásticamente la macroporosidad del suelo (Perroux y White, 1988, Salas y Cabalceta, 2010).

La profundidad del suelo es un indicador muy variable en las tres zonas estudiadas del cantón Pablo Sexto (Figura 5). En la zona 1 se observó un promedio de 39,27 cm de profundidad del Horizonte “A”, con abundante Limo, por su parte en la zona 2, la profundidad promedio es de 29,83 cm, un promedio menor respecto a la primera zona, por el contrario, la zona 3, presenta una profundidad muy inferior (11,51 cm) en comparación a las zonas 1 y 2, sin embargo, el nivel de arena es mucho más significativo (Figura 4).

El espesor de la capa superior del suelo es adoptado mayoritariamente por algunos autores como un indicador de su calidad y productividad; las propiedades físicas, químicas y biológicas de este horizonte manejan la recepción, abastecimiento y transferencia de agua y energía dentro del suelo, junto con almacenar la principal fuente de nutrientes presentes en el perfil; no obstante, el espesor de esta capa superficial será variable según la necesidad del cultivo (Power *et al.*, 1981; Mielke y Schepers, 1986; Christensen y McElyea, 1988; Larney *et al.*, 2000; Izaurralde *et al.*, 2006; Brunel y Seguel; 2011).

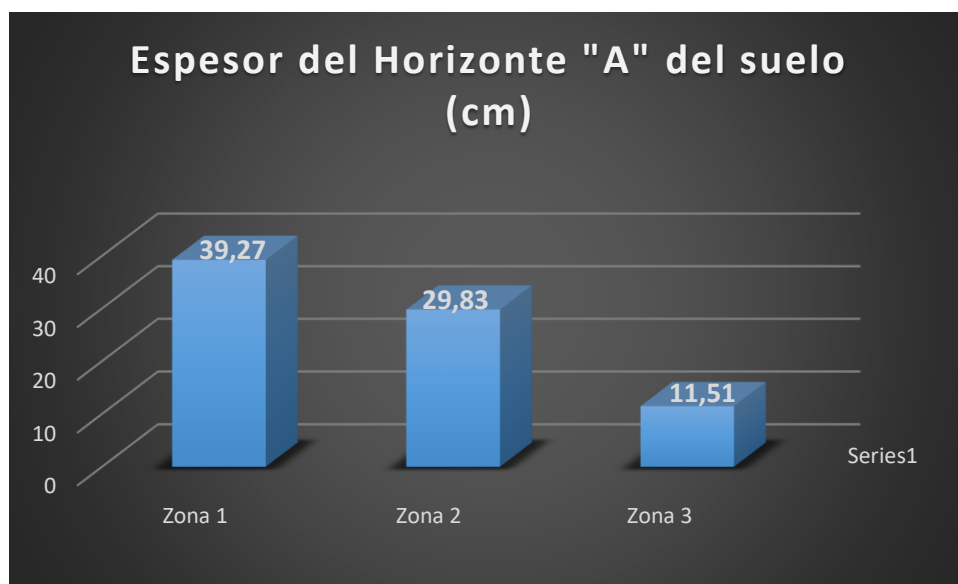


Figura 5. Espesor del horizonte “A” del suelo de las tres zonas en estudio

Los pastizales de las fincas de las tres zonas estudiadas del cantón Pablo Sexto se encuentran establecidos sobre una topografía de terreno entre: plano (0 a 5% pendiente) y ligeramente

ondulado (6 a 12 % de pendiente) lo que lo convierte a este cantón en una zona óptima para el desarrollo de actividades ganaderas desde el punto de vista topográfico, puesto que la erosión y degradación son menores frente a un relieve marcado como lo indican Vargas *et al.* (2015) la degradación se asocia también al porcentaje del área que se considera apropiada para el pastoreo, que son aquellas con pendientes menores al 30%. Según Benítez *et al.* (2007), cuando se pastorean en laderas, a medida que se incrementa la pendiente del terreno, tiende a aumentar la intensidad de la erosión por la acción combinada del pastoreo que compacta el suelo y disminuye la capacidad de infiltración del agua; provocando un aumento de la escorrentía y los riesgos de erosión.

Una de las desventajas presentes en los pastizales del cantón Pablo Sexto son los sitios con encharcamiento, la mayor cantidad de hectáreas se muestra en la zona 1 con un promedio de 9,04 ha por finca, siendo el sector de vía al río Ambusha, donde se observan fincas gravemente afectadas por encharcamientos. Por su parte la zona 2, presenta un promedio de 1,2 ha de encharcamiento por finca, un indicador bastante favorable para el manejo de ganado bovino. Mientras que en la zona 3 el porcentaje de encharcamiento es de 3,4 ha por finca. Este indicador se proyecta con una tendencia a disminuir en los años venideros puesto que ha bajado el hectareaje de pantanos gracias a la intervención de gestión del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago con maquinaria pesada funcional, desarrollando drenajes en las fincas más afectadas; lográndose resultados muy favorables que han permitido desfogar exceso de agua en los pastizales, a pesar de que, aún existe cuestionamientos a cerca de la calidad de suelo de sitios sin encharcamiento luego de la elaboración de drenajes, por lo que se recomienda realizar estudios específicos para analizar esta problemática.

4.1.1. Caracterización productiva, económica y ambiental de las fincas ganaderas en el cantón Pablo Sexto.

Desde el punto de vista productivo es necesario conocer la situación que se presenta en las fincas de los productores para lograr corregir posibles errores en el manejo y diseñar alternativas tecnológicas. Por lo que, la caracterización de los sistemas ganaderos reviste gran importancia para la toma de decisiones, al determinar las variables que más afecta la eficiencia de estos sistemas en el cantón Pablo Sexto.

En la Tabla 9 se muestra el análisis de componentes principales, donde se destacan las variables más relevantes que determinan la eficiencia de un sistema ganadero en la realidad actual en el cantón Pablo Sexto, se clasifican en 4 componentes, los mismos que agrupan a las 11 variables productivas más importantes que determinan el comportamiento de estos sistemas.

Tabla 9.

Indicadores de eficiencia productiva en las fincas ganaderas del cantón Pablo Sexto.

| Componentes | Variable | Autovalor | % de la varianza | % varianza acumulada |
|--------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| I | Total de ha | 0,777 | 23,04 | 23,04 |
| | Cantidad área de pastoreo, ha | 0,797 | | |
| | Duración de la Ceba | 0,824 | | |
| II | Cantidad de pasto arrendado, ha | 0,684 | 16,03 | 39,36 |
| | Edad al primer servicio | 0,712 | | |
| III | Suplemento alimenticio | - 0,637 | 12,58 | 51,95 |
| | Raza | 0,617 | | |
| | Tipo de suelo | 0,704 | | |
| | Profundidad del suelo, cm | -0,663 | | |
| IV | Período parto-preñez | -0,523 | 12,41 | 64,37 |
| | Zona | 0,605 | | |

La varianza acumulada del sistema es de un 64,37%, lo que indica que el manejo correcto de las variables involucradas puede hacer más eficiente el sistema y que está influenciado por 4 componentes relacionados con los procesos de alimentación, reproducción, raza y la relación suelo-planta animal

En el **componente I** se agrupan tres variables productivas determinantes a nivel de eficiencia; total hectáreas, cantidad de área de pastoreo y duración de la ceba, las cuales representan una varianza acumulada (23,04%) con autovalores de 0.77, 0.79 y 0.82, respectivamente. De acuerdo al análisis en campo los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto se encuentran ligados fuertemente a la dependencia de una elevada cantidad de terreno y pasto para manejo de los hatos ganaderos, este fenómeno está estrechamente asociado al pasto Gramalote (*Axonopus scoparius*), el mismo que predomina significativamente en todas las fincas de este cantón, el tiempo de recuperación de este pasto fluctúa entre 6 a 12 meses, característico de una ganadería extensiva; esto explica la gran cantidad de terreno y pasto que se necesita para manejar eficientemente un sistema ganadero en los diferentes propósitos productivos engorde, leche, cría, doble propósito.

Ríos y Benítez (2015), al analizar sistemas ganaderos en la provincia de Pastaza coinciden y afirman lo siguiente: “ (...) el principal pasto que manejan los ganaderos, tanto de cría (100%) como de ceba (79,2%), es la gramínea *Axonopus scoparius* (gramalote), pasto tropical perenne que produce estolones robustos”, por su parte FAO (2017) afirma que la variedad de pastos más abundante es el gramalote con un 90%, porque es resistente al pisoteo y cultivan por tradición; Leonard, Andino y Uvidía (2014) hacen referencia al bajo contenido de materia seca por unidad de peso fresco digerida, lo que limita el crecimiento del ganado y por ende bajas producciones. La carga animal bordea las 0,8 UBA/ha FAO (2017) y el Gramalote ocupa el 7,1% del total de superficie nacional de pastos cultivados, según (Ecuador en cifras, 2019).

Al analizar la relación de la cantidad de hectáreas con la cantidad de área de pastoreo se determina que el tamaño promedio general de las fincas del cantón Pablo Sexto es 44,20 ha con un área de pastoreo de 33,32 ha, y una reserva bosque ya sea primario o secundario de 9,33 ha, estos resultados se asemejan a los encontrados por Ochoa y Valarezo (2017) quien expresa que los ganaderos que aplican mayores prácticas silvopastoriles están asociados con la conservación del bosque, teniendo en promedio un área de conservación de 19,07 ha (bosque y zonas ribereñas), mientras que el grupo de ganaderos tradicionales que aplican menos prácticas silvopastoriles solo tienen en promedio 4,4 ha de conservación (bosque y zonas ribereñas).

El uso de árboles dispersos en los potreros del cantón Pablo Sexto predomina en su totalidad, ya sea para sujetar las sogas de los animales (pastoreo sogueo), en algún momento tumbar para

abonar el suelo, fuente de forraje para los animales, sombra para los mismos y para extraer nutriente de partes profundas del suelo. Juárez y Saragos (2019) coinciden en que la presencia de arbolado en los potreros brinda diversos beneficios: disponibilidad de sombra y forraje para el ganado, mientras que la hojarasca contribuye al acceso a los nutrientes de partes profundas de suelo, así como a su reciclaje, además de evitar la erosión. Esta actividad silvopastoril puede ser una de las razones por las que, potreros que superan la edad de 40 años sin fertilizar aún continúan produciendo pasto.

La variable “Duración de la Ceba”, es determinante para lograr resultados favorables a nivel de eficiencia en los sistemas ganaderos de engorda; el análisis del comportamiento de esta variable expresa la relación entre las áreas dedicadas al pastoreo y su efecto en la influencia del tiempo de engorde de toros; el 18,5% de ganaderos toman un tiempo de 12 a 18 meses para cebar a sus animales donde la zona 2 es la que predomina, mientras que el 48,1% de ganaderos engorda a sus animales dentro de un período de 18 a 24 meses donde sobresalen la zona 3 y 2 en el mismo orden de importancia y finalmente un grupo de ganaderos (37%) aún manejan etapas de engorde de 24 meses o más, estos resultados son más notorios en la zona 1 seguido de zona 2; no obstante, este resultado indica que hay una variabilidad importante entre el manejo de las áreas de pastoreo y el área total de la finca respecto a los resultados que se obtienen en la ceba.

Estos resultados no coinciden con los encontrados por Ríos y Benítez (2015); en el caso de la ceba, los machos en los rebaños están listos para la venta a edades muy altas (en promedio 48 meses), como consecuencia de retrasos en el crecimiento, lo que se relaciona con alternativas inadecuadas de producción, pero a la vez estos indicadores, concuerdan con Grijalva, Arévalo y Wood (2004) en la Amazonía norte donde la venta de los machos se realiza entre los 18-24 meses. Un efecto a la respuesta de la duración a la ceba puede estar relacionada a las razas que se utilizan y al propósito productivo.

En los sistemas ganaderos estudiados, el producto de la etapa de ceba tiene como resultados animales de gran peso, pues más del 50% de los toros para el sacrificio tiene peso de 450 a 500 kg, estos datos coinciden con Ríos y Benítez (2015); la productividad cárnica de los ganaderos de cría es de 360,4 kg/UGM y de 466,3 kg/UGM en el caso de la ceba. No obstante, en estos sistemas se ofertan toros de pesos mayores que pueden llegar hasta los 800 kg PV.

La variabilidad de las variables en este componente en el cantón se manifiesta en las tres zonas de estudio y se relaciona perfectamente con el componente III. Estos resultados pueden estar condicionados a la edad y/o peso y la genética de animales que entran en etapa de ceba, donde preferentemente los animales son cruces con la raza especializada de charoláis, como lo probaron Bolaños e Inga (2010) en toretes de cruce charoláis al estudiar el efecto de anabólicos; la aplicación de boldenona generó una ganancia de peso de 108 kilogramos en 7 meses con 593 gr. por día por animal, frente al grupo testigo, que obtuvo una ganancia de peso de 89,2 kilogramos con un peso diario 490,11 gr, mientras que Arias, Ulloa, Rojas y Condo (2019) afirman que en Morona Santiago, los animales charoláis, obtenidos por transferencia de embriones, de 3 a 7 meses de edad, alimentados con *Axonopus scoparius* + suplementación, obtuvieron ganancias de peso diaria de 0.84 kg/día.

Es así como, un considerable porcentaje de ganaderos del cantón Pablo Sexto prefieren adquirir animales para ceba con un peso entre 250 a 350 kg de peso vivo, de manera que la duración de ceba sea menor o sacrificar a los animales cebados con un peso entre 500 a 800 kg de PV, muy superior a los que inician con peso de 150 kg y su tiempo de ceba es mayor con pesos de 450 a 500 kg PV al sacrificio. Coca (2012) recomienda que para la elección de los animales se debe tener en cuenta; la raza, ganancia de peso, la precocidad, la capacidad de conversión del alimento (pastoreo) en carne, y el rendimiento de la canal según la raza o el cruce (F1) para aprovechar el llamado vigor híbrido. Bolaños e Inga (2010) aseguran que la alimentación con gramalote (*Axonopus scoparius*) produce menos pérdidas de peso en época de verano. La expresión del potencial genético de los bovinos en un sistema de pastoreo, está determinada, por el correcto manejo del pastizal, la suplementación y la genética del animal (Díaz, Martín, Castillo y Hernández, 2012).

En la Amazonía, los animales en sistema de pastoreo, no suplen todas sus necesidades alimentarias, debido a que la base principal de su dieta, está conformada por pastos de baja calidad. Estas pasturas contienen cantidades muy limitadas de energía, proteínas y minerales, que son fundamentales para el desarrollo óptimo de los animales (Reyes, 2018); por lo que se hace necesario la suplementación alimenticia para aumentar la eficiencia en el engorde de los animales.

La raza charoláis y sus cruces por su comportamiento cárnico, es demandado en el mercado local, por lo que en el análisis expresa una tendencia importante donde indica que esta variable se relaciona con el proceso de alimentación, y el ecosistema planta-suelo-animal, al indicar una interacción importante para el desarrollo de alternativas tecnológicas. La relación suelo-planta-animal se ha demostrado su influencia en el comportamiento de los sistemas ganaderos.

La variable raza se encuentra estrechamente relacionada con la genética, en los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto los productores han tenido como tendencia en los últimos años ir introduciendo la raza charoláis como animal de ceba, por tener una mayor demanda, debido a, una mejor conversión alimenticia y rendimiento a la canal. La raza charoláis se ha popularizado por su fácil adaptación a los sistemas de manejo en la Costa y Amazonía ecuatoriana, con buenos resultados en ganancia de peso (Zapata, 2018). Charolais.org (2015) y Andrade y Oliva (2015) señalan que el ganado charoláis es de gran tamaño; los toros adultos pesan de 900 – 1 200 kg y las vacas de 560 a 950 kg, los novillos en engorda tienen un aumento de peso diario de 1.58 kg, una conversión alimenticia de primera: 1 kg x 7,26 kg de alimento, se adaptan muy bien al trópico húmedo, ya que por el color de su piel y la poca luminosidad de la zona, le brinda condiciones favorables para su adaptabilidad principalmente por la zona de los Bancos y las regiones del oriente ecuatoriano, mientras que la Asociación Charoláis Morona Santiago (2020) afirma que en campo los machos resultado de transferencia de embriones pueden llegar a tener una ganancia de peso diaria de 1000 gr en condiciones de pastoreo con suplementación, a una edad de 4 años un toro pesa 2564,10 libras de PV, con un rendimiento a la canal de 59,1% (1516 libras a la canal). Otro factor relevante es la calidad de suelo y pasto existentes en las tres zonas estudiadas; la zona 1 cuenta con suelos de alto porcentaje en limo y bajo en arena a 1211 msnm, en la zona 2 se puede encontrar suelos con menor contenido de limo a una altitud de 1114 msnm y finalmente la zona 3 con mejores condiciones; un suelo con alto niveles de arena y bajo en limo a una altura de 904 msnm.

La relación de las variables: cantidad de pasto arrendado, ha y edad al primer servicio, conforman el componente 2, con una varianza explicada del 16,03 %, no menos importante que el componente 1, pero estadísticamente menos determinante para la eficiencia productiva. Sin embargo, estas variables se relacionan con el proceso de alimentación y su efecto en la reproducción, por lo que son aspectos a analizar para adecuar el manejo en las diferentes fincas.

De acuerdo a los ganaderos encuestados el 28,2 % indican que hay una debilidad significativa con respecto a la disponibilidad de pasto para sus animales, al no disponer en sus fincas de suficiente cantidad de oferta forrajera que abastezca para la alimentación de sus animales o simplemente no cuentan con una finca y se ven obligados a arrendar potreros para la alimentación de sus animales. Esta actividad significa un considerable aumento a su inversión, por consiguiente, el costo de producción de su producto será más alto y estos ganaderos arrendatarios están obligados hacer aún más eficiente su sistema ganadero, mediante el mejoramiento genético, nutricional, manejo minucioso sanitario y operacional entre otros, para recuperar la inversión y generar utilidades para su economía familiar.

La edad al primer servicio con un autovalor de 0,71 puede estar relacionada no solo al proceso de alimentación sino también a la genética. Las hembras provenientes de hatos de sistemas ganaderos donde se ha trabajado en mejoramiento genético por varios años, así mismo la selección de terneras, nutrición y manejo es desarrollado con un mayor criterio técnico, de manera que estos animales entran a una vida reproductiva a una edad temprana con un peso ideal y se mantienen funcionales con partos normales y crías de alto valor genético convirtiendo al sistema ganadero más eficiente, Rúgeles (2017) corrobora que la deficiencia nutricional se presenta en estados fisiológicos de gran demanda desde el punto de vista metabólico, como lo son el final de la gestación, el inicio de la lactancia y la etapa de crecimiento, entre el destete y la pubertad en las novillas. El plan nutricional al cual son sometidas las novillas, de acuerdo con lo revisado por McClure (1995) guarda una relación directa con el peso y la edad de presentación de la pubertad.

El 45,3% de ganaderos encuestados manejan hembras reproductoras cuya vida reproductiva inicia entre 15 a 20 meses de edad, con el primer parto entre los 24 y 29 meses de edad como indican Sánchez (2010) y Perdomo, Peña, Carvajal y Murillo (2017), quienes aseveran que una vez que la novilla ha alcanzado la madurez sexual, acompañada del adecuado desarrollo corporal, está lista para ser servida (monta natural o inseminación artificial) entre los 15 y 20 meses de edad. Mientras que en el 47,6% de fincas se encuentran vacas que tuvieron el primer servicio en edades entre 21 y 24 meses con un primer parto a los 30 y 33 meses de edad y un 7,1% de ganaderos que manejan vacas, cuyo primer servicio fue entre 25 a 30 meses de edad y un primer parto entre 34 a 39 meses de edad.

Por otra parte, en fincas donde no se aplica mejoramiento genético con énfasis, el tiempo entre destete y primer servicio es muy prolongado ya que no cumple con el peso deseado para la primera monta o inseminación, o en caso de cubrir el toro sin ningún control, será una madre que no ofrezca terneros con características deseables, como lo indica Rendón (2016) quien indica que en el transcurso del tiempo, el levante ha sido relegado a una mala alimentación y una pobre suplementación; esto es debido a la creencia de que las novillas tienen una demanda más baja de nutrientes, debido a que, no se encuentran en producción, pero a diferencia de lo que se cree en esta etapa se presentan cambios fundamentales para la futura expresión en la producción de las novillas, lo cual interfiere directamente con la rentabilidad de la novilla que representan los activos de la ganadería. Este último autor se refiere a la crianza de ternera; que es de suma importancia definir el mejor camino para garantizar el desarrollo adecuado de la novilla y poder llegar a un primer parto como mínimo a los 30 meses, por su parte Molina, Sánchez, Uribe y Stannislao (2016) asegura que se puede reducir gradualmente el valor de la edad al primer parto (EPP) hasta un valor biológicamente posibles para condiciones tropicales, desde el valor base de 36 meses, reportado como valor promedio nacional, hasta 30 meses.

Castillo, Vargas, Hueckmann y Romero (2019) mantienen una posición opuesta al afirmar que; con respecto a la edad al primer parto, es importante tomar en cuenta, que tanto la disminución como el incremento marcado traen aumentos en los costos de producción y reducción del rendimiento productivo de la hembra. Por otro lado, la raza es un punto clave a considerar cuando se recomienda la EPP en una finca productiva; por ese motivo, según los resultados obtenidos y considerando las condiciones tropicales del país, lo ideal es llevar a los animales a su primer parto con edades entre los veinticuatro y veintiséis meses, tiempo en el que los costos de crianza se mantienen bajos y la producción de la primera lactancia es eficiente.

Aunque anteriormente se había relacionado el componente I y el III, es de destacar que este último representa una varianza explicada de 12,58 % lo que permite acumular una varianza de 51,95%, de la misma forma este componente agrupa variables productivas: suplemento alimenticio, raza, tipo y profundidad de suelo, las mismas que determinan la eficiencia de los sistemas ganaderos en el canto Pablo Sexto.

La variable suplemento alimenticio representa el efecto de la alimentación en la eficiencia de los sistemas ganaderos en este sector. Algunas fincas en el cantón Pablo Sexto cuentan con pastizales que bordean los 45 años de edad, a estos potreros nunca se ha aplicado una fertilización edáfica ni foliar de manera direccionada en base a algún análisis de suelo, únicamente se aprovecha el estiércol de los mismos animales que se pastorea en dichos pastizales, restos de arvenses, pasto no consumido, hojarasca de árboles dispersos, progresivamente se ha notado un deterioro de la fertilidad del suelo, y el contenido nutricional de los pastos no es lo suficiente para una adecuada nutrición de los animales, estas deficiencias de proteína, energía y vitaminas y minerales son compensados con el suministro de suplementos alimenticios que incrementan la producción y productividad de los sistemas ganaderos en los diferentes propósitos como lo indica (García, 2000) las pasturas y verdeos presentan desbalances de nutrientes en distintas épocas del año, que se pueden corregir usando adecuadamente los suplementos, por su parte Arias, Ulloa, Rojas y Condo (2019) afirman basado en esta premisa, que la buena nutrición de los bovinos desde los primeros días es de vital importancia, ya que provee de los elementos necesarios para el desarrollo del sistema inmunológico, crecimiento y desarrollo, alcanzando los pesos ideales en el tiempo esperado.

Sin embargo, el autovalor de esta importante variable es -0,63 (está en el eje negativo) lo que podría significar una relación inversa con la eficiencia de los sistemas ganaderos, pero podrían estar siendo deficientes debido a la falta de criterio técnico para su formulación en base a análisis nutricional de los suplementos y de análisis químicos de suelo y foliar, para expresar todo el potencial productivo de las razas existentes.

Es común suministrar suplementos con una frecuencia de una ración (58,8%) a dos (23,5%) por semana, un escaso porcentaje de ganaderos suministra tres veces por semana, esto coincide con el nivel tecnológico implementado en los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto, a medida que mejor es la genética, más frecuentes son las dosificaciones de suplementos alimenticios, así como los sistemas de producción lechera, donde es habitual suministrar todos los días únicamente a las vacas en producción. Arias *et al.* (2019) señalan que la aplicación de probiótico + *Axonopus scoparius* + sal mineral + balanceado permitió registrar una ganancia de peso de 100,30 kg; superior a los animales tratados con *Axonopus scoparius* + sal mineral + balanceado, puesto que alcanzaron pesos de 91,30 kg, y al utilizar el tratamiento testigo (*Axonopus scoparius* + sal mineral) que reportó una ganancia de peso de 88,7 kg.

Los suplementos alimenticios elaborados por los ganaderos de este cantón; consiste en una mezcla de varios ingredientes: balanceado o concentrado (crecimiento, producción o de mantenimiento) más sales mineralizadas, más panela o melaza, en proporciones de un tercio cada uno, estos componentes son los más empleados para formar la mezcla como suplemento, aunque existen otros ganaderos que utilizan también otros componentes como; sal en grano, sal yodada (refinada), afrechillo, caña picada y ajo-cebolla-manteca con afrecho, la cantidad o peso de una ración varía de acuerdo a la edad y tamaño o peso del animal (terneros, vaconas, toretes, vacas en producción, toros en ceba) pudiendo variar entre 60 y 500 gr/ración/día.

Estas mezclas no se encuentran formuladas con un criterio técnico en base un análisis químico de suelo ni foliar, sino propuesta a base de criterio medianamente técnico y experiencia propia de ganaderos del sector, estos resultados coinciden con los obtenidos en un estudio realizado por Vargas *et al.* (2015) los sistemas ganaderos de la Amazonía ecuatoriana para complementar al pasto se utilizan balanceados o concentrados, los que se suministran sin seguir un patrón racional, variando la frecuencia de consumo desde dos a tres veces por semana hasta una vez por día, el suplemento se suministra por igual a todos los animales, sin considerar el potencial de producción, el estado de preñez o duración de la lactancia, ni las potencialidades del alimento base. En raras ocasiones se utiliza arbustivas, plantas proteicas o leguminosas para complementar la dieta de los rebaños. Suministrar sales minerales se considera una necesidad, se utiliza unas fórmulas populares en el mercado, pero diseñadas sin considerar las limitantes del suelo, ni las características medioambientales de la Amazonía. Estrada, Sotelo, Masa y Cruz (2019) coinciden con estos resultados al afirmar que es fundamental el análisis de la fase de crecimiento en la cual se encuentre el animal y la época en la que se va a suplementar, siendo cada fase diferente en cuanto al requerimiento, composición, calidad y cantidad del suplemento.

Unas de las variables más representativas a nivel productivo en un sistema ganadero y que están relacionadas en este componente son las que refieren al recurso suelo, en la presente investigación sobresalen el tipo y profundidad de suelo con autovalores de 0,70 y -0,66 respectivamente, en las zonas estudiadas en el cantón Pablo Sexto. Sin embargo, el autovalor de profundidad de suelo se presenta negativo, indicando que es determinante para la eficiencia productiva de las fincas, pero es una debilidad bastante fuerte en los terrenos de los sistemas ganaderos estudiados, como lo señala INIAP, (2010); por la naturaleza de su relieve, clima,

formación edáfica y la naturaleza de sus bosques se le considera un territorio frágil, especialmente opuesta al uso para actividades económicas que vulneren o degraden a sus bosques y ecosistemas en general. Tanto la profundidad como la composición del suelo presentan gran variabilidad y cambios sustanciales en la formación del suelo.

La zona 3 comprende la comunidad de Shawi y sus alrededores, cercanas al río Palora, esta zona manifiesta una profundidad promedio inferior a las demás zonas; 11.5 cm en promedio, pero con un alto nivel de arena, seguido de la zona 2, la cabecera cantonal-Pablo Sexto y las fincas de sus alrededores con una profundidad de 29,83 cm con un considerable nivel de arcilla al tacto y por último la comunidad El Rosario identificada como la zona 1 cuenta con la profundidad de suelo 39,27 cm, la más pronunciada del cantón Pablo Sexto, pero con un alto contenido de arcilla al tacto y anegamiento. Estos resultados, en cuanto a profundidad de suelo y anegamiento, tiene cierta similitud con un estudio de suelo a profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm y 20-30 cm realizado en la provincia de Pastaza; la densidad aparente del suelo es relativamente baja para todos los sistemas evaluados con valores promedio para la zona de 0,27 a 0,63 mg m⁻³, para el horizonte superficial, de 0,31 a 0,85 mg m⁻³, para la capa 10-20 cm y de 0,35 a 1,05 mg m⁻³ para el intervalo de 20-30 cm, lo cual está muy relacionado con la variación del contenido de materia orgánica, actividades de raíces y el comportamiento textural (arcilloso) característico de la zona (Vargas *et al.*, 2015).

Considerando la cantidad de arcilla y arena y observando la calidad de pastizales existentes en la zona 3 se destaca mayor calidad de pastizales y ciertos cultivos agrícolas existentes en esta, seguidos de la zona 2, y en menor calidad la zona 3, así lo confirma la ganancia de peso de animales y condiciones corporales de los animales que se engordan y crían en las fincas de la cabecera cantonal y vía al río Palora.

Con respecto a la variable raza, es de destacar que hay variabilidad en los diferentes sistemas ganaderos de este cantón, aunque el charoláis y sus cruces es predominante en todos los sistemas ganaderos de propósitos productivos de cría y ceba, en las fincas donde se maneja esta raza existe una fuerte tendencia por el mejoramiento genético. En la zona 1 el 29,4% de ganaderos maneja únicamente animales de raza charoláis, mientras que en otros sistemas (47,05%) se puede encontrar a esta raza más una o dos razas adicionales, como el Brown Swiss, Jersey y

Holstein, en la zona 2 se incrementa la tenencia cárnica, el 52% de ganaderos maneja solo esta raza (Charoláis) en sus fincas, pero también existen ganaderos (24%) que manejan adicionalmente animales de otras razas lecheras o de doble propósito, en la zona 3 el 75% de ganaderos tienen en sus fincas animales de raza charoláis con otras razas como el Brown Swiss y Holstein, esta información es corroborada por el GAD Pablo Sexto (2014), donde se afirma que la población ganadera del cantón es de 4000 cabezas, de las cuales el 70% es de raza mestizo – Charoláis, el 25% es de la raza mestizo Brown Swiss, el 4% Holstein Friesian y el 1% criolla; por su parte FAO (2017) al aplicar un Diagnóstico Rural Participativo en el cantón; determinó que las actividades pecuarias están relacionadas con la crianza de ganado bovino de leche y carne, con manejo rudimentario ya que los propietarios tienen pocos animales manejados de forma artesanal, siendo las razas predominantes: Brown swiss, Jersey, Charoláis, Holstein y la raza criolla mestiza, destinado especialmente para producción de leche.

De acuerdo al estudio se puede afirmar que en los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto existen una fuerte preferencia por trabajar con razas puras con el fin de mejorar la producción ya sea carne, leche o doble propósito, existe un reducido porcentaje de ganaderos que cuentan con ganado mestizo (8%) o como también existe un casi nulo porcentaje de ganaderos que realizan cruces para mejorar la productividad, ante esto, Vargas *et al.* (2015) señala que un detalle preocupante es la baja utilización de razas criollas, o genotipos que evolucionaron en el trópico, en los sistemas de producción de leche o carne vacuna. El cruce adsorbente sin atención a un ordenamiento racial erosiona peligrosamente las razas criollas creando el peligro de eliminar o eliminando estos tipos de genotipos de la Amazonía.

Desde los años 80 los señores Komory Tadash y el Dr. Jorge Gavilanes introdujeron al sector los primeros animales de raza Charoláis quienes se dedicaron a reproducir y vender toros reproductores a los pequeños ganaderos de los cantones Pablo Sexto y Huamboya quienes considerablemente mejoraban sus hatos, este método de mejoramiento genético perdura hasta la actualidad como es el uso de machos de alto valor genético para monta natural, así mismo durante los últimos 20 años en el sector se trabaja en inseminación artificial con material importado de origen francés, y desde hace aproximadamente 5 años atrás, se ha implementado una nueva tecnología en el sector como es la transferencia de embriones, mejorando aún más la eficiencia productiva de los sistemas ganaderos con animales que demuestran mayor potencial

de conversión alimenticia y rendimiento a la canal. Los sistemas ganaderos cuyos objetivos son el doble propósito y leche tampoco son la excepción de mejoramiento genético, a través, de inseminación artificial, así como la transferencia de embriones.

Por último, el componente IV refiere dos variables que también son importantes para la organización y propuesta tecnológica de manejo de los sistemas ganaderos y es sin duda el comportamiento del proceso de reproducción, que no solo depende de la genética, la alimentación y la sanidad, sino también, del uso de tecnologías que permitan una mayor eficiencia donde se demuestra la habilidad y conocimientos del productor y los técnicos, así como, esta se diferencia en un cantón teniendo en cuenta las características de la población. El cuarto componente responde a una varianza explicada de 12,41%.

La variable período parto-preñez o también llamados días abiertos, que comprende el tiempo transcurrido desde el parto hasta la preñez confirmada, determina en gran medida el nivel de eficiencia de los sistemas ganaderos cuyo propósito productivo es; cría, leche y doble propósito, dentro de esta variable resulta un importante indicador el número de partos por año y zona. En la Tabla 10 se presenta los resultados encontrados en cuanto a los períodos parto-preñez en los sistemas ganaderos encuestados.

Tabla 10.
Porcentaje de fincas - intervalo tiempo promedio Parto - Preñez

| | 40-60 días, % | 60-90 días, % | 90-120 días, % | 120-180 días, % | más 180 días, % |
|--------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Zona 1 | 0 | 33,34 | 60 | 6,66 | 0 |
| Zona 2 | 26,09 | 21,73 | 39,13 | 8,7 | 4,35 |
| Zona 3 | 0 | 25 | 75 | 0 | 0 |

Se puede observar que la zona 2 es donde mejores resultados reproductivos se pueden encontrar, el 26% de ganaderos cuentan con reproductoras que vuelven a preñar en un período de 40 a 60 días, sin embargo, en esta zona también existen otros períodos de 60 a 90 días (26,73%) y de 90 a 120 días (39,13%), no obstante, en la zona 1 los períodos más frecuentes de intervalo parto-preñez son 60 a 90 días (33,34%) y 90 a 120 días (60%), la zona 3 se mantiene

con los intervalos de 60 a 90 días con un 25% y 90 a 120 días un 75%, estos grupos de las 3 zonas logran obtener una cría por año, al analizar tiempos, resulta que una vaca reproductora tiene 9 meses de gestación, y luego del parto tiene 3 meses (120 días) para volver a preñarse, como lo señala Vásquez (2017) quien considera que debe ser unos de los objetivos principales del productor dedicado a la ganadería de cría; obtener un ternero por vaca por año. Esta misma autora menciona que el efecto de la nutrición sobre algunos parámetros reproductivos es ampliamente reconocido, aunque ello no está exento de polémica y algunos puntos a aclarar. Ante esta afirmación y los resultados positivos mostrados anteriormente se pueden atribuir al nivel tecnológico que los ganaderos han implementado en sus hatos, considerando que los ganaderos que manejan genética de mayor valor son quienes aplican un enfoque técnico más minucioso en nutrición, manejo de ternera, manejo reproductivo como menciona Molina, Sánchez, Uribe y Stannislao (2016) la edad al primer parto e intervalo entre el parto y la concepción, tienen una fuerte influencia sobre la dinámica del animal en el hato, producción de leche durante su vida.

También existen sistemas ganaderos que aún permanecen con intervalos de parto-preñez prolongados que superan los 120 días hasta más de 180 días, estos resultados negativos se atribuyen a un manejo reproductivo-nutricional poco técnico Vásquez (2017) la deficiencia de minerales y vitaminas en la dieta incide directamente sobre la fertilidad, esta misma autora señala que la mala nutrición y pobre condición corporal están relacionadas con el bloqueo de la actividad ovárica y el alargamiento del anestro posparto de las vacas de cría, la deficiencia energética tiene efectos negativos en la liberación de GnRH y por lo tanto en los pulsos de LH, en vacas de cría la mayor demanda de energía es debida a la lactancia, la mala nutrición y pobre condición corporal incrementan los efectos negativos del amamantamiento prolongando el periodo de anestro posparto.

Del Río (2019) por su parte sugieren que la aplicación de un suplemento mineral a vacas manejadas durante una época cálida, puede considerarse como una estrategia nutricional útil para contrarrestar algunos efectos negativos del EC sobre la fisiología y la habilidad reproductiva del ganado. Finalmente, Meléndez y Bartolomé (2017) concluyen que; el éxito reproductivo depende de la coordinación de una serie de eventos fisiológicos, que incluyen la restauración del útero, reanudación de la ciclicidad postparto, desarrollo de un folículo y ovocito

viable, ovulación, fertilización, y adecuado desarrollo embrionario y fetal para llegar a un proceso normal de parto. Esto va acompañado de un adecuado manejo nutricional-reproductivo.

En el cantón Pablo Sexto, el uso de tecnologías innovadoras en reproducción es una fuerte tendencia en la actualidad para mejorar la genética del hato y eficiencia productiva de los sistemas ganaderos, en todos los propósitos productivos como lo afirma Marizacén y Artunduaga (2017) actualmente los adelantos biotecnológicos proponen mejorar los niveles productivos de una empresa ganadera, a partir de la inseminación artificial (IA).

A pesar que, aún existe dependencia de la monta natural utilizando sementales de alto valor genético Vejarano, Sanabria, Trujillo (2005) consideran que el éxito de toda producción bovina tiene sus pilares en la eficiencia reproductiva del hato, considerando que el 85 % de esta eficiencia depende del aporte de los toros reproductores. Los mismos que predominan en el sector, esta información es corroborada por el GAD Pablo Sexto (2014) que indica: según la información del técnico de desarrollo sustentable, actualmente en el cantón existen 220 unidades bovinas resultantes de la inseminación artificial y que representa un aproximado de 6% de la población de bovinos del cantón que llega a un número de 3901 hasta el 2014. Según, FAO (2010) la inseminación artificial (IA) permite una diseminación más rápida de la superioridad genética entre la población comercial; del 60 al 80 % de toda la IA se realiza en ganado bovino, un macho con características superiores puede engendrar miles de descendientes en diferentes poblaciones de todo el mundo, por otra parte, Vera (2017) indica que una de las grandes ventajas de la aplicación de estas biotecnologías es que una vez que son insertadas en el manejo reproductivo de un campo resultan en un aumento de la eficiencia reproductiva y en un progreso genético del ganado bovino.

En la zona 1 se diagnosticó que el 53,34 % de ganaderos aún depende de la técnica de monta controlada para su hato y 6,6% utiliza únicamente la inseminación artificial y un 40% combina la monta natural con la inseminación artificial. En la zona 2 la realidad es diferente, el empleo de toros reproductores se presenta en menor proporción, el 37,4%, estos resultados contrastan con los encontrados por Vargas *et al.* (2015) quienes analizaron los sistemas ganaderos en la Amazonía ecuatoriana; en el 68% lo sistemas de leche y 75% de los rebaños de cría, utilizan la

monta como método reproductivo. Este contraste se debe al uso progresivo de otros métodos de reproducción bovina (Inseminación Artificial) en este sector.

En esta zona existe un fuerte trabajo en mejoramiento genético sobre todo en la raza charoláis, el 12,4% de ganaderos utilizan solamente inseminación artificial en sus vacas reproductoras, existe un 29,2% de fincas donde se aplica la combinación de los dos métodos de reproducción, inseminación más monta controlada, pero, en esta zona se incrementa la tecnología de transferencia de embriones representada por el 12,5% de ganaderos que han utilizado esta técnica innovadora en el sector; combinándola con inseminación artificial y toro reproductor, pero también se destaca un grupo de productores que utiliza la combinación de la inseminación artificial con transferencia de embriones. Maurat, Oleas, Vaca, Condolo (2020) coinciden con la presente investigación al afirmar que la mayoría de pequeños ganaderos aplican el método de monta directa para la reproducción y en menor cantidad la inseminación artificial y hoy en día muy pocos emplean la transferencia de embriones. La técnica de la transferencia embrionaria es una de las técnicas más difundidas en el mundo para multiplicar rápidamente la genética de elite (Tríbulo *et al.*, 2000). En el sector, esta tecnología en reproducción bovina ha tenido sus fallos, pues el costo de transferencia de embriones es alto, perjudicando al ganadero, no obstante, los ganaderos no se han desalentado y han continuado por sus indiscutibles beneficios al lograr resultados positivos, como lo indica Hernández (2019); aunque muchos ganaderos opinan que no resulta rentable el empleo de estas tecnologías a nivel de granja por la complicación en el manejo, en la práctica real podemos observar como muchos países ya lo están empleando en animales valiosos, ya que resulta sencillo una vez que se tiene el protocolo adaptado y se toma cierta práctica.

FAO (2010) señala que aumentar la tasa reproductiva de las hembras mediante ovulación múltiple y trasplante de embriones (OMTE) es útil sobre todo en especies con una baja tasa reproductiva, como el ganado bovino, las ventajas son una mayor intensidad de selección en las hembras, y una estimación más precisa de los valores reproductivos, utilizar OMTE es caro y exige capacidades técnicas muy sofisticadas, el reto logístico estriba en disponer de un grupo de vacas receptoras sincronizadas en el momento de la transferencia de embriones.

Tanto inseminación artificial como transferencia de embriones son métodos de reproducción que a pesar de ser costosos los ganaderos emplean de manera progresiva, el nivel genético aumenta considerablemente así como la eficiencia de las UPAs, el consumo de pasto se ve favorecido ante la escasa demanda del mismo al no manejar toros reproductores en los pastizales, garantiza un mejoramiento genético frente al uso de toros reproductores en finca que no están probados, evita problemas que se presentan en el manejo de toros reproductores.

El uso de las técnicas reproductivas y de conservación antes mencionadas implica que hay una menor necesidad de transportar a los animales reproductores, además, dichas tecnologías ofrecen la oportunidad de salvaguardar el estado sanitario de rebaños y manadas incluso cuando los embriones provienen de países con un estado sanitario radicalmente distinto (FAO, 2010). En el cantón Pablo Sexto se ha observado un trabajo conjunto entre algunas instituciones gubernamentales (GAD Provincial Morona Santiago, MAG, BAN Ecuador), Asociación Charoláis de Morona Santiago y el sector privado (inversión propia de ganaderos), para obtención de embriones (lavados) de animales reproductores puros existentes en el cantón y adaptados a este piso climático.

Finalmente, la variable “Zona” presentó un autovalor de 0.60 %, en las tres zonas en estudio; El Rosario, Cabecera cantonal y Vía al río Palora representan altitudes y tipos de suelo diferentes, así como también el nivel de tecnología implementada, genética, suplementación, diversidad de pastizales, siendo las zonas 2 y 3 donde mayor es la eficiencia y mejores los resultados productivos. Uno de los indicadores productivos que coloca a la cabecera cantonal como la más sobresaliente es el peso al nacimiento promedio de terneros, de acuerdo a los escasos registros que tienen los productores, en la zona 2 el peso promedio al nacimiento está alrededor de los 50 kg, donde predomina la raza Charoláis y Jersey, seguido de la zona 1 con 45 y 37 kg la zona 3; en esta zona está presente principalmente las razas de leche y doble propósito, así como el ganado criollo. Magaña, Ríos y Martínez (2006) expresa la escasa utilización de registros de producción por parte de los productores que no permiten establecer planes de mejoramiento productivo que favorezcan en una mayor eficiencia y rentabilidad del sistema.

La Asociación Charoláis Morona Santiago (2020) indica que los parámetros nacionales de peso al nacimiento de la raza Charoláis en Inseminación Artificial en machos es de 109.00 libras

(59.5 kg), en hembras 101 libras (45,0 kg), con una ganancia de peso al destete de 1030,19 gramos y 1152,42 gramos en hembras y machos respectivamente.

4.1.2. Caracterización del estado sanitario en los sistemas ganaderos por zona.

Las enfermedades son alteraciones leves o graves del funcionamiento de los órganos. En la tabla 11 se observa el comportamiento de estas en las tres zonas del cantón Pablo Sexto. Los problemas sanitarios de mayor prevalencia son los parásitos internos y externos, estomatitis, neumonías y carbunco en todo el territorio.

Tabla 11.

Análisis de frecuencias de las enfermedades bovinas.

| Zonas | Enfermedades | N | Frecuencia | % | |
|-------|------------------------------|----|--------------------------|----|-------|
| 1 | Víricas y bacterianas | 17 | Estomatitis | 8 | 47,05 |
| | | | Carbunco | 3 | 17,64 |
| | | | Bronquitis | 1 | 5,88 |
| | | | Ausencia de enfermedades | 5 | 29,41 |
| | Víricas, bacterianas, hongos | 17 | Neumonía | 5 | 29,41 |
| | | | Mastitis | 6 | 35,29 |
| | | | Diarreas | 4 | 23,52 |
| | | | Ausencia de enfermedades | 2 | 11,76 |
| | Parasitismo | 17 | Externo e interno | 16 | 94,11 |
| | | | Ausencia de parásitos | 1 | 5,88 |
| 2 | Víricas y bacterianas | 25 | Estomatitis | 8 | 32 |
| | | | Carbunco | 6 | 24 |
| | | | Bronquitis | - | 0 |
| | | | Ausencia de enfermedades | 11 | 44 |
| | Víricas, bacterianas, hongos | 25 | Neumonía | 7 | 28 |
| | | | Mastitis | 9 | 36 |
| | | | Diarreas | 2 | 8 |
| | | | Ausencia de enfermedades | 7 | 28 |
| | Parasitismo | 25 | Externo e interno | 25 | 100 |
| | | | Ausencia de parásitos | - | - |
| 3 | Víricas y bacterianas | 4 | Estomatitis | 4 | 100 |
| | | | Carbunco | 0 | 0 |
| | | | Bronquitis | 0 | 0 |
| | | | Ausencia de enfermedades | 0 | 0 |
| | Víricas, bacterianas, hongos | 4 | Neumonía | 1 | 25 |
| | | | Mastitis | 1 | 25 |
| | | | Diarreas | 0 | 0 |
| | | | Ausencia de enfermedades | 2 | 50 |
| | Parasitismo | 4 | Externo e interno | 4 | 100 |
| | | | Ausencia de parásitos | 0 | 0 |

El parásito externo de mayor importancia es el tupe o nuche (*Dermatobia hominis*), seguido de la garrapata el mismo que es casi nulo, pues solamente una finca es la que presenta este problema en un pastizal de maní forrajero (*Arachis pintoi*) Silva *et al.* (2010), manifestaron que los ectoparásitos pueden causar pérdidas en la producción bovina debido a la reducción de la ganancia de peso, la disminución en la producción de leche y en las dificultades para la aclimatización de razas puras mejoradas genéticamente.

La comparación entre zonas se pudo determinar que a medida que la altitud disminuye estos problemas son de mayor prevalencia así; en las zonas en la zona 1 (mayor altitud) *Dermatobia hominis* se encuentra en una 94,11% de las fincas, seguido de la zona 2 (altitud Intermedia) los problemas de parásitos externos se observan en un 100%, así como también en la zona 3 (menor altitud) los parásitos externos se presentan en un 100%. Sin embargo, todos los porcentajes son relativamente altos.

Estos resultados coinciden con un estudio realizado por Reyes y Ganoza (2014) en tres pisos altitudinales “De acuerdo al piso altitudinal la zona baja presentó un porcentaje de 66,67%, seguido de la zona media con 38,21% y la zona alta tuvo el porcentaje más bajo con 10,57%”. Santiago (2019), también coincide con estos resultados; los caseríos con menos prevalencia son Shumaya (2188 m.s.n.m.) y Chonta (2612 m.s.n.m.) con 17,65%, e Imbo (1979 m.s.n.m.) con 5,88%, estos caseríos, además de Huaricanche (2170 m.s.n.m.), se caracterizan por un clima frío, desfavorable para la dermatobiasis.

Referente a los parásitos internos se desconoce sus nombres, no se han realizado hasta el momento ningún tipo de análisis de laboratorio, el método por el que se determina la infección de estos parásitos en los animales es por su característico erizado del pelaje de los animales, disminución de apetito, baja de condición corporal, ocasionalmente diarrea, pues los ganaderos de acuerdo a su experticia consideran que sus animales están siendo atacados por parásitos internos, esta experiencia de ganaderos es corroborada por Rojas (2010), quien manifiesta que; los animales afectados tienen el rumen abultado, el pelo áspero y sin brillo, muestran desgano y enflaquecen, padecen fuertes diarreas y trastornos digestivos, que reducen aún más su estado nutricional. Pueden declararse trastornos nerviosos y producirse casos de muerte. En pastos húmedos, que ofrecen buenas condiciones evolutivas para los huevos, las infestaciones se

producen a menudo todos los años, según el ciclo biológico del parásito en combinación con las lluvias.

Por otra parte, tanto técnicos y algunos ganaderos consideran que el ataque de parásitos internos no es muy frecuente, sin embargo, al realizar tratamientos de desparasitación de *Dermatobia hominis*, se acostumbra aplicar antiparasitarios inyectables: Ivermectina y Doramectina (1% de concentración para leche, cría y doble propósito y de 3% a 3,6% para ganado de ceba o descarte) para controlar parásitos tanto internos como externos, también es frecuente el uso de Diclorvos (Nubán) para parásitos externos.

Cardona, Montes, Castaño, Blanco y Gómez (2013) recomiendan para el control de la dermatobiasis cutánea bovina, el uso de los insecticidas han sido efectivos, principalmente organofosforados, así como la aplicación de un producto a base cipermetrina (15%) + clorpirifos (25%) en el dorso (formulación "Pour on") a la dosis de 10ml/100 Kg; de igual forma, el uso de lactonas macrocíclicas como doramectina y la ivermectina a dosis de 200 µg/kg han dado resultados satisfactorios.

Con respecto a la frecuencia de aplicación de estos desparasitantes, se ha estrechado; el 57,7% y 28,8% de ganaderos aplica cada 3 a 4 meses y 4 a 6 meses respectivamente, pero un preocupante 11% de ganaderos administran estos medicamentos cada 2 meses, estos resultados muestran una creciente dependencia de estos desparasitantes inyectables a pesar de su rotación entre ivermectina y doramectina. Geurden *et al.* (2015); Higuera - Piedrahita *et al.* (2016); García, Díaz y Pulido (2019) afirman que; debido a la administración frecuente de antihelmínticos, se genera resistencia por parte de los principales parásitos gastrointestinales aumentando las pérdidas económicas, no solo por disminución en la producción, sino por el incremento en los costos de tratamiento de animales parasitados. En el sector en estudio también se ha observado una resistencia en parásitos externos como *Dermatobia hominis* como lo ratifican Lobayan, Schapiro, Fiel, Zabalo y Roselli (2017) al afirmar que la prevalencia de la resistencia antihelmíntica en los 4 establecimientos ganaderos muestreados en este estudio fue del 100% para la ivermectina.

El hecho de no dar mucha importancia al control de parásitos internos puede ser atribuido a sistema de pastoreo (sogueo) y pasto (*Axonopus scoparius*) en un sistema agroforestal tipo

“árboles dispersos” como lo indican Pezo e Ibrahim (1999), al uso de los árboles en pasturas se le atribuyen efectos directos en la supervivencia de los animales en pastoreo, ya que disminuye la presencia de parásitos y vectores que diseminan enfermedades. Estos sistemas proporcionan condiciones que favorecen el desarrollo de una rica y variada fauna edáfica, la cual participa activamente en la descomposición de las excretas.

Rodríguez, Crespo, Fraga, Rodríguez, y Prieto (2003) expresan que durante este proceso ejercen efectos nocivos en los huevos y larvas de los parásitos (Soca *et al.*, 2005). Por su parte, autores como Lovera y Cols, (2006); Descarga y Urbani, (2008); Lovera y Cols, (2008); Descarga y Urbani, (2012), INTA, (2019) señalan que el intervalo promedio entre la deposición de materia fecal en los potreros y la recuperación de larvas de tercer estadio en el pasto comprobado durante los meses de junio y julio en el sudeste y sudoeste de Córdoba es de $27,7 \pm 9$ días. Como se puede observar el tiempo del ciclo biológico de los parásitos internos es muy inferior al ciclo del Gramalote (*Axonopus scoparius*) que fluctúa entre los 6 a 12 meses.

La estomatitis vesicular (EV) se presenta en un 100 % en la zona 3. En esta zona, los bovinos siempre han sido vulnerables a esta enfermedad, por lo que, en la actualidad algunos ganaderos de este sector optan por prevenir mediante vacuna ya que la mayoría se ven afectados por esta enfermedad, pero no existe ningún caso de mortalidad por causa de EV. Se han hecho estudios sobre impacto económico de la enfermedad en hatos lecheros, encontrando que la EV resulta aún más costosa que la fiebre aftosa” (Orrego, Gallo y Abad, 1988). Sin embargo, ocasionalmente se presentan brotes leves de esta enfermedad vesicular afectando la producción lechera y ganancia de peso de los animales.

En la zona 2 se observa que esta enfermedad se presenta en un 32 %, mientras que en la zona 1 en un 47 %. Sin duda, es una enfermedad que está presente en el ambiente y distribuido en todas las zonas del cantón Pablo Sexto; en una revisión de estomatitis vesicular Saulmon (1968) afirmó que el mecanismo de infección, el medio de transmisión y el reservorio del virus para esta enfermedad, son desconocidos. A pesar del gran volumen de experiencias realizadas a nivel de laboratorio con los virus de la EV, las características básicas del ciclo de transmisión y sobrevivencia del virus en la naturaleza aún siguen oscuras, por su parte Rojas (2010) afirma que; la estomatitis ocurre generalmente en forma epidémica en zonas templadas y en forma endémica en zonas más cálidas.

La neumonía es una de las enfermedades de mayor prevalencia en las tres zonas del cantón Pablo Sexto, la mayor cantidad de casos de esta enfermedad respiratoria presentan los terneros recién nacidos, siendo así la zona 1 donde se observa menor porcentaje con un 5,8%, seguido de la zona 3 con un 25%, y con mayor prevalencia la zona 2 con un 28%, estos resultados pueden atribuirse a la genética del hato ganadero con el que cuenta esta zona, según la experiencia de los ganaderos del sector, antes del mejoramiento los animales eran más resistentes a las enfermedades, pues no se enfermaban con tanta facilidad, aunque eran animales de menor valor genético.

Hoy en día el manejo del recién nacido es extremadamente minucioso, a esto se puede sumar el criterio de Carbonero *et al.* (2011) quienes aseguran que: son los factores relacionados con el medio ambiente los que mayor asociación han demostrado con el Síndrome de Respiratorio Bovino (SRB), destacando la estación climática, los cambios bruscos de temperatura, el transporte, el hacinamiento, un elevado número de animales o las condiciones de ventilación deficientes.

Borsella (2006), también comenta que la neumonía es una enfermedad respiratoria producida principalmente por *Pasteurella* y/o *Haemophilus somnus*, que afecta fundamentalmente a los animales jóvenes en crecimiento (terneros al pie), jugando el estrés un papel preponderante. Se debe prestar atención a los aspectos nutricionales, inmunitarios y ambientales. En esta compleja enfermedad participan múltiples factores relacionados con el medio ambiente (temperatura, humedad, cambios bruscos), manejo (hacinamiento, nutrición, incorporación de animales de otro origen, transporte y movimiento de hacienda) y agentes infecciosos (bacterias y virus).

FAO (2010) asegura que existen muchos datos testimoniales que apuntan a la mayor resistencia ante enfermedades de las razas de ganado indígenas. Si se extinguen las razas antes de que se identifiquen sus cualidades de resistencia ante las enfermedades, se perderán para siempre recursos genéticos que podrían contribuir en gran medida a la mejora de la sanidad animal y la productividad.

A esto se puede sumar la afirmación de Ríos y Benítez (2015) quienes destacan que actualmente la ganadería en la Amazonía Ecuatoriana es una actividad que se caracteriza por importantes deficiencias entre las que se destacan problemas productivos relacionados con el manejo de pastos para la alimentación del rebaño, manejo reproductivo y sanidad animal.

El uso de vacuna para prevenir esta enfermedad es una práctica que aún no se utiliza con frecuencia, pese a todo, los ganaderos que manejan hatos con excelente genética si lo realizan, así como también otras prácticas como colocar una cubierta plástica en el potrero donde el recién nacido se refugia durante excesivas horas de lluvia. Esta práctica también la recomienda García, Secods y García (2016) para minimizar las condiciones de estrés en el manejo que contribuye a reducir las condiciones asociadas a la neumonía, sin embargo, en establecimientos con excelentes prácticas de manejo suelen presentarse brotes importantes de la enfermedad. También se debe recurrir al uso de vacunas como complemento de otras medidas para minimizar las condiciones favorables para la presentación de la enfermedad.

El carbunco sintomático es otra enfermedad de mayor importancia presente en las UPAs del cantón Pablo Sexto, la zona 2 presentó un 24% de fincas que padecen de esta enfermedad, seguida de la zona 1 con un 17,6%, no obstante, no todos los ganaderos aplican un plan de vacunación para prevenir nuevos brotes, puesto que en años anteriores a pesar de aplicar vacunación, aún se presentan brotes y mortalidad de los mejores ejemplares del hato ganadero con una frecuencia de 3 a 5 años y hasta la presente fecha, en el sector no existe ningún tratamiento para su control como lo indican (Laverde, Moreno, Pérez, 2008).

El ántrax es una enfermedad infecciosa, altamente contagiosa, cuyo agente etiológico es el *Bacillus anthracis*, un bacilo gram positivo con cápsula, que forma esporas altamente resistentes a condiciones ambientales, la contaminación donde se establece persiste por largos periodos de tiempo, ayudando a propagar la enfermedad.

La presentación de la enfermedad en bovinos puede ser sobreaguda o aguda, siendo más común, la primera en la se encuentran los animales muertos sin signos clínicos visibles; es frecuente observar postmortem secreciones sanguinolentas con coagulación retardada, timpanismo marcado, crepitación del tejido subcutáneo y ausencia de rigidez cadavérica.

Al ser una enfermedad zoonótica que se disemina fácilmente, está contraindicada la realización de necropsia. En caso de abrir la canal el hallazgo patognomónico es esplenomegalia. El diagnóstico se realiza mediante frotis directo principalmente. No existe tratamiento curativo, pero si profiláctico con prevención mediante vacunación y aislamiento. Al presentarse las principales actividades que se realiza para manejar esta enfermedad de enterrar

a una profundidad de 2 a 3 metros con cal agrícola y dejar crecer la vegetación alrededor del sitio, para evitar contacto de los demás animales en el próximo corte.

Para el desarrollo de los diseños de la propuesta tecnológica se partió a agrupar las variables que se manifestaron en el análisis de componentes principales, obteniéndose como resultado que las mismas se pueden analizar en dos clúster de acuerdo al corte por interés del investigador (Figura 6).

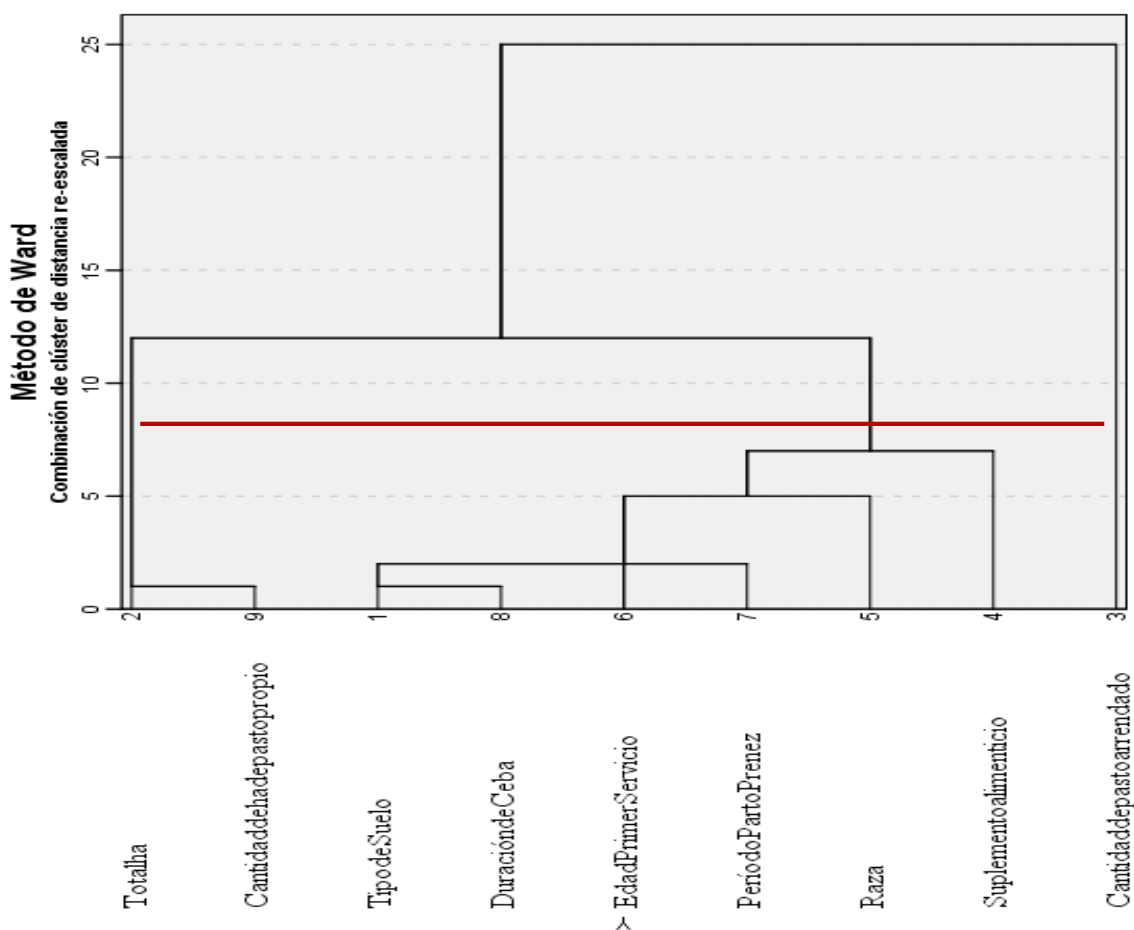


Figura 6. Conglomerado jerárquico por variables en las fincas del cantón Pablo Sexto

En el clúster A, se agrupan la mayoría de las variables demostrando la relación con el proceso de alimentación, indicadores productivos, genética y el ecosistema (suelo). Las variables presentes en el clúster A evidencia la importancia del manejo adecuado de los diferentes procesos para lograr indicadores productivos superiores, que a la vez repercuten en la economía familiar y de la cual también se depende para lograr la aplicación de alternativas tecnológicas.

Vera *et al.* (2018) coinciden con este criterio, quienes realizaron cambios en el manejo de una UPA y concluyeron que; los cambios en las estrategias de manejo en el sistema produjeron resultados acorde con las características y potencialidades del mismo y representaron ventajas en indicadores de eficiencia que superan a los años precedentes, Morantes, Dios-Palomares, Urdaneta, Rivas y García (2020) corroboran esta recomendación; los ingresos totales pueden incrementarse gestionando arreglos tecnológicos, que incidan en las variables que se relacionaron positivamente en el modelo de eficiencia. Por su parte Meléndez y Bartolomé (2017) concluyen que los pilares fundamentales de los sistemas de producción animal son la nutrición, reproducción, sanidad, bienestar animal, genética y cuerpo laboral.

El clúster (B) está representado por tres variables que se obtienen fuera del sistema como es la raza, las áreas de pastos arrendadas y la suplementación, lo que indica el efecto que pueden tener las mismas en la eficiencia de estos sistemas ganaderos.

En el cantón Pablo Sexto existe como cultura la utilización de razas especializadas, lográndose la introducción de nuevas técnicas de mejora genética, mediante el proceso reproductivo, por lo que la utilización de razas puras y mejoradas obligan al productor a la búsqueda de alternativas de alimentación como es la suplementación de balanceados, por ser razas más exigentes en cuanto a los requerimientos nutricionales, además que la especialización de las mismas conlleva a un exhaustivo manejo para lograr que expresen su potencial genético como lo afirman Tagliari (2019) al referirse a animales de mayor valor genético; quien considera que los toros con características fenotípicas más altas tienden a requerir mayor cuidado en cuanto a mantenimiento, lo que aumenta su costo futuro en la granja (Bock *et al.*, 1999).

FAO (2010), también coincide con sus resultados al analizar algunas razas criollas con puras en Australia, en el que se determinó que los bovinos de raza pura eran menos susceptibles a la babesiosis que los animales cruzados, igualmente, Shimshony (1989) y FAO (2010) comunicaron que las ovejas cruzadas frisona oriental × Awassi mostraron una menor prevalencia de la enfermedad que las Awassi de raza pura durante un brote de la enfermedad que se produjo en Israel. INTA – FAO (2010) afirman que las razas puras, son más susceptibles que las criollas o los cruces.

En cuanto a la nutrición Ramírez (2016), Indacochea y Llivisca (2020) afirman que el entendimiento de los procesos digestivos y metabólicos es una herramienta básica para

desarrollar estrategias y programas de alimentación que permita a los animales expresar su potencial genético, mejorando su capacidad de producción, de igual manera coincide con este criterio Anrique (2012) al referirse a vacas Holstein Friesian puras de alto rendimiento en pastoreo; las cuales tuvieron que ser suplementadas para cubrir sus requerimientos y que pudieran expresar su potencial.

4.1.3. Caracterización económica de los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto.

Las variables presentan en estos análisis con seguridad repercuten en la eficiencia económica de los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto. Por lo que el análisis utilidades y relación beneficio/costo se representa en Tabla 12.

Tabla 12.

Análisis de la utilidad y la relación de costo/beneficio por zona y propósito productivo

| Indicadores | ZONAS | | | |
|------------------------|-----------------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Ceba | Ganaderos, % | 4 | 4 | |
| | Utilidad Año | 3087,92 | 2074,03 | |
| | Coste/Beneficio | 1,3 | 1,6 | |
| Leche | Ganaderos, % | 2 | 4 | |
| | Utilidad Año | 2182,6 | 1581,85 | |
| | Coste/Beneficio | 1,6 | 1,4 | |
| Doble Propósito | Ganaderos, % | 20 | 9 | 9 |
| | Utilidad Año | 5495,96 | 6773,95 | 4431,81 |
| | Coste/Beneficio | 1,9 | 2,3 | 1,7 |
| Cría | Ganaderos,% | 11 | 37 | |
| | Utilidad Año | 2022,31 | 4685,34 | |
| | Coste/Beneficio | 1,5 | 2,06 | |

Con respecto a la valoración de la actividad económica de los productores que desarrollan la ganadería se obtuvo que el 67,4% de los ganaderos encuestados consideran a la ganadería como una segunda actividad económica, por cuanto disponen de otro empleo ya sea en el sector público o privado, mientras que para el 32,6%, la ganadería es su principal ingreso monetario.

En los predios visitados se observa una fuerte debilidad en el registro de transacciones realizadas para el funcionamiento del sistema, esto dificulta al ganadero conocer con exactitud los ingresos, egresos (costos, gastos), utilidad, costo de producción, entre otros indicadores importantes que el propietario debería conocer para la toma de decisiones para mejorar su eficiencia y rentabilidad, Meleán y Ferrer (2019) coinciden con esta afirmación, los costos de producción no se contabilizan, como consecuencia de la falta de registros productivos y contables, siendo evidente la inexistencia de sistemas de acumulación y metodologías de costeo específicos, así como de estructura de costos que permitan tomar decisiones básicas sobre el eficiente uso de materiales, mano de obra y otros recursos indirectos asociados a la producción ganadera.

Acosta, Díaz y Verón (2009) afirman que la contabilidad agrícola es una herramienta que permite al empresario o a quienes desarrollan actividades agropecuarias, llevar un registro cronológico del uso del dinero que invierten en la producción, el mismo que da lugar a la obtención de costos, ingresos, gastos, y, por ende, la utilidad que se genera durante la producción, distribución y comercialización. Esta herramienta es utilizada generalmente para la toma de decisiones en razón de incrementar la producción o cambiarla.

De la misma manera, un análisis de la relación costo/beneficio para observar el grado de desarrollo o bienestar del sistema a nivel económico, este indicador es de primordial importancia para analizar los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto desde el punto de vista monetario como lo indica Herrera, Vasco, Dennen, y Radulovich (1994) la relación Costo/beneficio de una actividad productiva consiste en evaluar la eficiencia económica de los recursos utilizados y mostrar la cantidad de dinero que retorna por cada unidad monetaria invertida durante un período determinado.

Al analizar los propósitos productivos por zonas, se pudo notar que existen deferencias numéricas en los indicadores económicos, considerando la utilidad anual y el costo/beneficio, categorizando a los sistemas ganaderos más eficientes.

En la zona 1, la actividad lechera y el doble propósito son los más relevantes, seguido de cría y por último la ceba de ganado bovino. Cabe destacar, que la primera zona se encuentra a una altitud promedio de 1211 msnm, con una temperatura menos pronunciada en comparación con las demás zonas, lo que podría explicarse el mejor comportamiento lechero, como los señalan Conejo y Wing Ching (2020) con base en la producción láctea de animales jersey según el número de lactancia en dos pisos altitudinales, se mostró que los semovientes a 1800 msnm, presentaron mayor producción y vida productiva, situación que se denotó, al comparar la productividad de animales con más de diez lactancias, con promedios de producción, que superaron en 2,29 l de leche por día a los animales de tercera lactancia a 660 msnm.

La ceba en la zona 1, en comparación con la zona 2 se nota que la utilidad por año es superior, pero el indicador costo/beneficio es inferior (1.3 – 1.6), comprobando que el engorde de toros en la zona 1 no es viable significativamente debido a la baja calidad de suelos que se dispone lo que impide obtener pastos con buen contenido nutricional, traduciéndose a una fuerte dependencia de suplementos alimenticios externos, y otros insumos que demanda de mayor inversión.

El propósito productivo de cría se observa prominente en esta zona, presenta un costo/beneficio de 1,5 viéndose favorecido por la venta de animales de mejor genética y por ende mayor eficiencia productiva. El doble propósito es la actividad que predomina en esta zona; el 20% de los ganaderos del cantón están ubicados en este sector, trabajando en carne y leche, este propósito productivo es el que mejor se desarrolla en la actualidad, el indicador costo/beneficio se muestra superior (1,9) frente a otros fines productivos en esta zona en estudio, Agudo (2020), aporta con su criterio, “la ganadería doble propósito de leche y carne, por ser la actividad económica predominante para las familias campesinas del trópico, obtienen de ella el sustento para una mejor calidad de vida, además aprovechan los recursos locales para sustentar sus rebaños”.

En la zona 2 existe una fuerte tendencia a trabajar en el propósito productivo “Cría”, representando el 37% de ganaderos del cantón, lo que precisa señalar que en este grupo se encuentran quienes se dedican a la venta de animales destetados para ceba, venta de pie de cría, y combinado venta de pie de cría y engorda, aunque su eficiencia económica es menor (2,06) al “Doble Propósito” (2,3), es uno de los indicadores económicos más sobresaliente en todas las zonas del cantón Pablo Sexto.

Estos resultados de la investigación están ligados al mejoramiento genético, donde los ganaderos han visto los beneficios en el aumento de la eficiencia productiva (carne y leche) y mejores ingresos al comercializar animales de mayor valor genético y mejor conversión alimenticia, esta actividad ha crecido progresivamente en los predios de este cantón, como recomienda Baos (2018); el uso de la biotecnología reproductiva es una herramienta fundamental para que los ganaderos de diferentes regiones puedan alcanzar un mejoramiento genético, que les garantice una capacidad de producción exitosa con animales de buena condición corporal, sana y eficiente sin dificultad para reproducirse.

Los propósitos productivos leche y ceba son los de menor incidencia en esta zona (2), los practican el 4% en ambos casos, aunque esto no quiere decir que su práctica es casi nula, sino que estas actividades se encuentran practicadas mayormente por los ganaderos que se dedican al doble propósito, con una utilidad de 1581,85 USD y 2074,03 USD para leche y carne con un costo beneficio de 1,4 y 1,6 en el mismo orden.

Al hacer una comparación con la zona 1 y 2, sobre estos dos propósitos productivos, se puede notar que; desde el punto de vista económico, los sistemas ganaderos lecheros son más eficiente en la zona 1, mientras que la ceba es mas eficiente en la zona 2. Esta superioridad de la zona 2 sobre la zona 1 en ceba se puede explicar por motivos anteriormente señalados, sobre la calidad de suelos y pastizales existentes en la zona 2 y 3.

En la zona 3, se encuentra el 9 % de ganaderos encuestados, los mismos que se dedican en su totalidad al doble propósito, con una utilidad anual promedio de 4431,81 USD, y un costo/beneficio de 1,7, un indicador positivo y bastante aceptable, aunque son datos inferiores en comparación con otros ganaderos que se dedican al doble propósito de las demás zonas (1 y 2).

A pesar que, en esta zona (3), según los análisis de suelos y pastos es donde mejores resultados se reportó, puede manifestar que aún está por fortalecer el nivel tecnológico para mejorar estos niveles económicos, sumándose a esto que ciertos ganaderos encuestados en esta zona no tienen terreno propio, por lo tanto, arriendan pastizales; por su parte Morantes, Dios-Palomares, Urdaneta, Rivas y García (2020) explican que los sistemas productivos de doble propósito presentaron una amplia variabilidad en los valores de eficiencia técnica, lo que indica que existen amplios márgenes de mejora en las ganaderías del sector, mostrando que los ingresos totales pueden incrementarse al gestionar arreglos tecnológicos, que inciden en las variables que se relacionaron positivamente en el modelo de eficiencia, tales como, las unidades de animales, superficie de la explotación y costos totales.

De manera general el doble propósito y la venta de pie de cría (genética) vienen siendo los propósitos productivos de mayor impacto en materia rentabilidad económica en los sistemas ganaderos en el cantón Pablo Sexto, este resultado contrasta con GAD Pablo Sexto (2014) donde se señala que el producto bovino de leche es el que tiene un mejor nivel de productividad, es decir, que esta producción utiliza de mejor manera los insumos para su producción, o lo que es lo mismo aprovecha al máximo sus recursos, por tanto a pesar de que la productividad no es rentabilidad, si se puede considerar como una rentabilidad bruta.

FAO (2017), por su parte afirma que la presencia de un gran número de productores que trabajan en el sector ganadero, que han invertido en una producción eficaz desde el punto de vista económico, a través, de propuestas de mejoramiento genético, aunque a costa y con pocos esfuerzos encaminados a mejorar el desempeño ecológico, también les ha brindado oportunidades, puesto que el pie de cría vacuno mayormente utilizado como es la raza charoláis, ha tenido buenos rendimientos por la adaptación al ecosistema del cantón; este mismo autor, señala que la ganadería actual en el cantón Pablo Sexto se encuentran en una fase de transición entre lo tradicional y lo moderno, y han adoptado nuevas pautas de comportamiento productivo hacia una economía de consumo monetarizado.

La comercialización de leche cruda se realiza en el Centro de acopio del Centro Agrícola Cantonal de Pablo Sexto, como lo corrobora FAO (2017), la producción de leche en finca se comercializa en el centro de acopio, el cual es administrado por el Centro Agrícola, quienes venden a la empresa “El Ordeño de Machachi”.

EL ganado de ceba, una vez finalizado su etapa de engorde se comercializa principalmente a intermediarios, esta información coincide con Ríos y Benítez (2015) donde expresan que la comercialización se realiza por peso vivo y preferentemente, a través, de intermediarios que son los que capturan la mayor parte del excedente en la cadena agroalimentaria, por su parte, FAO (2017) señala que los ganaderos acuden personalmente a la Feria de Rastro en Santa Rosa, lugar cercano a llegar por el propio productor promueve la venta directa a precio más justo.

En los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto se puede observar números positivos en utilidad, es decir, que, a más de recuperar la inversión en la actividad ganadera, se generan un considerable margen de utilidad. En el Tabla 12 se muestran promedios, sin embargo, existen ganaderos que reportan pérdida en el manejo contable de sus sistemas ganaderos, de ahí la importancia hacer hincapié en tomar conciencia en levantar datos y registrar para analizar y tomar decisiones como los indica Pérez (2010); en los sistemas de producción agropecuarios, la contabilidad permite conocer su situación económica y tomar las decisiones de una manera más acertada y objetiva. La contabilidad, además, puede contribuir con la planificación financiera, ya que a través de ella se diagnóstica el estado actual del sistema de producción y se determinan las acciones futuras a ejecutar tanto a corto, mediano y largo plazo.

Al analizar los promedios del Análisis Costo/Beneficio se puede apreciar que todos los valores se encuentran por encima del valor 1, son valores aceptables como lo señala Herrera *et al.* (1994); la relación Beneficio/Costo es una razón que indica el retorno en dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida. Resulta de dividir el ingreso bruto entre el costo total; cuando la relación es igual a 1 el productor no obtiene ganancias y no pierde, relaciones mayores a 1 significan ganancia y menores pérdidas.

4.2. COMPORTAMIENTO SUELO-PASTO EN 4 FINCAS DEL CANTÓN PABLO SEXTO.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo de la investigación, se evaluó la composición del suelo y los pastos mediante toma de muestras de fincas representativas de las tres zonas en estudio.

En la Tabla 13 se muestra el detalle de las fincas seleccionadas de cada zona.

Tabla 13*Fincas seleccionadas para el estudio de caso*

| Zona | Hectareaaje, ha | Denominación | Propietario | Coordenadas | | Pastos existentes |
|------|--------------------|-----------------------|----------------|-------------|---------|---|
| | | | | X | Y | |
| 1 | 27 | <u>Finca 1</u> | Néstor Noriega | 824540 | 9790968 | Gramalote |
| 2 | 10 | <u>Finca 2</u> | Jorge Garay | 828667 | 9786916 | Gramalote |
| | 38 | <u>Finca 3</u> | Raúl Guayara | 822093 | 9785312 | Marandú Maní forrajero |
| 3 | 100 | <u>Finca 4</u> | Justo Arévalo | 169646 | 9792863 | Gramalote Marandú Maní Forrajero |

4.2.1. Análisis Físico-Químico del Suelo de las tres zonas en estudio.

El monitoreo o seguimiento a nivel de campo, con observaciones y mediciones directas de parámetros morfológicos es una herramienta de gran utilidad, ya que puede ayudar a entender el funcionamiento de suelo, el paisaje y cómo pueden activarse los procesos de degradación de los recursos (suelo, vegetación, agua), y los cambios que puede producir la intervención humana, esto es indispensable para la solución y desarrollo de prácticas efectivas de conservación adaptadas a cada condición particular de suelo y clima amazónico (Bravo *et al.*, 2017a)

En la Tabla 14 se muestran los resultados de los análisis químico y físico del suelo y posteriormente los resultados del análisis proximal de los pastos.

Tabla 14

Propiedades químicas del suelo de las tres zonas analizadas

| Propiedades Químicas | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|-----------|--------------------|------------------|--------------------|------|-------|-----------------------|-------|----------|------|
| FINCA 1 | Macro y Micronutrientes | | | | | | | | | | |
| | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| | 145 | 6,1 | 0,11 | 1,15 | 0,31 | 2,45 | 1,2 | 8,45 | 732,5 | 7,21 | 0,1 |
| | ppm | | | meq/100ml | | | ppm | | | | |
| | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Alto | Alto | Medio | Bajo |
| | M.O (%) | pH (0-14) | | Al+H (meq/100ml) | | Al | | Relaciones Catiónicas | | | |
| | 17,71 | 5,36 | | 1,5 | | 0,7 | | Ca/Mg | Mg/k | (Ca/Mg)k | |
| Alto | Ácido | | Ligeramente Tóxico | | Ligeramente Tóxico | | Medio | Medio | Medio | | |
| FINCA 2 | Macro y Micronutrientes | | | | | | | | | | |
| | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| | 89,9 | 4,1 | 0,16 | 2,26 | 0,37 | 4,09 | 3,51 | 12,3 | 482,6 | 19,53 | 0,1 |
| | ppm | | | meq/100ml | | | ppm | | | | |
| | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | Alto | Alto | Alto | Bajo |
| | M.O (%) | Ph (0-14) | | Al+H (meq/100ml) | | Al | | Relaciones Catiónicas | | | |
| | 17,71 | 5,28 | | 1,2 | | 0,7 | | Ca/Mg | Mg/k | (Ca/Mg)k | |
| Alto | Ácido | | Ligeramente Tóxico | | Ligeramente Tóxico | | Medio | Bajo | Medio | | |
| FINCA 3 | Macro y Micronutrientes | | | | | | | | | | |
| | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| | 66,7 | 3,9 | 0,27 | 2,17 | 0,4 | 3,53 | 2,06 | 13,66 | 309,3 | 16,27 | 0,1 |
| | ppm | | | meq/100ml | | | ppm | | | | |
| | Alto | Bajo | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | Alto | Alto | Alto | Medio | Bajo |
| | M.O (%) | pH (0-14) | | Al+H (meq/100ml) | | Al | | Relaciones Catiónicas | | | |
| | 16,23 | 5,19 | | 1,1 | | 0,5 | | Ca/Mg | Mg/k | (Ca/Mg)k | |
| Alto | Ácido | | Ligeramente Tóxico | | Ligeramente Tóxico | | Medio | Bajo | Bajo | | |
| FINCA 4 | Macro y Micronutrientes | | | | | | | | | | |
| | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| | 105 | 4,3 | 0,12 | 2,16 | 0,97 | 2,94 | 2,81 | 5,33 | 266,6 | 11,3 | 0,1 |
| | ppm | | | meq/100ml | | | ppm | | | | |
| | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | Alto | Alto | Medio | Bajo |
| | M.O, % | Ph (0-14) | | Al+H (meq/100ml) | | Al | | Relaciones Catiónicas | | | |
| | 15,5 | 5,6 | | 1,2 | | 0,7 | | Ca/Mg | Mg/k | (Ca/Mg)k | |
| Alto | Medianamente Ácido | | Ligeramente Tóxico | | Ligeramente Tóxico | | Medio | Medio | Medio | | |

A continuación, en la Tabla 15 se presenta el resumen de los resultados de las propiedades físicas de las muestras de suelo analizadas en laboratorio.

Tabla 15

Propiedades físicas del suelo de las tres zonas en estudio

| PROPIEDADES FÍSICAS | | | | |
|--|-------|------|---------|----------------|
| Textura - Análisis Granulométrico | | | | |
| | Arena | Limo | Arcilla | |
| | % | % | % | |
| Finca 1 | 71 | 27 | 2 | Franco Arenoso |
| Finca 2 | 75 | 21 | 4 | Arena Franca |
| Finca 3 | 79 | 19 | 4 | Arena Franca |
| Finca 4 | 93 | 5 | 2 | Arena |

Al analizar los niveles de macro y micronutrientes existentes en las muestras de suelos analizados se nota que no existen diferencias marcadas, son similares en la mayoría de nutrientes. El nitrógeno se presenta “alto” en todos los suelos del cantón Pablo Sexto, el fósforo y potasio por el contrario en niveles “bajos”, a excepción del potasio en la Finca 3 – Zona 2 se presentó “medio”.

Mientras que los demás nutrientes se observan niveles iguales como el Ca, Mg, S y el B se encuentran en “bajas” concentraciones, para el Cu y Fe se encontraron niveles altos en todas las fincas analizadas, y finalmente el Mn, se presentó con niveles “medios” a excepción de suelo en la Finca 2 – Zona 2.

Los elevados niveles de “N” se encuentra asociado con los altos porcentajes de materia orgánica (M.O) encontrados en todas las fincas analizadas, que van desde 15,5% hasta 17,1%, esto puede deberse al uso predominante de gramíneas para pastoreo como lo menciona Benítez *et al.* (2017), pues las gramíneas constituyen la dieta básica en la alimentación de rumiantes a nivel mundial y económico; así mismo, presentan elevada importancia de conservación de los ecosistemas brindando materia orgánica al suelo y protegiéndolo de la erosión.

Al analizar el pH también se notó similitud, sobre todo en las Fincas 1, 2 y 3 de las zonas 1 y 2 donde se presentó en un rango de 5,19 hasta 5,36 ubicados en una categoría de “Suelo Ácido”, sin embargo, los suelos de la Finca 4 - Zona 3 se observó con cierta ventaja al demostrar un pH de 5,6 “Medianamente Ácido”. Estos resultados se encuentran fuertemente ligados a las altas concentraciones de Al+H y Al que se aprecian en los mismos resultados de los análisis de suelo, en todos los suelos de cantón Pablo Sexto se encuentran en niveles de “Ligeramente Toxico”

En los resultados de las propiedades físicas se puede observar que existe una variación poco notoria, principalmente “arena” y limo.

En la Finca 1 - Zona 1 es donde la arena se presenta en menor proporción seguida de las Fincas 2 y 3 - Zona 2 con porcentajes entre 75 y 79 y la Finca 4 - Zona 3 por su parte, es donde se encuentra los mejores niveles; 93%, el limo tiene un comportamiento completamente diferente en la Finca 1 es donde se encontraron los niveles más altos; 27%, en zona dos en proporciones intermedias con 21% y 19%, sin embargo, en la Finca 4 se encuentran porcentajes más bajos; 5%. La arcilla se presenta con 2% en las fincas de las zonas 1 y 3, y 4% en las fincas de la zona 2.

4.2.2. Análisis proximal de los pastos existentes en las cuatro fincas representativas.

En la Tabla 16, se muestra el resumen de los análisis proximales de los pastos existentes en las fincas de las tres zonas en estudio.

Tabla 16

Resultados del análisis proximal de los pastos que predominan en las cuatro fincas ubicadas en las tres zonas analizadas

| Análisis Proximal Pastos | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|
| Indicadores | | | Humedad | Materia Seca | Proteína | Grasa (E.E) | Fibra (FDA) | Ceniza | Fibra (FDN) |
| | | | % | % | % | % | % | % | % |
| Zona 1 | Finca 1 | Gramalote | 80,58 | 19,42 | 12,35 | 2,75 | 40,65 | 9,12 | 65,63 |
| | Finca 2 | Gramalote | 80,43 | 19,57 | 10,99 | 3,19 | 41,99 | 10,27 | 65,39 |
| Zona 2 | Finca 3 | Marandú | 71,92 | 28,08 | 9,49 | 3,33 | 36,32 | 8,7 | 67,2 |
| | | Maní Forrajero | 77,19 | 22,81 | 16,01 | 2,88 | 38,85 | 7,47 | 45,37 |
| | | Marandú | 74,86 | 25,14 | 8,7 | 2,97 | 39,95 | 12,52 | 66,93 |
| Zona 3 | Finca 4 | Maní Forrajero | 82,03 | 17,97 | 18,76 | 3,17 | 38,95 | 7,91 | 47,10 |
| | | Gramalote | 84,93 | 15,07 | 12,34 | 2,78 | 41,32 | 10,27 | 66,13 |

Los pastos analizados en las 4 fincas de las tres zonas del cantón Pablo Sexto demostraron diferencias numéricas marcadas, los porcentajes de humedad y materia seca se encuentran relacionados de manera directa, el pasto Marandú es el que mejores características nutricionales demuestra en referencia a la materia seca con un 28% en la Finca 3 y 25% en la Finca 4, seguida de pasto Maní forrajero con un 22, 81% y 17,97% en las Fincas 3 y 4 respectivamente. El pasto Gramalote es conocido por su alto contenido de humedad demostró porcentajes entre 80,58% con 19,42% de M.S en la Finca 1, en la Finca 2; 80,43% de humedad y 19,57% de MS y en la finca 4 - zona 3; 84,93% de humedad y 15,07 de MS, estos resultados coinciden con los

encontrados por González (2019) quien reportó que *Axonopus scoparius* contiene materia seca de 14 a 22,7%.

Los mejores contenidos de proteína reportados fueron representados por la leguminosa Maní forrajero con 16,01% en la Finca 3 y 18,76% en la Finca 4, siendo este pastizal el más representativo a nivel nutricional por excelencia en el cantón Pablo Sexto, Loscano (2003), Rodríguez (2018) corroboran estos resultados, señalando que las leguminosas son más nutritivas, especialmente las plantas maduras, tienen mayor contenido en proteínas, minerales especialmente en calcio, fósforo, magnesio, cobre y cobalto, siendo menor el descenso nutritivo al madurar. Las leguminosas son una buena fuente de proteínas (20% peso o más) minerales, fibras (11-25% peso) y vitaminas a la vez que son beneficiosas para la tierra al fijar nitrógeno en el suelo debido a la acción de determinadas bacterias en nódulos en sus raíces que producen nitratos (Vista Alegre Biserria, 2011 y Rodríguez, 2018). En Pastaza Andrade, Lima, Vargas y Velázquez (2016) reportaron mejores porcentajes (23%).

En cuanto al Gramalote y Marandú curiosamente se observó un comportamiento adverso, el gramalote presentó mejores contenidos de proteína que el Marandú, este último con los porcentajes más bajos; 8,7% en la finca 4 - zona 3 y 9,49% en la finca 2 - zona 2, mientras que el gramalote reportó contenidos de 12,35%, 10,99% y 12,34% en las Fincas 1, 2 y 4 respectivamente. Los resultados favorables para *Axonopus scoparius* pueden atribuirse a la edad de pastoreo que los ganaderos acostumbran, en la finca 1 donde se pastorea con una frecuencia de 6 a 8 meses donde la altitud es mayor (1294 msnm) la temperatura es menor, en la Finca 4 la altitud de la finca analizada es 904 msnm y una temperatura mayor, se observa un porcentaje de proteína igual a pesar que la frecuencia de pastoreo es mayor de 8 a 10 meses, esto indica que en la zona 3 a medida que pasa el tiempo *Axonopus scoparius* mantiene un contenido nutricional superior, esto puede atribuirse a la calidad de suelo (mejor pH y textura) así como la temperatura como los señala Del Pozo (2011) no todas las especies de pastos tienen el mismo valor óptimo de temperatura para el cumplimiento de estas funciones. Así, Baruch y Fisher (1991) informaron que en las gramíneas tropicales, el óptimo fotosintético se encuentra entre los 35 y 39 °C, y en las leguminosas entre los 30 y 35 °C, con una alta sensibilidad a las bajas temperaturas, cuyos efectos negativos en el crecimiento ocurren entre los 0 y 15 °C y en algunas especies a los 20 °C, la humedad no es un factor limitante, lo cual está dado por la baja conversión de azúcares

en los tejidos de las plantas, producto de una disminución en los procesos de biosíntesis y por un déficit energético acarreado por una reducción en la tasa respiratoria. Estos criterios se ven reflejados en la eficiencia de producción de carne y leche, donde la zona 3 demuestra una superioridad sobre la zona 1.

Cabe mencionar, que en los pastizales de Marandú y otros pastos de género *Brachiaria* como el Dalis, en el cantón Pablo Sexto al momento del pastoreo aún no se toma en cuenta el criterio de alimentar a los bovinos en el momento oportuno, es decir, cuando el porcentaje de materia seca está en el mejor momento de la curva, sino, se considera dos criterios; pastorear cuando el pastizal está iniciando su floración como recomienda Paladines (2010), pastorear cuando el cultivo está con un 10% de floración y un segundo criterio cuando la pradera esté lo suficientemente cubierto con abundante forraje verde, con tallos lo suficientemente fuertes para proteger al suelo y evitar erosionar al suelo, sin embargo, para entonces han pasado entre 120, 150 hasta 180 días de rebrote, y su nivel nutricional ha disminuido como lo señala Del Pozo (2011) que el aumento de la edad de rebrote provoca cambios significativos en los componentes solubles, estructurales y la digestibilidad de los pastos, lo cual hace, que su valor nutritivo disminuya con el avance de la edad, cuya tasa de reducción es mayor en las gramíneas que en las leguminosas, Benítez *et al.* (2017) también corroboran esta información; a medida que madura la planta pierde valor nutritivo y su digestibilidad especialmente con lo que tiene que ver con su contenido proteico y de fósforo.

La grasa (Extracto Etéreo – E. E) se muestra en concentraciones superiores en relación a otros estudios similares como el pasto *Brachiaria brizantha* que demostró 3,33% y 2,97% en las Fincas 3 y 4, muy superiores a los encontrados por Mojica, Castro, Carulla y Lacano (2017) quienes reportan concentraciones de 1,7; 1,4; 1,2 a las edades de 3, 6 y 9 semanas de rebrote respectivamente. El *Arachis pintoi*, tuvo una edad de corte de 120 días en el presente estudio con 2,88 y 3,17% en las Fincas 3 y 4, estos datos son similares a los reportados por Godoy *et al.* (2012) quien analizó en contenido nutricional de *Arachis pintoi* a edades de 30, 45, 60 y 75 días y observó que a medida que avanza la edad de la planta el Extracto Etéreo reduce, encontrando 3,41% a la edad de 75 días de rebrote. El pasto gramalote presentó en porcentajes de: 2,75; 3,19 y 2,78 para las zonas 1, 2 y 3 respectivamente, estos resultados son superiores frente a otros estudios sobre el mismo pasto donde Rodríguez (2018) reportó que el resultado de extracto

etéreo no tiene ninguna diferencia ya que los resultados son iguales con un valor de 2,1%. En cuanto a niveles óptimos de E.E en materia de calidad de pasto FAO (2011), Jumbo (2018) afirma que un contenido alto de extracto etéreo no es un buen indicador, se afirma que un nivel de 3% es suficiente, este último autor encontró porcentajes desde 2,21 hasta 2,98 en pasto Marandú.

La Fibra Detergente Ácido (FDA) es la cuantificación de la celulosa y la lignina. A medida que el contenido de lignina aumenta la digestibilidad de la celulosa disminuye; por lo tanto, el contenido de FDA se correlaciona negativamente con la digestibilidad total del insumo evaluado, a mayor madurez del forraje mayor FDA se tendrá en las pasturas, lo que implica menor consumo voluntario de pasto por el animal (Meléndez, 2015). INIA (2004) también menciona al respecto, que valores muy altos de FDA indican un material de baja calidad, pero dietas con contenidos menores a 20-21% de FDA pueden provocar disturbios digestivos, especialmente a nivel de rumen.

El Gramalote presenta valores parecidos en las cuatro fincas; 40,65; 41,99 y 41,32, en el mismo orden de las Fincas 1, 2 y 4 los mismos que se asemejan a los encontrados por Rodríguez (2018) los altos contenidos de fibra observados en esta investigación: FDA. 43,2%.

De la misma forma, Marandú presenta valores muy parecidos en las Fincas 3 y 4; 36,32 y 39,95%; estos resultados son cercanos a los reportados por Valle y Almendares (2020), con respecto a FDA presentó 42.8%, ubicándose dentro del rango de calidad media (35% a 45%)

En el presente estudio el Maní forrajero presentó porcentajes de 38,85 y 38,95, en las zonas 2 y 3, estos valores son inferiores en comparación con los que encontró Rincón (1999), Delgado (2017) *Arachis pintoi* con un 41% de FDA.

Según Cruz y Sánchez (2000) la Fibra Detergente Neutro (FDN) “es una medida de la celulosa, hemicelulosa, lignina, cutina y sílica. De las diferentes fracciones de los alimentos y forrajes, la FDN es la que mide mejor la capacidad de los mismos de ocupar volumen en el tracto gastrointestinal, por lo que generalmente, se asocia con el llenado físico del animal o sea con su capacidad de consumo de materia seca (MS)”. Por su parte Di Marco (2011) afirma que se considera que un forraje tiene alta calidad cuando tiene aproximadamente 70% de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS), menos de 50% de fibra detergente neutra (FDN) y más de

15% de proteína bruta (PB). Por lo contrario, en uno de baja calidad la DIVMS disminuye a menos del 50%, la FDN sube a más del 65% y la PB baja a menos del 8%.

Axonopus scoparius y *Brachiaria brizantha* cv Marandú presentan valores de FDN superiores a 65% (65,63; 65,39 y 66,13%), valores no muy deseables en un pasto desde el punto de vista nutricional. Valle y Almendares (2020) por su parte, encontraron datos de FDN inferiores en el pasto Marandú: la variable FDN mantuvo un rango aproximado de 60% durante todo el ciclo, pero coinciden con los encontrados por Ortega *et al.* (2015) *Brachiaria brizantha* reportó valores de 66,32% de FDN a una edad de 120 días, mientras que para Gramalote Rodríguez (2018) al evaluar fertilización química y orgánica determinó que *Axonopus scoparius* presenta 56,4 y 55,1% respectivamente.

El *Arachis pintoii* demostró mejores porcentajes de FDN: 45,37 y 47,10 en las Fincas 3 y 4, según el criterio de Di Marco (2011) considerando el nivel de proteína >15% el maní forrajero estaría aproximándose a ser determinado como el mejor pasto existente en el cantón Pablo Sexto, Lagunes *et al.* (2019) lo corrobora al indicar que el alto contenido de PC en *Arachis pintoii* coincide con su menor proporción de FDN y FDA presente en la mayoría de los cortes, estos mismos autores señalan que el *Arachis pintoii* fue la mejor especie principalmente por su alto contenido de PC y digestibilidad. Aunque el porcentaje de digestibilidad está ausente, en investigaciones futuras es recomendable tomar en cuenta este importante indicador de calidad de pastos. Sin embargo, Godoy *et al.* (2012), encontró valores muy inferiores como 21,3 y el 31,3% de FDN y FDA, respectivamente. Por su parte Quiterio (2018) afirma que Maní forrajero (*Arachis pintoii*) reporta FDN un 34,76% el valor de menor valor en literatura fue de 43,30% por (Denia, Delgado, La y Chongo, 2007). Sotelo *et al.* (2016) concluyen que *Arachis pintoii* obtuvo cuantitativamente la mayor digestibilidad y energía digestible que las otras leguminosas forrajeras tropicales.

Finalmente, al analizar la ceniza que es equivalente al contenido (cantidad) de minerales (INIA 2004), en gramalote se vieron porcentajes de 9,12; 10,27 y 10,27 en las Fincas 1, 2 y 4 respectivamente, como se puede observar los pastizales de Gramalote de la Finca 1, son de menor calidad, Rodríguez (2018) por su parte encontró porcentajes superiores de 11,3 y 13,1, estos valores superiores pueden explicarse debido a que se evaluaron diferentes niveles de fertilización química y orgánica, mientras que, esta misma autora indica que otros autores

reportan porcentajes de 8,24 para el mismo pasto *Brachiaria brizantha* presenta porcentajes de 8,7 en la Finca 3 y 12,52 en la Finca 4. López, Miranda y Calero (2017) encontraron resultados cercanos; la ceniza en *Brachiaria* presentó porcentajes entre 5,5 y 9,0%, como se puede notar la Finca 4 nuevamente sobresale en cuanto a calidad de pastizales, estos favorables resultados pueden atribuirse a algunas propiedades físicas y químicas del suelo que se vieron superiores en esta zona, como el pH de suelo, y la textura (mayor contenido de arena), esta información es corroborada por Bravo *et al.* (2017b) quienes indican que estos factores contribuyen con un 70,54% a la variación de la fertilidad de los suelos en la región amazónica, está afectada principalmente por el piso climático, la profundidad, algunos indicadores físicos y químicos como la densidad aparente, porosidad total, porosidad de retención, pH, COT; N, P, K+1, S, Ca+2, B, Zn. *Arachis pintoi* presentó niveles de 7,47 y 7,91%, niveles superiores a los que Andrade, Velásquez y Vargas (2014) encontraron en Napo 6,51% de cenizas, no obstante, estos datos son muy inferiores a los reportados por otras investigaciones como de Sotelo *et al.* (2016) quienes demostraron que el *Arachis pintoi* tiene 10,85% de cenizas.

4.3. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE.

Ante una ganadería desarrollada sobre un ecosistema frágil, elevados niveles de pluviosidad y lixiviación de nutrientes con suelos poco profundos, ácidos, con bajos niveles de fertilidad, donde el suelo ha perdido la capacidad óptima de aportar los suficientes nutrientes para la obtención de pastos con niveles nutricionales adecuados, se convierte en un reto lograr una ganadería sostenible, sin embargo, es la principal actividad económica para la población del cantón Pablo Sexto, y se debe empezar a trabajar aportando ideas productivas viables en ganadería, que con el tiempo se deben ir desarrollando con un enfoque técnico-ambiental. En el cantón Pablo Sexto se tiene a favor factores bastante favorables como es; el relevo generacional, una juventud totalmente abierta a nuevas técnicas ganaderas que mejoren la eficiencia productiva de sus hatos y por ende su rentabilidad económica, mano de obra familiar disponible, pastizales que se encuentran distribuidos sobre terrenos con relieve entre plano y ligeramente ondulado (en promedio no mayor a 12%), así como también un creciente mercado de carne y leche, vías – guardarrayas que posibilitan el acceso a las fincas más alejadas.

Con la presente investigación se pretende proponer algunas alternativas sostenibles en base a la caracterización de los sistemas ganaderos y al análisis del comportamiento suelo-pasto en las tres zonas estudiadas. Primeramente, se harán recomendaciones por zonas, posteriormente de manera general se formularán algunas propuestas técnicas aplicables a todas las fincas de todo el territorio cantonal.

4.3.1. Propuestas para la Zona 1.

Ante suelos con poca capacidad productiva, medianamente profundos y con altos niveles de encharcamiento, se sugiere continuar con la apertura de drenajes estratégicamente para evacuar el exceso de agua en los pastizales. En los sitios donde predomina el pasto Gramalote, asociar con la leguminosa *Arachis pintoii*, para elevar el contenido nutricional de la oferta forrajera para el hato bovino en este sector.

Zonificar las fincas para delimitar los sitios más firmes (menos propensos a encharcamiento) para establecer pastos de ciclo corto, los mismos que deben implementarse previo a un análisis de adaptación al clima y suelo del sector, rendimiento, capacidad de resistencia al pisoteo, curva de crecimiento, frecuencia de corte y brindar un manejo de pradera sin erosionar el suelo, en estos potreros, evitar pastorear animales de gran tamaño y peso, únicamente bovinos de categorías de terneros/as, vaconas, toretes.

La zona 1 no se considera un sector apto para ganado de ceba, debido a bajos índices de ganancia de peso, por los pastizales de bajo contenido nutricional y digestibilidad, sobre suelos de baja calidad nutricional, los mismos que se van deteriorando a medida que se pastorea a edad muy temprana en las praderas de *Axonopus scoparius* debido a una deficiente oferta forrajera.

El ganado lechero tiende a comportarse favorablemente en esta zona, se considera probar previamente estudios en cruces con razas lecheras livianas como la Jersey por su baja demanda de alimentación y gran capacidad productiva, además que, comprenden animales livianos lo que podría evitar erosionar al suelo, o como también cruces con la raza Brown Swiss, animales de doble propósito, los mismos tienen una fácil adaptación con una buena calidad de leche con altos contenidos de sólidos totales al igual que la raza Jersey.

El propósito productivo cría es una actividad que va ganando territorio considerablemente, motivo por el cual se ven afectados los suelos propensos a erosión, se recomienda hacer mejoramiento genético en fincas que cuentan con pastizales que le brindan protección al suelo,

ya sea gramalote con un desarrollo adecuado de tallos, o como también evaluar otros pastos de ciclo corto con estas propiedades; protección al suelo ante el pisoteo de animales pesados.

4.3.2. Propuestas para la Zona 2

En esta zona, se cuenta con suelo de mejor calidad, pero con una profundidad menor, al haber menos hectáreas de encharcamientos en los pastizales, convierte esta zona más apta para establecimiento de pastos de ciclo corto como; *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Setaria splendida* asociados con *Arachis pintoi*, para elevar el contenido nutricional de la dieta diaria para los bovinos en esta zona productiva, mediante el cambio progresivo de sistema de pastoreo de sogueo a rotacional Voisin, con el uso cerca eléctrica, evitando pastorear animales pesados que pueden erosionar el suelo.

El ganadero lechero tiende a comportarse en menor eficiencia en esta zona, en comparación de la zona 1, pero sin quitar importancia a este propósito productivo en la zona 2, para esta zona conviene el uso de razas Jersey, y Brown swiss, para la producción de leche.

El propósito productivo “Ceba” se desarrolla mejor que en la zona 1, con pastizales de Gramalote asociado con maní forrajero, con frecuencias de pastoreo mayores a 10 meses, estas praderas resisten el pisoteo evitando la erosión del suelo.

En los sistemas de cría, donde se manejan animales de alto valor genético, considerar el pastoreo en terrenos libres de encharcamiento, con pastizales que brinde protección al suelo ante un pisoteo constante que puede compactar el suelo con facilidad.

4.3.3. Propuestas para la Zona 3.

Al resaltar los suelos de mayor calidad en esta zona, da la posibilidad de implementar pastos de ciclo corto, como el Marandú que demostró mayor contenido de Materia Seca (25,14%) y otros como el Dalis (*Brachiaria decumbens*), asociado con maní forrajero, que presentó el mayor contenido de proteína (18,76%), dejando a un lado el sistema de pastoreo al sogueo e ir inculcando el sistema de pastoreo Voisin, con un sistema de agua para bebida diaria para los animales en los potreros para suplir la oferta de agua que en la actualidad el gramalote ofrece.

El propósito productivo que predomina en este sector es el doble propósito, destacando la ganancia de peso en los animales de ceba como en la producción de leche. Las razas que se maneja en esta zona es la Charoláis para engorde, Brown Swiss y Holstein, hasta el momento

se ha visto buenos resultados, sin embargo, valdría adicionar la raza Jersey, por su baja demanda de alimento y excelente calidad de leche, así como la Brown Swiss.

4.3.4. Recomendaciones generales para todas las zonas.

El uso de registros, productivos, sanitarios, de costos es una actividad que se debe inculcar en los ganaderos para manejo de información y toma de decisiones tanto técnicas como administrativas.

La suplementación es una debilidad existente muy marcada en todos los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto, es importante continuar en investigaciones para formular una sal mineral con un contenido acorde a las exigencias nutricionales de las diferentes categorías de bovinos y a la carencia de nutrientes de los pastos de los sistemas ganaderos del cantón.

Una formulación correcta y completa de suplementación ayuda a mejorar los períodos prolongados de parto a parto, mejor levante de terneras, mejor ganancia de peso en toretes y toros de ceba, mayor producción de leche, acompañado de un manejo técnico de ganado que garantice el bienestar animal. La edad al primer parto, también se verá favorecido, de manera que las futuras reproductoras lleguen a una edad temprana a la madurez fisiológica, con un peso ideal de acuerdo a la raza, de manera que garantice una amplia vida reproductiva funcional, obteniendo una cría anual con buenas características productivas.

Acuartonar a los animales para pastoreo rotacional utilizando cercas vivas empleando arbustos forrajeros y/o arbustos insecticidas.

Fomentar los sistemas silvopastoriles, así como los bancos de proteína y estudio de bondades de algunas plantas forrajeras nativas del sector para la alimentación de los animales.

Ante una creciente costumbre por trabajar en razas especializadas tanto en carne como en leche o doble propósito, se observa un aumento de susceptibilidad a las enfermedades y condiciones climáticas del sector, motivo por el cual, en algún momento se deben realizar cruces con animales criollos para recuperar esa rusticidad, que cada vez, está más ausente en los bovinos de alto valor genético, que podría causar considerables pérdidas económicas a los pequeños ganaderos.

Rotar los principios activos de antihelmínticos y antibióticos para evitar resistencia de parásitos externos e internos y bacterias, causantes de enfermedades, motivo por el cual cada

vez las dosificaciones de estos medicamentos aumentan progresivamente, así como la frecuencia de aplicación para la efectividad de su función.

Uno de los factores más importantes para lograr una ganadería sostenible es el acompañamiento técnico, el mismo que va de la mano con cada una de las propuestas antes mencionadas, tanto en materia nutricional, como en sanitaria, manejo de praderas, manejo para logra el bienestar animal.

CONCLUSIONES

Los sistemas ganaderos del cantón Pablo sexto se agrupan en dos categorías: la primera responde a parámetros internos de manejo de las fincas tales como alimentación y suplementación, genética de las razas utilizadas e inadecuado uso del suelo. La otra categoría dada por sistemas de mayor eficiencia económica con ganado de doble propósito y de cría con raza Charolais, donde se aplican técnicas reproductivas de avanzada como la inseminación artificial y transferencia de embriones.

El parasitismo interno y externo son las enfermedades de mayor frecuencia de aparición, debido al inadecuado manejo de los medicamentos para su control e inadecuado programa para el manejo de los pastizales seguido de estomatitis, carbunco y neumonía.

Los suelos estudiados en el cantón Pablo Sexto son de pH ácidos, baja disponibilidad de macronutrientes, mal drenaje, y altos contenidos de aluminio y hierro, lo cual reduce la productividad de los pastos. La mejor capacidad productiva de suelo se encontró en los sistemas ganaderos de la zona 3, con el mismo orden se ubicaron los niveles de calidad de los pastos existentes, resaltando *Brachiaria brizantha* cv Marandú y *Arachis pintoí*, este último con excelentes características asociativas con Marandú y otras *Brachiarias* y *Axonopus scoparius*.

Para mejorar la eficiencia productiva es posible implementar alternativas viables para cada una de las zonas estudiadas así como de manera general para todo el territorio del cantón Pablo Sexto; trabajar con razas livianas en terrenos propensos a erosión, continuar con drenajes en fincas excesivamente encharcadas, evaluar pastos de ciclo corto asociados con maní forrajero en un sistema de pastoreo rotacional ya sea acuartonados o con cerca eléctrica en terrenos libres de encharcamientos, fomentar el uso de arbustos forrajeros como cercas vivas o como también bancos de proteína, realizar cruces con ganado criollo para recuperar rusticidad en lo bovinos.

RECOMENDACIONES

Utilizar esta investigación como base para futuras propuestas viables en ganadería sostenible en el sector, para técnicos, autoridades del agro, la comunidad científica y futuras investigaciones de nuevos profesionales.

Aplicar las propuestas técnicas planteadas para cada zona, así como las que se recomienda implementar en todos los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto.

Continuar realizando investigaciones para mejorar el nivel de eficiencia productiva tomando en cuenta las variables de mayor importancia, con un enfoque sostenible, conservando el valioso recurso suelo, en diversas áreas como; evaluaciones del comportamiento de otros pastizales de ciclo corto, fomentar el pastoreo rotacional Voisin, impulsar la conservación de forrajes mediante métodos novedosos en el sector como el ensilaje, continuar evaluando especies forrajeras nativas promisorias del sector con buenos contenidos nutricionales útiles para la alimentación de bovinos, formulación de suplementos alimenticios para diferentes propósitos productivos y categorías, evaluar cruces con ganado criollo para mejorar resistencia a enfermedades y condiciones climáticas adversas del sector.

Promover e incentivar el uso de registros productivos, sanitarios y económicos para analizar datos útiles para la toma de decisiones y mejorar los niveles de eficiencia de los sistemas ganaderos del cantón Pablo Sexto.

Realizar análisis de laboratorio de suelos (químicos, físico) y pastos (contenido nutricional y digestibilidad) con mayor frecuencia en pastizales de ciclo corto para analizar la capacidad productiva y proponer una fertilización química-orgánica que permita mantener la fertilidad de los suelos, así como una oferta nutricional apropiada para los bovinos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, C., Díaz, J., Verón, C. (2009). Contabilidad Agrícola. Machala. Ecuador. Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Agrocalidad (2020). Datos oficiales de la Primera Fase de Campaña de Vacunación 2020 Contra la Fiebre Aftosa y Rabia. Macas, Ecuador.
- Agudo, J. (2020). Ganadería de doble propósito desde una visión sustentable, *Revista Palenque Universitario*, (1), 84-94.
- Aluja, A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ¿Por qué y para qué?. *Veterinaria México*, 42 (2), 137-147.
- Andrade, A., y Oliva, F. (2015). *Sistema de Crianza de Bovinos de Carne en el Trópico Húmedo comparando dos tipos de pastos: Brachiaria decumbens vs Paspalum dilatatum* (Tesis de Maestría). Universidad Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 79-80p
- Andrade, V., Lima, R., Vargas, J., y Velázquez, F. (2016). Efecto de la frecuencia de corte en *Arachis pintoi* sobre el valor nutritivo de harinas para la alimentación de cerdos. *Zootecnia Tropical*, 34 (1), 13-21.
- Andrade, V., Velázquez, F., y Vargas, J. (2014). Producción de pollos camperos en un sistema de pastoreo a base de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la Provincia de Napo. Huellas del Sumaco. *Revista socioambiental de la Amazonía Ecuatoriana*, 11, 23-26.
- Anrique, R. (2012). Nutrición y alimentación de vacas lecheras en pastoreo. Valdivia, Chile. América LTDA. 32p
- Aracena, M., y Mujica, F. (2011). Caracterización del bovino criollo patagónico chileno. Un estudio de caso. *Agro Sur*, 39 (2), 106–114. Recuperado de: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/agrosur/v39n2/art05.pdf>
- Arévalo, F. (2005). Manual de Ganado Lechero. 2da Ed. Riobamba. Ecuador 60-64
- Arias, L., Ulloa, L., Rojas, L., Condo, L. (2019). Efecto de la suplementación alimenticia y el *Axonopus scoparius* en terneros Charoláis en el cantón Morona. *Ciencia Digital*, 3 (3.2), 113-121. doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.719

- Asociación Charoláis Morona Santiago. (mayo de 2020). Logros y Metas de la Crianza de Raza Charoláis en Morona Santiago. En E. Lozada (Presidencia), Videoconferencias-Webinar en Tiempos de Pandemia. Asociación Charoláis Morona Santiago, Macas, Ecuador.
- Asociación Jersey Argentina. (2020). *Jersey Origen*, Argentina, disponible en: <http://www.produccionanimal.com.ar>.
- Baos, A. (2018). *Programa de mejoramiento genético, mediante el uso de la biotecnología de inseminación artificial a tiempo fijo, en la especie bovina en el municipio de Sucre-Cauca* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Popayán, Colombia. 9p.
- Barsky, O. Díaz, E., Furche, C. y Mizrahi, R. (1982). Políticas agrarias, colonización y desarrollo rural en Ecuador. OEA-CEPLAES. Quito. Pag. 54.
- Baruch, Z y Fisher, M. J. (1991). Factores climáticos de competencia que afectan el desarrollo de la planta en el crecimiento. En: Establecimiento y renovación de pasturas. Conceptos, experiencia y enfoques de la investigación, Red de Investigación y Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT. Colombia 103-142.
- Beltrán, S. (2005). Efecto de la altura y frecuencia de corte en el crecimiento y rendimiento del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*) en un invernadero. *Agrociencia*, 39 (2), 137-147.
- Benítez, D., Pérez, M., Ramírez, S., Blanco, A., Camejo, N., Castellanos, M., Díaz, V., Guerra, J., Guevara, O., Hernández, M., Miranda, M., Pérez, S., Ricardo, O., Ricardo, S., Rosabel, A. y Vega, P.J. (2007). El manejo de la finca ganadera de montaña. Ed. Alfa Europe Aid, *IIA Jorge Dimitrov*, Bayamo, Cuba. p. 12.
- Benitez, E., Chamba, H., Sánchez, E., Parra, S., Ochoa, D., Sánchez, J., y Guerrero, R. (2017). Caracterización de pastos naturalizados de la Región Sur Amazónica Ecuatoriana: potenciales para la alimentación animal. *Bloques Latitud Cero*, 7 (2), 83-97.
- Beteta, M. (1999). Llegada del vacuno español a suramerica. Recuperado de <http://www.racve.es/actividades/detalle/id/35>
- Bolaños, T., e Inga, R. (2010). *Evaluación de Ganancia de Peso en Toretos Charoláis*

- mediante la Aplicación de dos Anabólicos (Revalor G y Boldenona) Frente a Animales Castrados en la Provincia de Morona Santiago* (Tesis de Pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Borcella, M. (2006). Neumonías y Prevención. *Producir XXI*, 14 (175) 33-36.
- Bravo, C. (2019). *Módulo de Edafología*. Maestría Agronomía Segunda Cohorte Mención Sistemas Agropecuarios, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador.
- Bravo, C., Ramírez, A., Marín, H., Torres, B., Alemán, R., Torres, R., Navarrete, H., y Changoluiza, D. (2017b). Factores Asociados a la fertilidad del suelo en diferentes usos de la tierra de la región amazónica. *Revista Electrónica Veterinaria*, 18 (11), 1-16 (A)
- Bravo, C., Torres, B., Alemán, R., Marín, H., Durazno, G., Navarrete., N., Tuniesky, E., Tapia, A. (2017a). Indicadores morfológicos y estructurales de calidad y potencial de erosión del suelo bajo diferentes usos de la tierra en la Amazonía ecuatoriana. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 37(2), 247-264. doi: 10.5209/AGUC.57725.
- Brunel, N., y Seguel, O. (2011). Efectos de la Erosión en las Propiedades del Suelo. *Agro Sur*, 39(1), 1-12. doi:10.4206/agrosur.2011.v39n1-01
- Carbonero, A., Maldonado, A., Perea, A., García, I., Borge, C., Torralbo, A., Arenas, A., y Arenas, A. (2011). *Factores de riesgo del síndrome respiratorio en terneros lactantes de Argentina*. Unidad de Enfermedades Infecciosas. Edificio de Sanidad Animal. Campus Universitario de Rabanales. Córdoba. España.
- Cardona, J., Montes, J., Castaño, F., Blanco, R y Gómez, V. (2013). Frecuencia de dermatobiosis cutánea bovina en vacas Holstein de un hato lechero en Viçosa (MG, Brasil). *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 8 (1), 82-94.
- Carrera, R., Fierro, N., y Ordoñez, J. (2015). *Manual de Pastoreo*. Universidad Técnica Particular de Loja. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/304825867_Manual_de_pastoreo
- Carter, M. (1990). Relative measures of soil bulk density to characterize compaction in tillage studies on fine Sandy loams. *Canadian Journal of Soil Science*, 70, 425-433.
- Casanova, E. (2005). Introducción a la ciencia del suelo. UCV- CDCH. Caracas Venezuela:

- Editorial torino Caracas, 393p.
- Castillo, G., Vargas, B., Hueckmann, F., y Romero, J. (2019). Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 30 (1), 209-227, doi.org/10.15517/am.v30i1.33430.
- Cevallos, O., Barba, C., Delgado, J., González, A., Perea, J., y Angón, E. (2016). Caracterización zoométrica y morfológica del gana o criollo en Manabí (Ecuador), *Revista Científica FCV-LUZ*, 25(5), 313–323.
- Charolais.org. (2015). Historia de las razas Charoláis. Consultado en línea 30 de octubre 2020. Disponible en: <http://www.charolais.org.mx/index.html>
- Chávez, D. (2019). *Módulo de Estadística Aplicada a la Investigación*. Maestría Agronomía Segunda Cohorte Mención Sistemas Agropecuarios, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador.
- Chiriboga, M., Cuvi, M., Fauroux, E., Larrea, C., Sommaruga, S., Sylva P., Trujillo, J., Urrilloa, R. y Vos, R. (1988). Transformaciones Agrarias en el Ecuador. Quito, Ecuador: Talleres Gráficos del IGM del Ecuador. 50-52 p.
- CIAT, (1993). Bienal Report 1992-1993. *Tropical Eorages Program Working Document No. 166, 1993*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, p. 1-1, 9-1
- Coca, M. (2012). *Sistemas de Engorde de Toretos Mestizos en el Trópico Húmedo* (Tesis de Pregrado). Escuela superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Conejo, J., y WingChing, R., (2020). Condiciones climáticas y la producción láctea del ganado jersey en dos pisos altitudinales. *Agronomía Mesoamericana*, 31 (1), 157-176
- Cruz, M., y Sánchez, J. (2000). La fibra en la alimentación del ganado lechero. *Nutrición Animal Tropical*, 6(1), 39-74.
- Del Pozo, P. (2011). Bases Ecofisiológicas para el manejo de Pastos Tropicales. *Pastos*, 32 (2), 109-137.
- Del Río, A. (2019). *Eficiencia Reproductiva y Productiva de Vacas Holstein Suplementadas con Minerales Durante la Época de Verano* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma

- de baja California, Sonora, México. 55p.
- Delgado, F. (2017). *Análisis del maní forrajero (Arachis pintoi) como suplemento alimenticio en la cría de pollos finqueros* (Tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manabí “UNESUM”, Jipijapa, Ecuador.
- Denia, C., Delgado, O., La, O., y Chongo, B. (2007). Composición Bromatológica Y Degradabilidad Ruminal In Situ de Leguminosas Tropicales Herbáceas Con Perspectivas De Uso En Los Sistemas Productivos Ganaderos. *Revista Cubana De Ciencia Agrícola*, 41 (4), 343, 346.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2016). *Boletín Mensual: Ganadería bovina para la producción de carne en Colombia bajo las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG). (N°44).* Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK EwiSq-ek97tAhXFxVkKHTfFAOkQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.dane.gov.co%2Ffiles%2Finvestigaciones%2Fagropecuario%2Fsipsa%2FBol_Insumos_feb_2016.pdf&usg=AOvVaw0DksDHWvSh27Y8uPG3cLnb
- Di Marco, O. (2011). Estimación de calidad de los forrajes. *Producir XXI*, 20 (240), 24-30
- Díaz, A., Martín, P., Castillo, E., y Hernández, J. (2012). Suplementación de añojos Charolais de Cuba en pastoreo de asociación múltiple de leguminosas herbáceas y gramíneas tropicales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 46(3), 249–252.
- Ecuador en cifras. (2019). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. (ESPAC 2019). Recuperado de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf
- Esqueda, H. (1998). Especies y variedades forrajeras para praderas irrigadas en el Estado de Chihuahua. (I. N. Agropecuarias, Ed.) Chihuahua, México.
- Estrada, M., Sotelo, D., Maza, R., y Cruz, J. (2019) Uso de Suplementos para bovinos productores de carne en pastoreo en el trópico de México. *Revista Latinoamericana de*

Educación y Estudios Interculturales –RLEEI, 3 (3), 90-99.

FAO, (2010). La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura, editado por Barbara Rischkowsky y Dafydd Pilling. Roma (disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/a1250s/a1250s00.htm>) (traducción de la versión original en inglés, 2007).

FAO, (2017). Sistematización del taller de diagnóstico Rural Participativo del Sector Ganadero en las Zonas de Implementación del Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente en la provincia de Morona Santiago. Recuperado de: <http://ganaderiaclimaticamenteinteligente.com/documentos/Memoria%20T%C3%A9cnica%20DRP%20Morona%20Santiago.pdf>

Federación Colombiana de Ganaderos- Fedegán, (2010). *El hato nacional mejora la productividad*. Bogotá, Colombia. Pág. 54.

Figuerola, M. (2013). *Determinación del costo de producción de terneros al destete raza Charolais (6 meses) en el cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja.

García, A (coordinador). (2000). Teoría económica de la producción ganadera. Monografía I. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Colección: Producción y Gestión de la empresa ganadera. España.

García, A. (2000). *Teoría económica de la Producción Ganadera* (Tesis de Maestría). Universidad de Córdoba, Córdoba, Argentina. 136p

García, D., Díaz, A., y Pulido, M. (2018). Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a la Presencia de Parásitos gastrointestinales en Bovinos del Municipio de Ventaquemada (Boyacá). *Infométric@*, 1 (1), 53-64.

García, E., Segonds, S., y García, J. (2016). *Revisión Bibliográfica de Neumonía Bovina y Descripción de un Caso Clínico Confirmado* (Tesina). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

Giraldo, D. (2013). Las especies del género *Axonopus* (Poaceae:Panicoideae: Paspaleae) en Venezuela. *Pittieria*, 37, 53-114.

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Pablo Sexto – GAD Pablo Sexto (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pablo Sexto-2014. Pablo Sexto, 103-125.
- Godoy, V., Barrera, A., Vivas, R., Quintana, J., Peña, M., Villota, L., Casanova, L., y Avellaneda, J. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa forrajera (*Arachis pintoi*) en diferentes edades de corte. *Ciencia y Tecnología*, 5 (2), 7-16.
- Gonzales, C. (2019). *Evaluación de uso de gramalote y pasto elefante como complemento en la ración balanceada en la fase de crecimiento-engorde en cuyes de raza-Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 58p.
- Grijalva, J., Arévalo, V. y Wood, Ch. (2004). *Expansión y trayectorias de la ganadería en la Amazonía. Estudio en el Valle de Quijos y Piedemonte, en Selva Alta*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito.
- Hernández, S. (2019). *Actualización de Protocolos de Transferencia de Embriones a Tiempo Fijo* (Trabajo de Pregrado). Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué, Colombia. 5p
- Herrera, F., Velasco, C., Denen, H y Radulovich, R. (1994). Fundamentos de análisis económico: guía para investigación y extensión rural. Serie Técnica, Informe Técnico No. 228; CATIE. Turrialba, Costa Rica. 62 p.
- Holstein Association USA. (2007). Raza Holstein Friesian Americana, EEUU: Recuperado de <https://www.holsteinusa.com/>
- Indacochea, E., y Llivisaca, K. (2020). *Evaluación nutricional y productiva de un hato lechero en el cantón Naranjal, provincia de Guayas* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- INEC. (2013). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2013. Instituto Nacional de Estadísticas. Quito. Pág. 19
- INIAP. 2010. Mejoramiento y Recuperación de la Investigación, soberanía, seguridad alimentaria y desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía Ecuatoriana [versión electrónica]. www.iniap.gob.ec

- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria - INIA. (2004). Guía para la alimentación de rumiantes (142). Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiolYKWu8ztAhXhqFkKHetlBEQQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.inia.uy%2FPublicaciones%2FDocumentos%2520compartidos%2F111219240807141556.pdf&usg=AOvVaw03g711-69k7L_MilLeDDZn
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA y FAO. (2010). Manejo sanitario eficiente del Ganado Bovino-Principales enfermedades (1). Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjZqra04rztAhWDslkKHZLNApEQFjAEegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fas497s%2Fas497s.pdf&usg=AOvVaw0M1SfSnnKjfk22te8mAeSZ>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. (2019). Epidemiología, efecto sobre la condición de la helmintiasis gastrointestinal de bovinos en el Sur de Córdoba (30). Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/epidemiologia-efecto-sobre-la-condicion-corporal-y-control-de-la-helmintiasis-gastrointestinal-de-los-bovinos-en-el-sur-de-cordoba>.
- Juárez, A., y Saragos, J. (2019). Árboles en potreros; más que sombra y forraje para el ganado. *Desde el Herbario CICY*, 11, 34– 40
- Jumbo, M. (2018). *Evaluación de diferentes niveles de Biol en la producción forrajera de Brachiaria brizantha (brizantha) en el cantón San Miguel de los Bancos*” (Tesis de Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 82p.
- Jumbo, M., y Rodríguez, A. (2020). Comportamiento agronómico del pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv marandú) en el Carmen provincia de Manabí, Ecuador. *Tlatemoani*, 11 (33), 1-15.
- Lagunes, S., Guerrero, J., Hernández, J., Ramírez, J., García, D., y Alatorre, A. (2019). Rendimiento de materia seca y valor nutritivo de cuatro leguminosas herbáceas en la zona tropical de Hueytamalco, Puebla, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(4), 1042-1053. doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4660
- Laverde, L., Moreno, F. y Pérez J. (2008). Ántrax en bovinos, reporte de un caso. *CES*

Medicina Veterinaria y Zootecnia. 3 (2). 78-83.

- Leonard, I., Andino, M. y Uvidia, H. (2014). Recursos forrajeros autóctonos y promisorios para la ganadería en la provincia de Pastaza. Documento de trabajo. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador.
- Lobayan, S., Schapiro, J., Fiel, C., Zabalo, M., y Roselli, J. (2017). Resistencia a los antihelmínticos en bovinos del Nordeste de Corrientes (Argentina). *Revista Veterinaria*, 28 (2), 138-140. doi.org/10.30972/vet.2822540
- López, F., Miranda, J., y Calero, W. (2017). Producción y calidad de forraje con enmiendas orgánicas en pastura (*Brachiaria brizantha*), en la Costa Caribe Sur de Nicaragua, *Revista Universitaria del Caribe*, 18 (1), 83-90. doi.org/10.5377/ruc.v18i1.4810.
- Magaña, J., Ríos, G., y Martínez, J. (2006). Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *XIX Reunión de ALPA y la XXXIII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal-AMPA*. 105-114 p. Tampico, México, 26-28 de octubre 2005.,
- Marizacén, M., y Artunduga, L. (2017). Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 8 (2), 247-259.
- Meunier, A. (2007). Ganadería en el Sur de la Amazonía Ecuatoriana: Motor de la colonización y base de la Economía agraria. ¿Será capaz de adaptarse a los nuevos retos? Instituto de Investigación para el Desarrollo. Francia. Pág. 87.
- Maurat, E., Oleas, E., Vaca, M., y Condolo, L. (2020). Valoración de la calidad seminal en toros charoláis de la provincia de Morona Santiago. *Polo del Conocimiento*, 5 (4), 33-51, doi: 10.23857/pc.v5i4.1365.
- McClure T. (1995). Infertilidad nutricional y metabólica de la vaca. Edit. Acribia, 1 Edición. Zaragoza, España. p: 45-63.
- Meleán, R., y Ferrer, A. (2019). Gestión de costos de producción en ganadería bovina del Municipio Valmore Rodríguez, Zulia-Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 25 (4), 250-264.

- Meléndez, P. (2015). Las bases para entender un análisis nutricional de alimentos y su nomenclatura. *El Mercurio*. Recuperado de <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Analisis/2015/10/21/Las-bases-para-entender-un-analisis-nutricional-de-alimentos-y-su-nomenclatura.aspx>
- Meléndez, P., y Bartolomé, J. (2017). Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero. *Revista Mexicana de Ciencia Pecuarias*, 8 (4), 407-417. doi.org/10.22319/rmcp.v8i4.4160
- Mendoza, F., César, M., Pabón, R., Carulla, F., Juan. F. (2011). Variaciones diarias de los pastos. *Rev. MVZ Córdoba*, 16 (3), 2721 – 2732.
- Mojica, J., Castro, E., Carulla, J., y Lascano, C. (2017). Efecto de la edad de rebrote sobre el perfil de ácidos grasos en gramíneas tropicales. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(2), 217-232. doi.org/10.21930/rcta.vol18_num2_art:623
- Molina, R., Sánchez, H., Uribe, J. y Stanislao, A. (2016). Efecto de la edad al primer parto y los días abiertos en un bovino doble propósito sobre la huella hídrica y de carbono. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 7 (2), 107-119. Doi: 10.22490/21456453.1561.
- Mora, M., Ríos, L., y Almario, J. (2017). Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. *Ingeniería y Región*, 17 (1), Doi: 10.25054/22161325.1212.
- Morantes, M., Dios-Palomares, R., Urdaneta, F., Rivas, J., y García, A. (2020). Eficiencia técnica en sistemas de producción con bovinos de doble propósito. *Archivos de Zootecnia*, 69 (266), 190-195, doi.org/10.21071/az.v69i266.5114.
- Nieto, C., y Caicedo, C. (2012). *Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía ecuatoriana INIAP-EEC*. Publicación Micelaneas N° 405, Joya de los Sachas, Ecuador. 102p
- Ochoa, D. y Valarezo, J. (2017). Caracterización y análisis de rentabilidad de los sistemas de producción ganaderos presentes en el cantón Yantzaza, Ecuador. *CEDAMAZ*, 4 (1). 76-85.

- Orozco, C. (2018). *Crecimiento y rendimiento del Maní forrajero (Arachis pintoi) usando abonos organicos en la Amazonia ecuatoriana* (Tesis de Pregrado). Universidad Estatal Amazónica, Puyo Ecuador, p9.
- Orrego, A., Gallo, A., Abad, J. (1988). Impacto económico de la Estomatitis Vesicular bovina en un hato lechero de la zona cafetera-Cenicafé (139). Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/912>
- Ortega, C., Lemus, C., Bugarín, J., Santiago, G., Ramos, A., Grageola, G., y Bonilla, J. (2015). Características Agronómicas, composición bromatológica, digestibilidad y consumo animal en cuatro especies de pastos de los géneros *Brachiaria* y *Panicum*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18 (3), 291 – 301.
- Ortega, L., Albornoz, A., y Segovia, E. (2007). Índice de productividad total de la ganadería de doble propósito del Municipio Colón, estado Zulia-Venezuela. *Revista Científica*, 17 (3), 268–274.
- Paladines, O. (2010). *Recursos forrajeros para los sistemas de producción pecuarios*. Quito: Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador 267p.
- Perdomo, M., Peña, L., Carvajal, J., Murillo, L. (2017). Relación Nutrición Fertilidad en hembras bovinas de clima tropical. REDVET. *Revista Electrónica Veterinaria*, 18 (9), 1-19.
- Pérez, E. (2017). Manual de Manejo Sistemas Intensivos Sostenibles de ganadería de cría. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiZ-crps97tAhV11lkKHxu-ByoQFjAAegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.jica.go.jp%2Fproject%2Fspanish%2Fnicaragua%2F2481032E0%2Fnews%2Fgeneral%2Fpdf%2F100410_121-160.pdf&usg=AOvVaw1oP5rQ-WWhRG5zV1374V0M
- Pérez, J. (2010). *Introducción a la Contabilidad Agropecuaria* (Tesis de Asenso a profesor Titular). Universidad de Zulia. Maracaibo. Venezuela. 81p
- Peroza, A., Pirela, M., y Caraballo, A., (2006). Seleccione y diseñe el sistema de pastoreo de su finca. *Revista digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de*

- Venezuela. Recuperado de:
http://sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n10/arti/perozo_a/arti/perozo_a.htm
- Pezo, D. e Ibrahim, M. (1999). Módulos de enseñanza agroforestal No. 2. Los sistemas silvopastoriles. 2 da ed. Ediciones CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 275p
- Pinheiro, L. (2011). *Pastoreo Racional Voisin, Tecnología Agroecológica para el Tercer Milenio*. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur. 253 p
- Primo, A. (1992). El ganado bovino ibérico en las américas: 500 años después. *Archivos de Zootecnia*, 41(154), 421– 432. Recuperado de:
[http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145\(extra\)/pdf/primo_421_432.pdf](http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145(extra)/pdf/primo_421_432.pdf)
- Quiterio, L. (2018). *Caracterización nutricional y antinutricional de las especies forrajeras (Guazuma ulmifolia, Arachis pintoi, Saccharum officinarum, Cynodon plectostachyus, Chusquea tessellata) para la alimentación y nutrición en explotaciones bovinas en el municipio de Nimaima Cundinamarca* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAM, Bogotá, Colombia. 73p.
- Ramirez, R. (1997). *Propiedades Físicas Químicas y Biológicas de los Suelos*. Bogotá, Colombia: Produmedios. 9p
- Rendón, A. (2016). *Terneritas de remplazo en la lechería La Salle Dairy ubicada en California Estados Unidos* (Tesis de Pregrado). Corporación Universitaria Lasallista, California, Estados Unidos.
- Reyes, A., y Ganoza, E. (2014). Frecuencia de tupe (*Dermatobia hominis*) en bovinos del distrito de Santo Domingo, Morropón, Piura. *Enfoque Veterinario*. 1 (01), 5.
- Reyes, M. (2018). *Efecto De Diferentes Niveles De Urea En La Amonificación De Cascara De Maní (Arachis hypogaea) Para Uso En La Alimentación De Rumiantes*. Universidad Nacional De Loja. Loja, Ecuador
- Ríos, S., y Benitez, D. (2015). Análisis del funcionamiento económico productivo de los sistemas de producción cárnica bovina en la Amazonía Ecuatoriana. *Archivos de Zootecnia*, 64 (248), 409-416.

- Rodríguez, I., Crespo, G., Fraga, S., Rodríguez, C. y Prieto, D. (2003). Actividad de la mesofauna y la macrofauna en las bostas durante el proceso de descomposición. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 37 (3), 319-326.
- Rodriguez, Y. (2018). *Evaluación nutricional del pasto Imperial 60 (Axonopus scoparius) mediante dos métodos de fertilización* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta a Distancia, Bogotá, Colombia.
- Rojas, M. (2010). Manejo de Enfermedades de Carne y Leche. Bogotá, Colombia. El Espacio.
- Romangoza, J. (1982). Manual de Crianza de Vacunos 5ta Edición. Barcelona, España: Avenauta 85p
- Rúgeles, P. (2017). Interrelaciones entre nutrición y fertilidad en bovinos. *Revista MVZ Córdoba*, 6(1), 24-30. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1062>
- Salas, R. y Cabalceta, G. (2010). Manejo del Sistema Suelo-Pasto: Partida para la producción de Forrajes. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 15p.
- Santiago, A. (2019). *Determinación de Artrópodos en Bovinos en el Distrito de Sónдор, Provincia de Huancabamba –Perú* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- Sarabia, M., y Pilamala, L. (2020). *Dinámica de crecimiento en la asociación del pasto Dallis (Brachiaria decumbens), y Mani forrajero (Arachis pintoi) bajo diferentes dosis de abono orgánico en el CIPCA* (Tesis de pregrado), Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador, p10.
- Saulmon, E. (1968). The epidemiology of vesicular stomatitis in the United States. *Bull Off, int Epizot*, 70 (01), 49-63.
- Silva, A., Alencar, M., Regitano, L., Oliveira, M. (2010) Infestação natural de fêmeas bovinas de corte por ectoparasitas na Região Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39 (7) 1477 – 1482. Doi: 10.1590/S1516-35982010000700012.
- Soca, M., Simón, D., García, E., Roque, Soca, R., Hernández y Tápanes, H. (2005).

- Comportamiento de las nematodosis gastrointestinales de los bovinos jóvenes en sistemas silvopastoriles. *Pastos y Forrajes*, 28 (4), 311-318.
- Soil Science Society Of America (SSSA). 1984. *Glossary of Soil Science terms*. SSSA. Madison. 38 p.
- Sotelo, A., Contreras, C., Norabuena, E., Castañeda, R., Heurck, M., y Bullón Luz. (2016). Digestibilidad y energía digestible de cinco leguminosas forrajeras tropicales. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 82 (3), 306-314.
- Tagliari, G., Ferreira, J. Bruna, J., Pedroso, R., López, T., Esteves, T., Kluwe, L., Jardim, J. (2019). Factores Clave que influyen en la venta de toros en subasta de ganado. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10 (3), 610-622. doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4609
- Tríbulo H., Bó G., Gatti G., Tegli J., Cutaia L., Moreno D., Brito M., & Tríbulo R. (2000). Pregnancy rates in embryo recipients treated with estradiol benzoate and CIDR-B vaginal devices to eliminate the need for estrus detection. 14th International Congress on Animal Reproduction, Stockholm, Sweden.
- Torres, Y. (2012). *Caracterización Socioeconómica de pequeñas explotaciones ganaderas en la provincia de Manabí, Ecuador* (Tesis de Maestría). Universidad de Cordoba, Córdoba, Argentina. p14 .
- Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. (2013). Holstein Friesian. México, disponible en: [http:// www.fmvz.unam.mx/fmvz/en línea/bovinos/holstein.htm](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/en línea/bovinos/holstein.htm)
- Uribe, G. (2011). Buenas prácticas ganaderas. Bogotá, Colombia: Panamericana editors. 68-78p
- Valerio, D. (2006). *Ganado Bovino*, España, disponible en: <http://www.uco.es/zootecnia>.
- Valle, J., y Almendares, M. (2020). *Efecto de la fertilización con Biol y sintética sobre la producción de materia seca y calidad del pasto (Brachiaria brizantha) cv. Marandú, ciclo II, finca El Plantel, Masaya 2018* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua
- Vallentine, J. (2001). Grazing Management. San Diego: Academic. *Crop Cience*, 41 (5), 1625-1626.

- Vargas, J., Benitez., D., Bravo, C., Leonard, I., Pérez, M., Torres, V., Ríos, S. y Torres, A. (2015). Retos y Posibilidades para una ganadería sostenible en la Provincia de Pastaza de la Amazonía Ecuatoriana. Universidad Estatal Amazónica. Puyo. Ecuador. 174pp.
- Vásquez, Y. (2017). *Evaluación de los diferentes factores que afectan la reproducción bovina con relación a bienestar animal* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Vejarano, O., Sanabría, L. y Trujillo, L. (2005). Diagnóstico de la Capacidad Reproductiva de Toros de Tres municipios del Alto Magdalena. *MZV Córdoba*, 10 (02), 648-642.
- Vera, J. (2017). *Efecto del Celos y el Tratamiento con GnRH sobre la tasa de concepción en Programas de Inseminación Artificial y Transferencia de Embriones Bovinos* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Vera, J., Roca, A., Curbelo, L., Flores, A., Pedraza, R., Guevara, R. (2018). Incremento en la eficiencia bio-económica en un sistema lechero a pastoreo producto de cambios en su manejo. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 2 (2), 81-90.
- Voisin, A. 1974. *Productividad de la hierba*. Madrid, España: TECNOS S. A.
- Zapata, F., (2001). *Axonopus scoparius* (Flügge) Kuhl. Pasto Imperial in especies Forrajeras Versión 1.0 [Online] www.agrosoft.com.com.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Aplicada a Ganaderos para Caracterización de Sistema de Manejo de Bovinos.

Tesis: Caracterización los sistemas de manejo de bovinos y el comportamiento de los pastos y el suelo en el cantón Pablo Sexto

ENCUESTA Datos Informativos.

Cantón: Pablo Sexto Sector: Coordenadas X:.....
Propietario: Edad..... Y:.....
Nombre y Superficie de la Finca..... Z:.....

GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN

1. Que raza de Ganado Bovino Maneja usted.

Charolais Brown swiss Holstein Friesian Jersey Mestizo .

2. Que método de reproducción utiliza en su hato bovino.

Toro reproductor Inseminación Artificial Inseminación + Toro Reproductor
Transferencia de embriones .

3. ¿A qué edad sus reproductoras reciben el primer servicio?

15 a 20 meses 21 a 24 meses 24 a 30 meses 30 meses en adelante

4. ¿Cuántos días abiertos presentan sus reproductoras en su hato?

De 40 a 60 de 61 a 90 de 90 a 120 120 a 180 días 180 días en adelante .

5. ¿Cuántos partos realizan sus vacas reproductoras en toda su vida?

De 2 a 4 de 5 a 6 de 7 a 8 de 9 a 10 .

6. ¿Ha recibido usted cursos o talleres de mejoramiento genético?

Si No .

7. ¿Maneja usted registros reproductivos?

Si No .

PRODUCTIVO (Social)

8. ¿Cuál es el nivel de instrucción del ganadero?

Ninguna Primaria Secundaria Superior .

9. El terreno donde maneja a sus animales es:

Propio Arrendado Prestado .

10. Sus hijos se dedicarán en el futuro a la Ganadería?

Si No .

11. El suelo de la finca es:

Limoso Arcilloso Arenoso Franco .

12. ¿En su finca se observa encharcamientos/pantanos?

Si No

Si la respuesta es si:

Qué porcentaje de la finca (hectáreas en relación al total de pasto)

13. Topografía de la finca (Observación y valoración por parte del encuestador)

Plano (0 a 5%)

Ligeramente ondulado (5 al 12%)

Ondulado (12 al 25%)

Colinado (25 al 50%)

Encarpado (50 a 60%)

Abrupta (mas del 60%)

14.Cuál es el propósito de producción de su ganado bovino

Carne (toros de ceba) Leche Doble Propósito Venta de pie de Cría

15. Cuantos Unidades Bovinas Adultas maneja usted en su finca

1 a 20 UBAs 21 a 40 UBAs 41 a 60 UBAs 61 a 80 UBAs Mas de 81 UBAs

| Categoría | Número | Categoría | Número |
|--------------|--------|-----------|--------|
| | | | |
| | | | |
| TOTAL | | | |

Si se dedica a Ceba:

16. ¿Con qué peso se inician sus animales y con qué peso finalizan la ceba?

Peso Inicial:.....

Peso Final:.....

17. ¿Cuánto tiempo dura la ceba de sus animales?

.....

18. ¿Cuánto de Peso Vivo tienen los toros cuando los vende para Sacrificio?.

300 a 350 kg 351 a 400 401 a 450 kg 451 a 500 kg Mas de 500 kg

Si se dedica a Venta de Pies de Cría y /o leche:

19. ¿A qué edad la vaca reproductora tiene su primer parto?

15 a 21 meses 22 a 24 meses 25 a 30 meses 31 a 36 meses 37 meses en adelante

20. ¿Cuál es el porcentaje de natalidad en su finca?

30 al 50% 51 al 70% 71 al 90% 90 al 99% 100%

21. ¿Cuál es el peso al nacer de los terneros nacidos en su finca?

20 a 30 kg 31 a 40 kg 41 a 45 kg 46 a 50 kg mas de 50 kg

22. ¿Cuál es el peso al destete de sus animales en su finca?

23. 100 a 125 kg 126 a 150 kg 151 a 175 kg 176 a 200 kg Mas de 200 kg

24. Cuál es la producción de leche promedio por vaca?

25. Usted suministra sales minerales a sus animales y con qué frecuencia.

Si No .

Si la respuesta es "Si":

1 dosis por semana 2 dosis por semana 3 dosis por semana todos los días .

26. Usted suministra algún complemento alimenticio sus animales.

Balanceado melaza afrecho melaza+afrecho balanceado+ sales minerales .
oritos .

PASTURAS

27. ¿Qué pasto maneja usted para sus animales?

Gramalote Marandú Dalis Maní Forrajero Pasto Miel .

Gramalote asociado con Maní Forrajero Marandú Asociado con Maní forrajero .

28. ¿Qué sistema de pastoreo emplea usted en su finca?

Sogueo Rotativo Rotativo convencional-Cerca Eléctrica .

29. ¿Con que frecuencia pastorea a sus animales (cultivos de ciclo corto)?

30 a 45 días 46 a 60 días 61 a 90 días .

30. ¿Con que frecuencia pastorea a sus animales en el pasto gramalote (lo que tienen gramalote)?

6 a 8 meses 8 a 10 meses 10 a 12 meses .

31. Peso de biomasa por m² (tres sub-muestras)

.....

SANIDAD

32. ¿Vacuna usted a sus animales en todas las campañas contra la fiebre aftosa y rabia bovina?

Si No .

33. ¿Cuáles son las principales enfermedades en hato?

Mastitis Estomatitis Carunco Parasitosis Interna Fiebre Aftosa .

Parasitosis Externa Panadizo Sarna (ácaros) Diarrea Viral Bovina .

IVR Brucelosis Leucosis Leptospirosis .

Bronquitis Rabia .

34. En caso de estar presente alguna de enfermedades antes mencionadas: ¿Cuál es el porcentaje de Morbilidad en su hato?

.....

35. En caso de estar presente alguna de enfermedades antes mencionadas: ¿Cuál es el porcentaje de Mortalidad en su hato por causa de dicha enfermedad?

.....

36. ¿Bajo qué criterio o recomendación usted diagnostica y/o dosifica medicamentos a su hato?

Por un veterinario o zootecnista o a fin Por un almacenista .

- Por un colega ganadero Por experiencia propia .
37. ¿Realiza usted rotación de principios activos de medicamentos?
Si No .
38. ¿Qué parásitos ha identificado usted que ataca a su ganado bovino?
Nuche o Tupe Garrapatas Piojo Sarna (Ácaros) .
39. ¿Conoce usted que parásitos internos afecta a su ganado?
Si No .
40. ¿Que método de desparasitación usted aplica a su hato?
Inyectables (interna y externa) Interna (oral) y Externa (tópica) por separado .
41. ¿Con que frecuencia desparasita a su hato?
Cada 3 a 4 meses Cada 4 a 6 meses cada 6 a 8 meses cada año .

ECONÓMICO

42. Tiene usted otro empleo fuera de la finca
Si No .
43. Cuánto tiempo dedica usted a la finca por día
2 a 3 horas 3 a 5 horas 5 a 8 horas .
- 44.Cuál es su utilidad por año (luego de hacer un análisis ingresos y egresos), el encuestador hará un análisis y colocará el valor.

ANÁLISIS DE COSTOS

| Ingresos | | | | Egresos | | | |
|-------------------------------|-------|---------|-------|---------------|-------|---------|-------|
| Detalle | Cant. | V. Unit | V.Tot | Detalle | Cant. | V. Unit | V.Tot |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TOTAL Ingresos | | | | TOTAL Egresos | | | |
| UTILIDAD (Ingresos – Egresos) | | | | | | | |
| | | | | | | | |

AMBIENTAL

45. ¿Protege usted las cuencas y microcuencas hidrográficas existentes en su finca?
Si No .

Si la respuesta es si: ¿Qué especies?

.....
.....

46. ¿En su finca cuenta con montaña y/o bosque secundario?

Si No .

Si la respuesta es si: Cuantas hectáreas

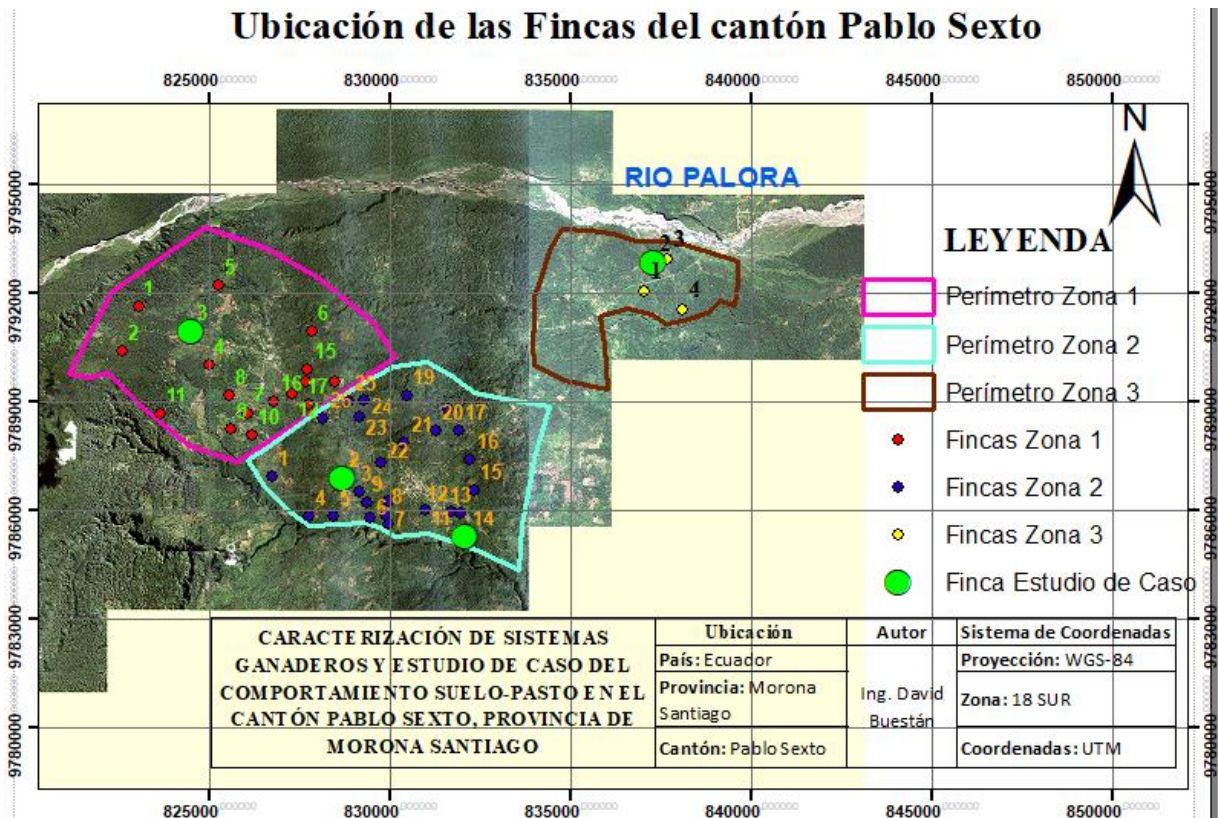
47. ¿Cómo maneja usted agua de bebida para sus bovinos?

Conducido por tubería o manguera (bebederos) Lleva a sus animales a un estero .

Lleva en Canecas o Pomas . No suministra agua .

.....
 Firma de Responsabilidad del Ganadero.
 Nombre:.....

Anexo 2. Distribución de fincas encuestadas y de estudio de caso en el territorio intervenido en el cantón Pablo Sexto



Anexo 3. – Encuesta a Ganadero en Finca



Anexo 4.- Paisaje típico de un pastizal de Gramalote con árboles dispersos



Anexo 5. – Toma de submuestra de pasto Gramalote



Anexo 6. - Toma de Submuestra de suelo del pastizal de Gramalote



Anexo 7. – Toma de submuestra de pasto Marandú



Anexo 8. - Toma de Submuestra de suelo del pastizal de Marandú



Anexo 9. – Toma de Submuestra de pasto Maní forrajero



Anexo 10. - Toma de submuestra de suelo del pastizal de Maní forrajero



Anexo 11. – Mezcla de submuestras de suelo



Anexo 12. - Identificación de muestras de suelo y envío a laboratorio para análisis físico-químico



Anexo 13. – Picado y mezclado de submuestras de pasto Gramalote.



Anexo 14. Picado y mezclado de submuestras de pasto Marandú.




Anexo 15. – Picado y mezclado de submuestras de pasto Maní forrajero.




Anexo 16.- Identificación de muestras de pastos y envío a laboratorio para análisis proximal.



Anexo 17. – Reporte de Análisis de Suelo Físico-Químico de la Finca 1



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS
 Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Nombre : DAVID BUESTAN | Teléfono : N/E |
| Dirección : EL ROSARIO | Fax : N/E |
| Ciudad : PABLO SEXTO | e-mail : N/E |

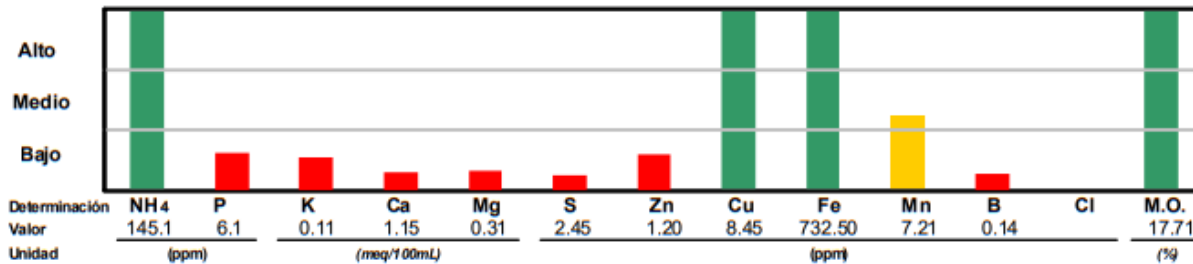
DATOS DE LA PROPIEDAD

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Nombre : EL ROSARIO | Parroquia : PABLO SEXTO |
| Provincia : MORONA SANTIAGO | Ubicación : EL ROSARIO |
| Cantón : PABLO SEXTO | |

DATOS DE LA MUESTRA


| | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|
| No. Laboratorio : 16211 | Informe No. : | Factura No. : 0 |
| Identificación : 16880 / Z1 GRA | Responsable Muestreo : Cliente | Fecha Análisis : 25/06/2020 |
| Cultivo Actual : PASTO | Fecha Muestreo : 10/03/2020 | Fecha Emisión : 25/06/2020 |
| Coordenadas : Latitud: Longitud: | Fecha Ingreso : 11/03/2020 | Fecha Impresión : 15/07/2020 |

INTERPRETACION



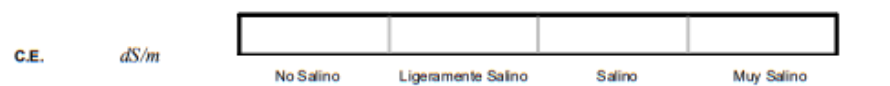
| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-----|-------------|------|------|------|-------|------|--------|------|------|----|-------|
| Determinación | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | Cl | M.O. |
| Valor | 145.1 | 6.1 | 0.11 | 1.15 | 0.31 | 2.45 | 1.20 | 8.45 | 732.50 | 7.21 | 0.14 | | 17.71 |
| Unidad | (ppm) | | (meq/100mL) | | | | (ppm) | | | (%) | | | |

pH 5.36
Requiere Cal



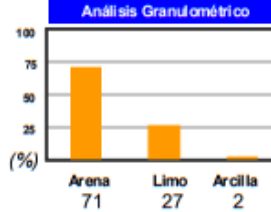
Muy Acido Acido Medianam. Acido Ligeramente Acido Prácticamente Neutro Ligeramente Alcalino Medianam. Alcalino Alcalino

C.E. dS/m



No Salino Ligeramente Salino Salino Muy Salino

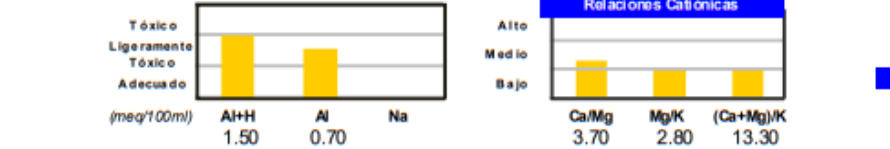
Análisis Granulométrico



Arena 71 Limo 27 Arcilla 2

Clase Textural Franco-Arenoso

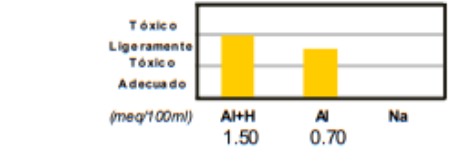
Relaciones Catiónicas



Alto Medio Bajo

Ca/Mg 3.70 Mg/K 2.80 (Ca+Mg)/K 13.30

I Bases 1.57 meq/100mL



Tóxico Ligeramente Tóxico Adecuado



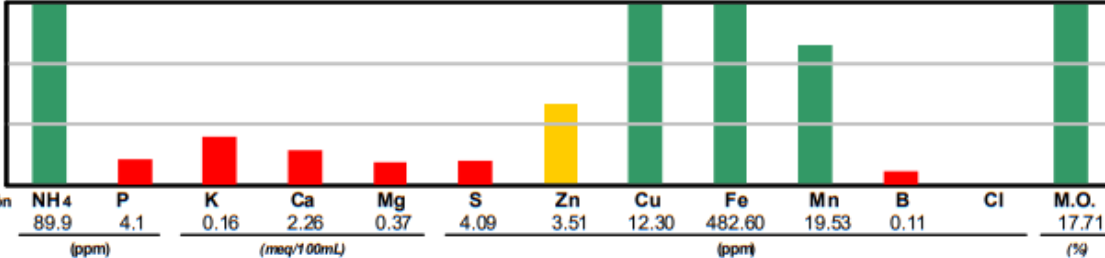


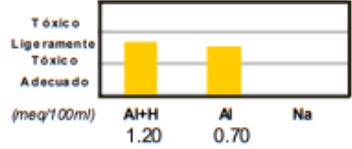
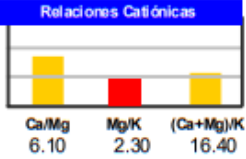
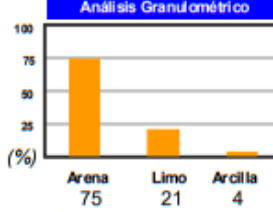
Al+H 1.50 Al 0.70 Na

| Determinación | Metodología | Extractante | Determinación | Metodología | Extractante |
|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|-------------------------|
| NH4, P | Colorimetría | Olsen | pH | Potenciometría | Suelo: Agua (1: 2.5) |
| K, Ca, Mg | Aboración | Modificado | CE | Conductometría | Pasta Saturada |
| Zn, Cu, Fe, Mn | Atómica | pH 8.5 | Textura | Bouyoucos | No Aplica |
| S | Turbidimetría | Fosfato de Ca | Al | Volumetría | K, Cl, TN |
| B | Colorimetría | Monobásico | Na | Aboración | Pasta Saturada |
| Cl | Volumetría | Pasta Saturada | E Bases | Atómica | Olsen Modificado pH 8.5 |
| M.O. | Walkley Black | No aplica | | | |


Niveles de Referencia Óptimos

| | | | | | | | |
|-----|-----------|----|---------|------|-------------|-----------|-------------|
| NH4 | 20 - 40 | S | 10 - 20 | B | 0.5 - 1.0 | Na | 0.5 - 1.0 |
| P | 10 - 20 | Zn | 2 - 7 | Cl | 17 - 34 | Ca/Mg | 2 - 8 |
| K | 0.2 - 0.4 | Cu | 1 - 4 | M.O. | 3.30 - 5.00 | Mg/K | 2.5 - 10.0 |
| Ca | 4 - 8 | Fe | 20 - 40 | Al+H | 0.80 - 1.50 | (Ca+Mg)/K | 12.5 - 50.0 |
| Mg | 1 - 2 | Mn | 5 - 15 | Al | 0.30 - 1.00 | | |


Anexo 18. – Reporte de Análisis de Suelo Físico-Químico de la Finca 2

|  | INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN LABORATORIO DE SUELOS Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000 |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|-------------------|--|-------------|-------------|---|--------------|--------|---|-----------|------------|----------------|---------|--------|---|---------------|---------------|---|--------------|------------|----|------------|----------------|------|---------------|-----------|---|--|--|--|---------------|-------------|-------------|----|-----------------|---------------------|----|----------------|----------------|---------|----------|-----------|---|------------|-----------|-------|--|--|----|-----------|----------------|---------|---------|-------------------------|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|--|-----|---------|---|---------|---|-----------|----|-----------|---|---------|----|-------|----|---------|-------|-------|---|-----------|----|-------|------|-------------|------|------------|----|-------|----|---------|-----|-------------|-----------|-------------|----|-------|----|--------|---|-------------|--|--|
| REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DEL PROPIETARIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre : | DAVID BUESTAN | Teléfono : | N/E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dirección : | CABECERA CANTONAL | Fax : | N/E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ciudad : | PABLO SEXTO | e-mail : | N/E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DE LA PROPIEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre : | CABECERA CANTONAL | Parroquia : | PABLO SEXTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Provincia : | MORONA SANTIAGO | Ubicación : | CABECERA CANTONAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cantón : | PABLO SEXTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. Laboratorio : | 16212 | Informe No. : | Factura No. : 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación : | 16881 / Z2 GRA | Responsable Muestreo : | Cliente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cultivo Actual : | PASTO | Fecha Muestreo : | 10/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordenadas : | Latitud: Longitud: | Fecha Ingreso : | 11/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fecha Emisión : | 25/06/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fecha Impresión : | 15/07/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INTERPRETACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alto Medio Bajo |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | Cl | M.O. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor | 89.9 | 4.1 | 0.16 | 2.26 | 0.37 | 4.09 | 3.51 | 12.30 | 482.60 | 19.53 | 0.11 | | 17.71 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unidad | (ppm) | | (meq/100mL) | | | | | | (ppm) | | | | (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | 5.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Requiere Cal |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C.E. |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  | | |  | | |  | | | <p style="text-align: center;">Clase Textural Arena-Franca</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tóxico Ligeramente Tóxico Adecuado (meq/100ml) Al+H: 1.20, Al: 0.70, Na: | | | Alto Medio Bajo Ca/Mg: 6.10, Mg/K: 2.30, (Ca+Mg)/K: 16.40 | | | I Bases 2.79 meq/100mL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Determinación</th> <th>Metodología</th> <th>Extractante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NH4, P</td> <td>Colorimetría</td> <td>Olsen</td> </tr> <tr> <td>K, Ca, Mg</td> <td>Absorción</td> <td>Modificado</td> </tr> <tr> <td>Zn, Cu, Fe, Mn</td> <td>Atómica</td> <td>pH 8.5</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Turbidimetría</td> <td>Fosfato de Ca</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Colorimetría</td> <td>Monobásico</td> </tr> <tr> <td>Cl</td> <td>Volumetría</td> <td>Pasta Saturada</td> </tr> <tr> <td>M.O.</td> <td>Walkley Black</td> <td>No aplica</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Determinación | Metodología | Extractante | NH4, P | Colorimetría | Olsen | K, Ca, Mg | Absorción | Modificado | Zn, Cu, Fe, Mn | Atómica | pH 8.5 | S | Turbidimetría | Fosfato de Ca | B | Colorimetría | Monobásico | Cl | Volumetría | Pasta Saturada | M.O. | Walkley Black | No aplica | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Determinación</th> <th>Metodología</th> <th>Extractante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>Potenciométrica</td> <td>Sudic Agua (1: 2.5)</td> </tr> <tr> <td>CE</td> <td>Conductometría</td> <td>Pasta Saturada</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>Boyucous</td> <td>No Aplica</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>Volumetría</td> <td>K, Cl, TN</td> </tr> <tr> <td>N + H</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Na</td> <td>Absorción</td> <td>Pasta Saturada</td> </tr> <tr> <td>E Bases</td> <td>Atómica</td> <td>Olsen Modificado pH 8.5</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Determinación | Metodología | Extractante | pH | Potenciométrica | Sudic Agua (1: 2.5) | CE | Conductometría | Pasta Saturada | Textura | Boyucous | No Aplica | N | Volumetría | K, Cl, TN | N + H | | | Na | Absorción | Pasta Saturada | E Bases | Atómica | Olsen Modificado pH 8.5 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">Niveles de Referencia Optimos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NH4</td> <td>20 - 40</td> <td>S</td> <td>10 - 20</td> <td>B</td> <td>0.5 - 1.0</td> <td>Na</td> <td>0.5 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>10 - 20</td> <td>Zn</td> <td>2 - 7</td> <td>Cl</td> <td>17 - 34</td> <td>Ca/Mg</td> <td>2 - 8</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>0.2 - 0.4</td> <td>Cu</td> <td>1 - 4</td> <td>M.O.</td> <td>3.10 - 5.00</td> <td>Mg/K</td> <td>2.5 - 10.0</td> </tr> <tr> <td>Ca</td> <td>4 - 8</td> <td>Fe</td> <td>20 - 40</td> <td>N+H</td> <td>0.80 - 1.50</td> <td>(Ca+Mg)/K</td> <td>12.5 - 50.0</td> </tr> <tr> <td>Mg</td> <td>1 - 2</td> <td>Mn</td> <td>5 - 15</td> <td>A</td> <td>0.30 - 1.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | Niveles de Referencia Optimos | | | | | | NH4 | 20 - 40 | S | 10 - 20 | B | 0.5 - 1.0 | Na | 0.5 - 1.0 | P | 10 - 20 | Zn | 2 - 7 | Cl | 17 - 34 | Ca/Mg | 2 - 8 | K | 0.2 - 0.4 | Cu | 1 - 4 | M.O. | 3.10 - 5.00 | Mg/K | 2.5 - 10.0 | Ca | 4 - 8 | Fe | 20 - 40 | N+H | 0.80 - 1.50 | (Ca+Mg)/K | 12.5 - 50.0 | Mg | 1 - 2 | Mn | 5 - 15 | A | 0.30 - 1.00 | | |
| Determinación | Metodología | Extractante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NH4, P | Colorimetría | Olsen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K, Ca, Mg | Absorción | Modificado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zn, Cu, Fe, Mn | Atómica | pH 8.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | Turbidimetría | Fosfato de Ca | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | Colorimetría | Monobásico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cl | Volumetría | Pasta Saturada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M.O. | Walkley Black | No aplica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación | Metodología | Extractante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | Potenciométrica | Sudic Agua (1: 2.5) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CE | Conductometría | Pasta Saturada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Textura | Boyucous | No Aplica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | Volumetría | K, Cl, TN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N + H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Na | Absorción | Pasta Saturada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E Bases | Atómica | Olsen Modificado pH 8.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Niveles de Referencia Optimos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NH4 | 20 - 40 | S | 10 - 20 | B | 0.5 - 1.0 | Na | 0.5 - 1.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | 10 - 20 | Zn | 2 - 7 | Cl | 17 - 34 | Ca/Mg | 2 - 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 0.2 - 0.4 | Cu | 1 - 4 | M.O. | 3.10 - 5.00 | Mg/K | 2.5 - 10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ca | 4 - 8 | Fe | 20 - 40 | N+H | 0.80 - 1.50 | (Ca+Mg)/K | 12.5 - 50.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mg | 1 - 2 | Mn | 5 - 15 | A | 0.30 - 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 19. – Reporte de Análisis de Suelo Físico-Químico de la Finca 3



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS
 Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000



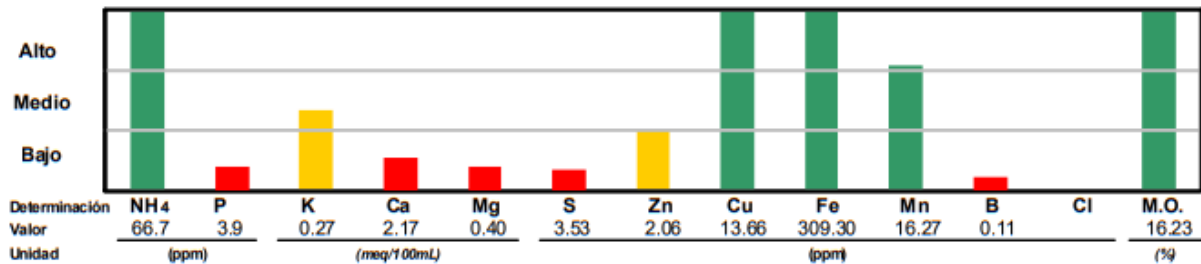
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

| DATOS DEL PROPIETARIO | | | |
|-----------------------|-------------------|------------|-----|
| Nombre : | DAVID BUESTAN | Teléfono : | N/E |
| Dirección : | CABECERA CANTONAL | Fax : | N/E |
| Ciudad : | PABLO SEXTO | e-mail : | N/E |

| DATOS DE LA PROPIEDAD | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| Nombre : | CABECERA CANTONAL | Parroquia : | PABLO SEXTO |
| Provincia : | MORONA SANTIAGO | Ubicación : | CABECERA CANTONAL |
| Cantón : | PABLO SEXTO | | |


| DATOS DE LA MUESTRA | | | |
|---------------------|-------------------------|------------------------|------------|
| No. Laboratorio : | 16213 | Informe No. : | |
| Identificación : | 16882 / Z2 MAR | Responsable Muestreo : | Cliente |
| Cultivo Actual : | PASTO | Fecha Muestreo : | 10/03/2020 |
| Coordenadas : | Latitud: Longitud: | Fecha Ingreso : | 11/03/2020 |
| | | Factura No. : | 0 |
| | | Fecha Análisis : | 14/07/2020 |
| | | Fecha Emisión : | 14/07/2020 |
| | | Fecha Impresión : | 15/07/2020 |

INTERPRETACION

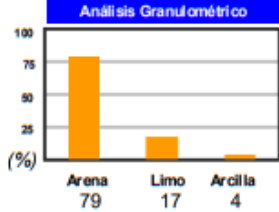


| Determinación | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | Cl | M.O. |
|---------------|-------|-----|-------------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|------|----|-------|
| Valor | 66.7 | 3.9 | 0.27 | 2.17 | 0.40 | 3.53 | 2.06 | 13.66 | 309.30 | 16.27 | 0.11 | | 16.23 |
| Unidad | (ppm) | | (meq/100mL) | | | | (ppm) | | | | | | (%) |

pH 5.19
Requiere Cal




Análisis Granulométrico

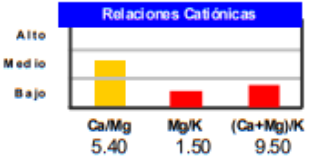


Clase Textural
Arena-Franca

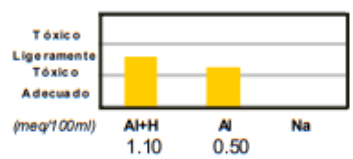
C.E. dS/m



Relaciones Catiónicas




I Bases
2.84 meq/100mL




| Determinación | Metodología | Extractante | Determinación | Metodología | Extractante |
|----------------|---------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------|
| NH4, P | Colorimetría | Olsen | pH | Potenciométrica | Suelo: Agua (1: 2.5) |
| K, Ca, Mg | Absorción | Modificado | CE | Conductometría | Pasta Saturada |
| Zn, Cu, Fe, Mn | Atómica | pH 8.5 | Textura | Boyucotas | No Aplica |
| S | Turbidimetría | Fosfato de Ca | | Volumetría | K, Cl, 1 N |
| B | Colorimetría | Monobásico | | | |
| Cl | Volumetría | Pasta Saturada | | | |
| M.O. | Walkley Black | No aplica | | | |

| Niveles de Referencia Optimos | | | | | |
|-------------------------------|-----------|----|---------|-----------|-------------|
| NH4 | 20 - 40 | S | 10 - 20 | B | 0.5 - 1.0 |
| P | 10 - 20 | Zn | 2 - 7 | Cl | 17 - 34 |
| K | 0.2 - 0.4 | Cu | 1 - 4 | M.O. | 3.10 - 5.00 |
| Ca | 4 - 8 | Fe | 20 - 40 | Al+H | 0.50 - 1.50 |
| Mg | 1 - 2 | Mn | 5 - 15 | Al | 0.30 - 1.00 |
| | | | | Ca/Mg | 2 - 8 |
| | | | | Mg/K | 2.5 - 10.0 |
| | | | | (Ca+Mg)/K | 12.5 - 50.0 |

Anexo 20. – Reporte de Análisis de Suelo Físico-Químico de la Finca 4.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS
 Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Paiker, Orellana - Ecuador
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000



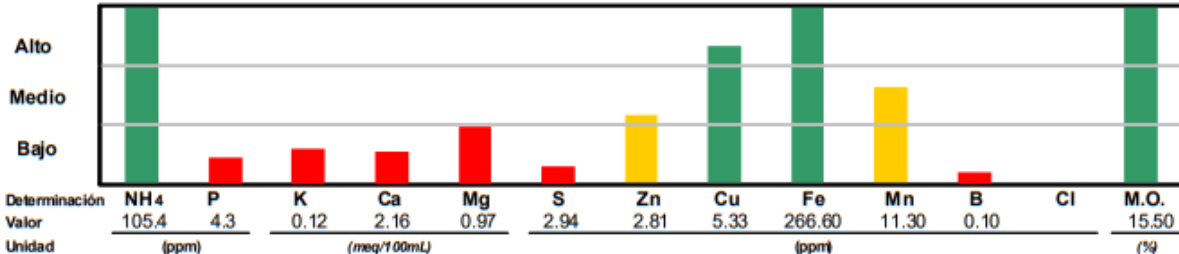
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

| DATOS DEL PROPIETARIO | | | |
|-----------------------|---------------|------------|-----|
| Nombre : | DAVID BUESTAN | Teléfono : | N/E |
| Dirección : | RIO PALORA | Fax : | N/E |
| Ciudad : | PABLO SEXTO | e-mail : | N/E |

| DATOS DE LA PROPIEDAD | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------|-------------|
| Nombre : | SHAWI | Parroquia : | PABLO SEXTO |
| Provincia : | MORONA SANTIAGO | Ubicación : | RIO PALORA |
| Cantón : | PABLO SEXTO | | |

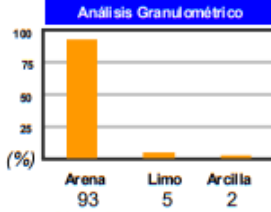
| DATOS DE LA MUESTRA | | | |
|---------------------|--------------------|------------------------|------------|
| No. Laboratorio : | 16214 | Informe No. : | |
| Identificación : | 16883 / Z3 VAR | Responsable Muestreo : | Cliente |
| Cultivo Actual : | PASTO | Fecha Muestreo : | 10/03/2020 |
| Coordenadas : | Latitud: Longitud: | Fecha Ingreso : | 11/03/2020 |
| | | Factura No. : | 0 |
| | | Fecha Análisis : | 25/06/2020 |
| | | Fecha Emisión : | 25/06/2020 |
| | | Fecha Impresión : | 15/07/2020 |

INTERPRETACION



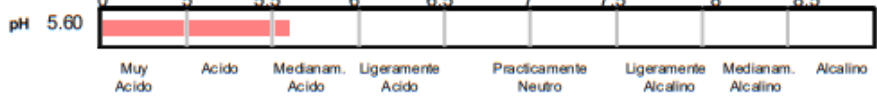
| Determinación | NH4 | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B | Cl | M.O. |
|---------------|-------|-----|-------------|------|------|------|------|------|--------|-------|------|----|-------|
| Valor | 105.4 | 4.3 | 0.12 | 2.16 | 0.97 | 2.94 | 2.81 | 5.33 | 266.60 | 11.30 | 0.10 | | 15.50 |
| Unidad | (ppm) | | (meq/100mL) | | | | | | (ppm) | | | | (%) |

Análisis Granulométrico



Clase Textural
Arena

pH 5.60




Muy Acido Acido Medianam. Acido Ligeramente Acido Practicamente Neutro Ligeramente Alcalino Medianam. Alcalino Alcalino

I Bases

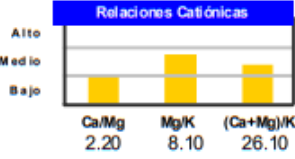
3.25 meq/100mL

C.E. dS/m



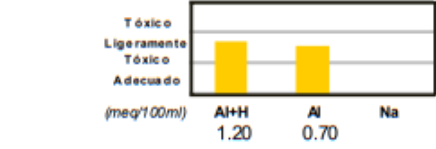
No Salino Ligeramente Salino Salino Muy Salino

Relaciones Catiónicas



Alto Medio Bajo

Tóxico Ligeramente Tóxico Adecuado



(meq/100mL)

Al+H Al Na

1.20 0.70

Alto Medio Bajo

Ca/Mg Mg/K (Ca+Mg)/K



2.20 8.10 26.10

| Determinación | Metodología | Extractante |
|----------------|---------------|-------------------|
| NH4, P | Colorimetría | Olsen |
| K, Ca, Mg | Absorción | Modificado pH 8.5 |
| Zn, Cu, Fe, Mn | Atómica | Fosfato de Ca |
| S | Turbidimetría | Monobásico |
| B | Colorimetría | Pasta Saturada |
| Cl | Volumetría | No aplica |
| M.O. | Walkley Black | No aplica |

| Determinación | Metodología | Extractante |
|---------------|----------------|-------------------------|
| pH | Potenciometría | Suelo: Agua (1: 2.5) |
| CE | Conductometría | Pasta Saturada |
| Textura | Bouyoucos | No Aplica |
| Al | Volumetría | K, Cl, 1 N |
| Al + H | | |
| Na | Absorción | Pasta Saturada |
| E Bases | Atómica | Olsen Modificado pH 8.5 |

| Niveles de Referencia Óptimos | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-------|---------|-----------|-------------|
| NH4 | 20 - 40 | S | 10 - 20 | B | 0.5 - 1.0 |
| Na | 0.5 - 1.0 | Ca/Mg | 2 - 8 | Mg/K | 2.5 - 10.0 |
| P | 10 - 20 | Zn | 2 - 7 | Cl | 17 - 34 |
| K | 0.2 - 0.4 | Cu | 1 - 4 | M.O. | 3.10 - 5.00 |
| Ca | 4 - 8 | Fe | 20 - 40 | N+H | 0.50 - 1.50 |
| Mg | 1 - 2 | Mn | 5 - 15 | A | 0.30 - 1.00 |
| | | | | (Ca+Mg)/K | 12.5 - 50.0 |

Anexo 21. – Resultados de Análisis Proximal de 7 Muestras de Pastos de las 4 fincas representativas.

| | | |
|---|---|---|
|  | INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONIA LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD DE ALIMENTOS Cantón Sacha, Vía san Carlos km 3 Tlf: 063700000 ext 204 |  |
| | | |
| | | |
| | | |

REPORTE DE RESULTADOS N° 20-002

Datos Generales

| | | | |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------|
| NOMBRE PETICIONARIO | Sr. Lauro David Buestán Minchala | INSTITUCIÓN | UEA |
| DIRECCIÓN | Pablo sexto Morona Santiago | TELÉFONO | 032892-118 |
| FECHA DE EMISIÓN | 25/03/2020 | FECHA DE RECEPCIÓN | 11/03/2020 |
| TIPO DE MUESTRA | Pastos | ANÁLISIS SOLICITADO | Proximal y mineral |

| ANÁLISIS | HUMEDAD | PROTEÍNA* | GRASA (E.E)* | FIBRA (FDA)* | CENIZAS* | FIBRA(FDN)* | | | | IDENTIFICACIÓN | |
|----------|--------------|--------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|------------|----------------|--------------|
| MÉTODO | LCA-PO-02 | LCA-PO-012 | LCA-PO-05 | LCA-PO-06 | LCA-PO-04 | LCA-PO-014 | | | | | |
| UNIDAD | % | % | % | % | % | % | | | | | |
| | 82.03 | 18.76 | 3.17 | 38.95 | 7.91 | 47.10 | | | | 20 - 001 | Z3 Maní |
| | 84.93 | 12.34 | 2.78 | 41.32 | 10.27 | 66.13 | | | | 20 - 002 | Z3 Gramalote |
| | 74.86 | 8.70 | 2.97 | 39.95 | 12.52 | 66.93 | | | | 20 - 003 | Z3 Marandú |
| | 80.58 | 12.35 | 2.75 | 40.65 | 9.12 | 65.63 | | | | 20 - 004 | Z1 Gramalote |
| | 80.43 | 10.99 | 3.19 | 41.99 | 10.27 | 65.39 | | | | 20 - 005 | Z2 Gramalote |
| | 77.19 | 16.01 | 2.88 | 38.84 | 7.47 | 45.37 | | | | 20 - 006 | Z2 Maní |
| | 71.92 | 9.49 | 3.36 | 36.32 | 8.70 | 67.20 | | | | 20 - 007 | Z2 Marandú |
| ANÁLISIS | Fósforo (P)* | Calcio (Ca)* | Magnesio (Mg)* | Sodio (Na)* | Potasio(k)* | Cobre (Cu)* | Hierro (Fe)* | Manganeso (Mn)* | Zinc (Zn)* | | |
| MÉTODO | LCA-PO-07 | LCA-PO-09 | LCA-PO-09 | LCA-PO-08 | LCA-PO-08 | LCA-PO-10 | LCA-PO-10 | LCA-PO-10 | LCA-PO-10 | | |
| UNIDAD | % | % | % | % | % | ppm | ppm | ppm | ppm | | |
| | 0.33 | 0.76 | 0.37 | No cuantificado | 0.90 | 2.70 | 184.33 | 579.90 | 52.11 | 20 - 004 | Z1 Gramalote |

Los ensayos marcados con * se reportan en base seca

Observación: Muestra entregada por el cliente

Responsables del Informe


 Ing. Armando Burbano

Responsable de Laboratorio

