



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tema:

**DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS RUMINALES EN BOVINOS EN
GUATUMBAMBA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Autor:

DARWIN VINICIO TULMO NEGRETE

Directora:

MÉD. ALEJANDRA ELIZABETH BARRIONUEVO MAYORGA Mg.

Guaranda - Ecuador

2022

**DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS RUMINALES EN BOVINOS EN
GUATUMBAMBA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL:



Méd. ALEJANDRA ELIZABETH BARRIONUEVO MAYORGA. Mg.

DIRECTORA

Ing. Agr. ÁNGEL RODRIGO YÁNEZ GARCÍA. Mg.

ÁREA DE BIOMETRÍA

Dr. FRANCO BOLÍVAR CORDERO SALAZAR. MSC.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA



CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.

Yo, Tulmo Negrete Darwin Vinicio, autor, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas del autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente.


TULMO NEGRETE DARWIN VINICIO.

CL. 0503958787


Méd. ~~ALEJANDRA~~ ELIZABETH BARRIONUEVO MAYORGA. Mg.

CL. 180415608-9

DIRECTORA


Ing. Agr. ÁNGEL RODRIGO YÁNEZ GARCÍA. Mg.

CI. 020050222-7

ÁREA DE BIOMETRÍA


Dr. FRANCO BOLÍVAR CORDERO SALAZAR. MSc.

CI. 110275932-9

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA



DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N° 20220201004P00299

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

DARWIN VINICIO TULMO NEGRETE.

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy miércoles a los treinta días del mes de marzo del año dos mil veintidós, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor **DARWIN VINICIO TULMO NEGRETE**, por sus propios y personales derechos. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estados civil soltero, de ocupación estudiantes, domiciliado en la parroquia Pujili, cantón Pujili, Provincia de Cotopaxi y de paso por este cantón de Guaranda, con celular número cero nueve ocho siete cinco uno dos dos cero seis y con correo electrónico darwintulma@gmail.com, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a lo cual obtengo la certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinado que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertida la compareciente de la obligación de decir la verdad y conocedor de la penas de perjurio declara: **DARWIN VINICIO TULMO NEGRETE**, de estado civil soltero, portador de la cédula de ciudadanía número cero cinco cero tres nueve cinco ocho siete ocho guion siete, declaro juramento que: Los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado **“DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS RUMINALES EN BOVINOS EN GUATUMBAMBA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA COTOPAXI”**. El trabajo aquí escrito es de mi autoría y por lo tanto soy responsable de las ideas y contenidos expuestos en el mismo y autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y Medio Ambiente. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, se incorpora al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe.-----

SR. DARWIN VINICIO TULMO NEGRETE.
C.C. 050395878-7

DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



← → ↻ 🏠 🔒 <https://secure.orkund.com/old/view/125670995-430129-976260#q1bKLVayio7VUSrOTM/LTMTMT5xLTIWMyMlqgFAA> ☆

👤 Abarriónuevo (abarrionuevo@ueb.edu.ec) ▾

ORKUND

Documento [Proyecto-Darwin-Tulmo_12 Presentacion defensa.docx \(D131541889\)](#)

Presentado 2022-03-25 08:57 (-05:00)

Presentado por Abarriónuevo (abarrionuevo@ueb.edu.ec)

Recibido abarrionuevo.ueb@analysis.orkund.com

0% de estas 28 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

🔍 📄 📑 🔄 🗑️

Lista de fuentes Bloques

📄	Categoría	Enlace/nombre de archivo	🗑️
📄		Inguil - Acidosis ruminal bovino.docx	🗑️
📄		Tesis Escrito Final FINAL.docx	🗑️
📄		Fernández - Laminitis en vacas lecheras.docx	🗑️
📄		Ensayo Bioquímica con bibliografía .pdf	🗑️
📄		ENSAYO ACADÉMICO DE LÍPIDOS Y PROTEINAS CON BIBLIOGRAFÍA.pdf	🗑️

🚫 0 Advertencias. 🔄 Reiniciar 📄 Compartir

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE escuela DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA: DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS RUMINALES EN GANADO BOVINO EN EL SECTOR DE GUATUMBAMBA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médica Veterinaria y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. AUTOR: DARWIN VINICIO TULMO NEGRETE

DIRECTOR: Méd. Alejandra Barrionuevo. Mg.

GUARANDA - ECUADOR 2022

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis primeramente a Dios por haber permitido llegar hasta esta etapa que es muy importante en mi vida, por la vida y la salud que me brindó durante todo mi proceso para lograr mis metas y objetivos, también quiero darle las gracias por su amor infinito, la paciencia y las

Alejandra Barrionuevo
180415608-9

Activar Windows
Vea a Configuración para activar Windows.

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis primeramente a Dios por haber permitido llegar hasta esta etapa que es muy importante en mi vida, por la vida y la salud que me brindó durante todo mi proceso para lograr mis metas y objetivos, también quiero darle las gracias por su amor infinito, la paciencia y las bendiciones.

A mis padres por ser un pilar fundamente para el logro presente en mi vida, porque son mi motivación de lucha para llegar a lograr mis objetivos y metas, quienes me apoyaron durante todo el transcurso de la carrera en las buenas y en las malas, también a las personas que me dieron aliento de ánimo cuando más lo necesité.

Dedico este logro a todas aquellas personas que dudaron y no creyeron en mí, a quienes desearon que no culminara mis estudios, que fracasara en tan importante etapa de mi vida, a aquellos que me subestimaron y no me creyeron capaz pensando que me rendiría en esta lucha.

Para comenzar un proyecto hace falta valentía y para culminar un proyecto hace falta perseverancia y amor.

Darwin Vinicio Tulmo Negrete

AGRADECIMIENTO

Varias personas son las que contribuyeron y aportaron para lograr elaborar y finalizar este trabajo. En primer lugar, quiero agradecer a los miembros de mi tribunal a las Dra. Alejandra Barrionuevo, al Ing. Rodrigo Yáñez y al Dr. Franco Cordero quienes con mucha dedicación y paciencia me ayudaron a realizar mi proyecto de investigación, así como también fueron mis maestros y creyeron en mi al momento de iniciar este proyecto apoyándome de forma personal e institucional alentándome para concluir esta investigación.

También agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar, carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a los maestros que conforman la misma institución que influyeron de manera significativa en mi formación profesional como personal junto a mis amigos, compañeros a quienes también agradezco por el apoyo en el momento que más lo necesite, así también por una convivencia sana y provechosa durante el transcurso estudiantil.

A todas las personas quienes contribuyeron y apoyaron en todo lo posible para que este trabajo se realice con éxito; mis amigos, vecinos, familiares y demás.

Darwin Vinicio Tulmo Negrete

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. PROBLEMA.....	6
3. MARCO TEÓRICO	8
3.1. Ganadería en el Ecuador	8
3.2. El Bovino	8
3.2.1. Aspectos anatómicos.....	9
3.2.2. Alimentación.....	9
3.3. Microbioma ruminal.....	10
3.3.1. La composición de la comunidad microbiana del rumen.....	10
3.3.2. Bacterias.....	11
3.3.3. Archaea	12
3.3.4. Metabolismo del microbioma	12
3.4. Función del pH ruminal	12
3.5. Trastornos ruminales	13
3.5.1. Acidosis ruminal	14
3.5.2. Tipos de acidosis ruminal	15
3.5.3. Alcalosis ruminal	16
3.5.4. Indigestión con alcalosis ruminal.....	16
3.5.5. Intoxicación por urea.....	16
3.6. Etiología	17
3.7. Examen del líquido ruminal y orina.....	18
3.8. Análisis del líquido ruminal	18
4. MARCO METODOLÓGICO	21
4.1. Ubicación de la investigación	21
4.1.1. Situación geográfica y climática	21

4.1.2.	Zona de vida.....	22
4.1.3.	Material de investigación.....	22
4.1.4.	Material de campo.....	22
4.1.5.	Material de laboratorio.....	22
4.1.6.	Material de oficina.....	23
4.2.	Métodos.....	23
4.2.1.	Factor en estudio.....	23
4.2.2.	Análisis estadístico.....	23
4.2.3.	Variables y datos a tomarse.....	23
4.3.	Manejo del experimento.....	25
4.3.1.	Selección de los pacientes.....	25
4.3.2.	Recoleccion de muestras.....	25
4.3.3.	Analisis de las muestras.....	26
5.	Resultados y discusión.....	27
5.1.	Medición de las variables.....	27
5.1.1.	Raza de las vacas.....	27
5.1.2.	Edad.....	28
5.1.3.	Tipo de alimento.....	29
5.1.4.	Condición Corporal.....	31
5.1.5.	Condición Corporal: pH.....	32
5.1.6.	Color.....	33
5.1.7.	Olor.....	35
5.1.8.	Viscosidad.....	36
5.1.9.	Sedimentación.....	37
5.1.10.	Protozoarios.....	39
5.1.11.	Actividad reductiva.....	39

5.1.12.	pH del liquido ruminal	41
5.1.13.	Cetonas.....	43
5.1.14.	Producción láctea	44
5.1.15.	Producción Láctea y pH ruminal.....	46
6.	Comprobación de la hipótesis	47
7.	Conclusiones	48
8.	Recomendaciones	49
9.	BIBLIOGRAFIA.....	50
10.	Anexos	56
10.1.	Anexo 1. Ubicación del proyecto.....	56
10.2.	Anexo 2: Fichas de registro.....	57
10.3.	Registro de la informacion (datos categoricos).....	58
10.4.	Registro de la informacion (datos numericos)	59
10.5.	Anexo 6. Participantes en el trabajo de campo	60
10.6.	Anexo 7: Procedimiento para recolección de muestras	61
10.7.	Anexo 8: recolección de muestras de orina.....	62
10.8.	ANEXO 9: Visita de Campo.....	63
10.9.	Anexo 10: Resultados de los análisis en laboratorio.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Localización de la investigación.....	21
Condiciones meteorológicas y climáticas	21
Tablas 1: razas de las vacas.....	27
Tabla 2: edad de las vacas.....	28
Tabla 3: tipo de alimentación.....	29
Tabla 4: condición Corporal	31
Tabla 5: condición corporal;pH.....	32
Tabla 6: color del líquido ruminal.....	33
Tabla 7: olor del líquido ruminal	35
Tabla 8: viscosidad del líquido ruminal.....	36
Tabla 9: sedimentación del líquido ruminal	37
Tabla 10: actividad reductiva del líquido ruminal	39
Tabla 11: pH del líquido ruminal	41
Tabla 12: cetonas en orina.....	43
Tabla 13: producción láctea	44
Tabla 14: producción láctea;pH.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: clasificación de herbívoros	9
Gráfico N°2: razas.....	27
Gráfico N°3: Edad.....	28
Gráfico N°4: Diagrama de alimento.....	30
Gráfico N°5: Condición corporal	31
Gráfico N°6: Relación del pH con la condición corporal	33
Gráfico N°7: Diagrama de color	34
Gráfico N°8: Diagrama de olor.....	35
Gráfico N°9: Diagrama de viscosidad	36
Gráfico N°10: SEDIMENTACIÓN	38
Gráfico N°11: Actividad reductiva.....	40
Gráfico N°12: pH del líquido ruminal	41
Gráfico N°13: Cetonas	43
Gráfico N°14: Producción láctea	45
Gráfico: N°15: Relación del pH y la producción láctea.....	46

RESUMEN

En el sector Guatumbamba de San Antonio del Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi se evaluó el estado en muestras de líquido ruminal mismas que presentaron alteraciones físicas y químicas en cuanto a su color, olor, viscosidad, flotación, sedimentación, pH, actividad reductiva, motilidad protozoaria; en orina se valoró el porcentaje de cetonas eliminadas; las variables mencionadas también están influenciadas de acuerdo a la calidad de alimento, estado de madures, volumen de suministro y suplementación, pues afecta el estado ácido base del microambiente existente en el rumen; los valores hallados permitieron determinar la existencia de acidosis ruminal subaguda en 75% de las vacas, como consecuencia disminuyendo la producción láctea donde se encontró una producción mínimas de 11Lt y una máxima de 14Lt, condición corporal siendo 2,0 el inferior y 3,0 el mayor índice, como resultado a dicho trastorno ruminal; debido a su influencia sobre la producción de ácidos grasos volátiles y su absorción; para llegar al diagnóstico con los resultados de los análisis se estandarizaron con la metodología para determinar alteraciones ruminales descritas por K. Petrovski, mediante el trabajo de campo utilizando las herramientas a este nivel y también en laboratorio.

SUMMARY

In the Guatumbamba San Antonio area of Canton Pujilí, Province of Cotopaxi evaluates the state of different ruminal liquid samples that present physical and chemical alterations in terms of color, odor, viscosity, flotation, sedimentation, pH, activity, reduction protozoaria; in orina the percentage of eliminated ketones is valued; the variable variables are also influenced by the quality of the food, the state of the food, the volume of the food and the supplement, then the acidic state of the existing micro-environment in the rumen is affected; the allowed values are allowed to determine the existence of subacute ruminal acidosis in 75% of the vacations, as a consequence decreasing the lactation production is to find a minimum production of 11Lt and a maximum of 14Lt, corporate condition being 2.0 inferior and 3, 0 the mayor index, as a result of dicho trastorno ruminal; debit to its influence on the production of volatile acid acids and its absorption; to read the diagnostic with the results of the analysis is standardized with the methodology for determining ruminal alterations described by K. Petrovski, mediating the work of the camp using the tools at this level and also in the laboratory.

1. INTRODUCCIÓN.

Los rumiantes tienen la capacidad de alimentarse de grandes volúmenes de forraje, y transformarlos a productos digeribles que son sintetizados por el microbioma ruminal para la obtención de energía. Esta actividad se produce en el rumen de los bovinos el cual provee un microambiente anaerobio adecuado para el desarrollo de bacterias, hongos y protozoarios que mediante una correcta simbiosis producen degradación de la celulosa.

La mayor parte de animales no dispone de la capacidad de digerir los polímeros provenientes de los carbohidratos vegetales, sin embargo, la microflora ruminal puede utilizar y digerir este tipo de alimento ingerido por el animal. El bovino es capaz de alimentarse de materia con alto contenido de fibra vegetal, que por medio del equilibrio entre el microambiente ruminal y el huésped proporcionan alimento degradado con valor nutricional digerible para el organismo animal. (Espinoza-Velasco et al., 2018; Fernández et al., 2012; Kruger Ben Shabat et al., 2016)

La alimentación en rumiantes es de suma importancia en la producción ganadera, debido a la intervención directa sobre el desarrollo de trastornos ruminales que suelen pasar desapercibidas debido al estado del animal o problemas secundarios de salud (Mensching et al., 2019). La técnica de alimentación de rumiantes establece una simbiosis entre el microbioma y el animal, de forma que el rumiante aporta alimento y condiciones adecuadas para los microorganismos, donde ellos utilizan parcialmente los forrajes ingeridos por el animal haciéndolos útiles y aportando productos fermentables con valores nutricionales para el organismo del animal. (Calsamiglia & Ferret, 2002)

Determinar el perfil metabólico en la ganadería permite evaluar el estado sanitario y productivo del hato para tomar las medidas correctivas necesarias; entre los perfiles utilizados para el diagnóstico se encuentran; hematocrito, colesterol, nitrógeno ureico en sangre, nitrógeno ureico en leche, proteínas, urea, aspartato aminotransferasa (AST), calcio y magnesio, evaluados junto con otros parámetros

productivos y reproductivos. (Oquendo et al., 2013a). Estos métodos mencionados son relativamente costosos en relación con otros métodos aplicables en el campo que representan un valor notablemente inferior al utilizar el líquido ruminal para evaluar la actividad metabólica en el rumen. Esta evaluación consiste en la evaluación física organoléptica, actividad reductora bacteriana, evaluación química por medio del pH, y movimiento de protozoarios.

El estado metabólico muchas veces pasa desapercibido por el médico veterinario y el propietario ocasionando disminución en la producción. Por lo cual su utilización como método diagnóstico en hatos es de gran utilidad para diagnosticar y llevar a cabo medidas correctivas necesarias con el fin de mejorar la salud y producción bovina.

De acuerdo los objetivos planteados con la investigación respectiva realizada podemos manifestar la existencia de trastornos ruminales en el sector Guatumbamba cantón Pujilí, patologías que se hallaron de acuerdo a las evaluaciones del microbioma ruminal mismas que fueron analizadas y comparadas con los estándares descritas por K. Pretrovski donde se puede apreciar claras diferencias en los resultados mismos que ayudan a confirmar la existencia de alteraciones ruminales como la Acidosis Ruminal Subaguda.

2. PROBLEMA.

A nivel mundial los trastornos ruminales se presentan con frecuencia dentro de un hato bovino en forma subclínica que no permite visualizar los signos clínicos, teniendo efectos negativos en la producción debido a no ser diagnosticados de forma temprana. Estos problemas originan cambios en la composición del líquido ruminal y la orina, antes de que los cambios sean observables en la sangre. (Bouda et al., 1997)

En nuestro país la producciones bovinas y en su mayoría el pequeño productor debido a una deficiente practica y conocimiento acerca de la evaluación del líquido ruminal los vuelve vulnerables a recibir impactos económicos importantes y es el principal obstáculo para el diagnóstico de enfermedades metabólicas-ruminales que permitan mantener la adecuada producción dentro de un hato bovino; entre los perfiles utilizados para el diagnóstico de enfermedades metabólicas se encuentran: hematocrito, colesterol, nitrógeno ureico en sangre, nitrógeno ureico en leche, proteínas, urea, AST, calcio y magnesio junto con otros parámetros productivos y reproductivos (Oquendo et al., 2013b). Estos métodos son aplicables, pero relativamente costosos y requieren mucho tiempo lo cual pasa a ser una limitante para la toma de medidas correctivas en el tiempo necesario, por ello se propone en la presente investigación la aplicación de procesos rápidos y confiables para la determinación del estado metabólico y ruminal bovino mediante la evaluación del líquido ruminal.

En el Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi existen escasos registros o reseñas que indiquen la utilización de esta técnica como herramienta de diagnóstico en la producción bovina, lo que los hace más vulnerables a trastornos metabólicos desapercibidos que afectan la salud, producción y economía del ganadero, siendo estos los motivos indispensables para que se lleve a cabo la investigación en busca de nuevas medidas para preservar la salud animal.

3. OBJETIVO GENERAL

- Diagnosticar trastornos ruminales en bovinos en el sector de Guantubamba cantón Pujilí provincia de Cotopaxi.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el estado de la microbioma ruminal.
- Identificar los principales trastornos ruminales existentes en el sector.
- Estandarizar la metodología para determinar las alteraciones ruminales mediante la técnica descrita por **Kiro R. Petrovski.**

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Ganadería en el Ecuador

En el sector ganadero ecuatoriano de acuerdo con los niveles de producción existen tres sistemas de manejo; tecnificado, semi tecnificado y poco tecnificado, esta última comprende el 86.8%, que corresponde a la producción artesanal manejada por pequeños productores, mismos que tienen preferencia por el ganado de doble propósito debido a que ofrece ingresos diarios producto de la venta de leche o queso y venta de animales. En el Ecuador durante el año 2017 se registró la existencia de 4,190,611 unidades bovinas a nivel nacional, en la sierra se encuentra el 48.87%, en la costa 42.32% y en el oriente el 8.77%. La producción de leche a nivel nacional se encuentra distribuida de la siguiente manera, en la sierra el 64.31%, seguida por la costa con el 29.99% de la producción, mientras que en el oriente se produce el 5.67% (Haro Oñate, 2003; Salazar et al., 2017).

En cuanto a las regiones del Ecuador la carne bovina en la costa se produce el 65%, seguido por la sierra con el 15% y finalmente la amazonia y región insular producen el 20% (Haro Oñate, 2003). Con relación a la producción de leche bovina, en el año 2017 la sierra produjo 3.915.787 litros, en cambio la región costa produjo 1.009.644 litros (Salazar et al., 2017).

4.2. El Bovino

Esta especie está formada por tres géneros diferentes de rumiantes que son él; *Bos Taurus*, *Bos indicus* y antiguamente el *Bison*, que debido a proceso de adaptación y selección se desarrollaron en diferentes ecosistemas. El género *bos* por poseer cuernos, glándulas mamarias, un estomago compuesto y la ausencia de ciertas piezas dentales como los incisivos y caninos se los relaciono comúnmente con la familia *bovidade*, que desde siempre proporciono carne, leche y vestimenta, además de ser animales de trabajo a lo largo de la historia. (Hanan Gooble, n.d.)

El ganado rumiante se caracteriza por su alimentación a base de plantas, y gracias a su estómago desarrollado se produce digestión microbiana. Esta especie es la principal fuente de alimento humano en todo el mundo, como también el

responsable de las emisiones de gas que causan el efecto invernadero,(Henderson et al., 2015a).

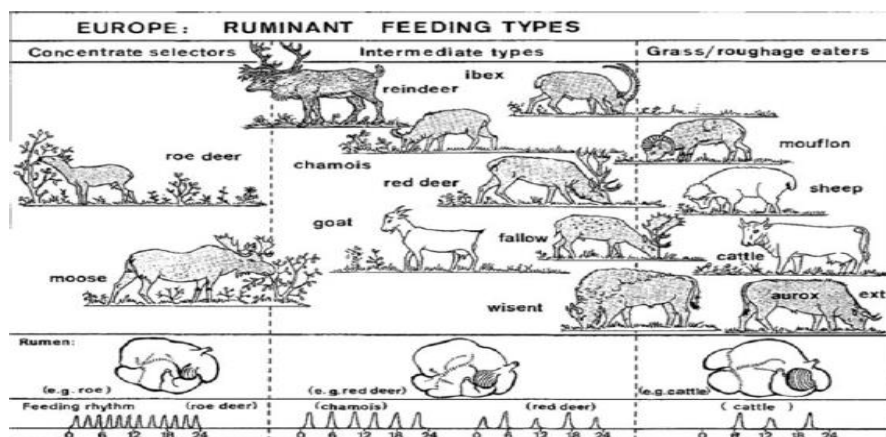
4.2.1. Aspectos anatómicos

El rumiante posee un estómago compuesto por; un proventrículo y un estómago glandular llamado abomaso. El proventrículo está formado por el rumen, retículo y omaso. Este conjunto de estómagos se origina cranealmente en el esófago y se extiende hasta el píloro o inicio del duodeno. El 75% del espacio abdominal es ocupado por el estómago, situado al lado izquierdo de la cavidad. El rumen se localiza en la parte dorsal izquierda y se extiende caudalmente llegando a la fosa para-lumbar, el retículo se localiza más craneal y entra en contacto con el diafragma, el omaso se encuentra a la derecha, mientras que el abomaso se ubica en el lado derecho por debajo del retículo y rumen.(Contreras & Noro, 2010).

4.2.2. Alimentación

Los bovinos son rumiantes que poseen un tracto digestivo formado por múltiples estómagos especializados en digerir dietas específicas, sin embargo, estos seres vivos pueden alimentarse con diferentes compuestos a más de las dietas forrajeras para la que está especializada esta especie y el microbiota ruminal, sin embargo, con una dieta similar a la de los monogástricos pueden maximizarse el rendimiento productivo. (Fisher, 2002).

Grafico N°1: clasificacion de herbívoros



Fuente: (Arispe, n.d.)

En la ganadería bovina es común suministrar alimento con grandes cantidades de forraje y concentrados de alta calidad nutricional que contiene un mínimo porcentaje de fibra. A diferencia de dietas con abundante contenido forrajero, las dietas compuestas por un elevado contenido de concentrado que fermentan más rápidamente declinan el rendimiento ruminal limitando la digestibilidad de varios componentes nutricionales. (Kmicikewycz et al., 2015)

4.3. Microbioma ruminal

El tracto gastrointestinal bovino es un sistema complejo del cual depende la nutrición y salud del rumiante, que al nacer son totalmente estériles pero que son colonizados por bacterias del entorno en las primeras 24 horas de vida. El desarrollo del ecosistema ruminal toma su origen con el desarrollo de las papilas del epitelio ruminal, incremento en la capacidad de la fermentación de carbohidratos y proteínas, seguido de la actividad enzimática y por último la modulación de la población microbiana en el ecosistema gástrico del rumiante.(Zeineldin et al., 2018)

Las propiedades del microbioma pueden describir y manifestar los efectos de la eficiencia alimenticia, rasgos que se puede utilizar como un indicador de la eficiencia e ineficiencia del bovino en la alimentación y aprovechamiento de nutrientes,(Kruger Ben Shabat et al., 2016). Los rumiantes tienen la capacidad para aprovechar los ácidos grasos volátiles producidos por la degradación bacteriana de dietas forrajeras ingeridas, proceso que se da por la remoción de los preestómagos de los rumiantes que en conjunto con los microorganismos mantienen la simbiosis interna para la degradación de alimentos ricos en fibra vegetal.(Calsamiglia & Ferret, 2002; J. Osorio & Vinazco, 2010a).

4.3.1. La composición de la comunidad microbiana del rumen

La degradación del alimento y las emisiones de metano dependen de la actividad metabólica de la microflora ruminal, donde bacterias y arqueas similares dominan casi toda la muestra, mientras que los protozoarios tienen una gran variabilidad. En el rumen existe diversos grupos de bacterias clasificándose en celulíticos, proteolíticos, amilolíticos, metanógenos, que se encargan de degradar los

alimentos en diferentes componentes nutricionales. A pesar de la existencia de diferentes rumiantes con diferente alimentación en todo el mundo, la variedad de bacterias es similar, con algunas diferencias de comunidades bacterianas en animales de diferentes regiones, probablemente debido a la diferencia de alimento, clima y las prácticas agrícolas. En el líquido ruminal existe 30 especies bacterianas que más abundan en el líquido ruminal.(Henderson et al., 2015b)

El bovino comprende un sistema gástrico que contiene una cámara de fermentación denominado rumen que interactúa sinérgicamente con un conjunto de bacterias existente en este ecosistema llamado microbioma. Existe aproximadamente poblaciones de bacterias (hasta 10^{11} células viables / ml), protozoos ciliados (10^4 – 10^7 células / ml), hongos anaerobios (10^3 – 10^5 zoosporas / ml), bacteriófagos (10^7 – 10^9 partículas / ml) y metanógenos (10^6 células / ml).(Zeineldin et al., 2018)

En líquido ruminal contiene un microbioma central que comprende 7 grupos de bacterias que dominan entre las demás, comprendiendo el 67.1% de la microflora ruminal, que se ha determinado por medio de estudios de extracción de ADN y PCR cuantitativa en tiempo real para la identificación de bacterias ruminales, las cuales se clasifican en:

4.3.2. Bacterias

- *Prevotella ruminicola*
- *Butyrivibrio fibrisolvens*
- *Ruminococcus albus*
- *Ruminococcus flavefaciens*
- *Ruminobacter amylophilus*
- *Fibrobacter succinogenes*
- *Lachnospiraceae*
- *Ruminococcaceae*
- Bacteroidales
- Clostridiales

(Henderson et al., 2015c; Li et al., 2017)

4.3.3. Archaea

- *Methanobrevibacter gottschalkii*
- *Methanobrevibacter ruminantium*
- Mmc: Group 12sp. ISO4-H5
- *Methanosphaera. Sp. Group5*

(Henderson et al., 2015b)

4.3.4. Metabolismo del microbioma

La diversidad, riqueza y dominio del microbioma determina la ecología ruminal, que permite mantener la eficiencia alimenticia, dado que cuando se modifica este ecosistema lleva consigo problemas evidentes de funcionalidad metabólica. Por tanto, existe variaciones en la capacidad para extraer energía de los alimentos, que se relaciona con las propiedades funcionales del microbioma, teniendo un efecto directo para el beneficio del animal.(Kruger Ben Shabat et al., 2016)

En el periodo de digestión de los carbohidratos, la glucosa y otros azúcares son absorbidos por los microorganismos para formar la NADH + H reducido, piruvato y ATP a través de las vías de glucólisis, que forma la principal fuente de energía (ATP) para el mantenimiento y crecimiento de los microorganismos. De tal manera que la digestión ocurre bajo condiciones fermentativas anaerobia en la cual el piruvato actúa como captador de electrones, sufriendo una mayor reducción para suministrar material para la regeneración de nicotina adenina dinucleótidos y el retiro general de la NADCH + H, produciendo generalmente ATP. De modo que del proceso de transformación del piruvato da como resultado los productos finales de digestión fermentativa, esto es: ácidos grasos volátiles, propiónico, acético y butírico, que son utilizados para la formación de los aminoácidos y otros ácidos grasos fermentados por las bacterias que pasan al torrente sanguíneo por la vena porta. (J. Osorio & Vinazco, 2010b)

4.4. Función del pH ruminal

El pH es el principal factor para los procesos de producción y absorción de ácidos grasos volátiles (acético, propiónico y butírico), que se forman en el rumen

producto de la actividad del microbioma, este a su vez es regulado por la acción amortiguadora de la saliva. El pH ruminal normal es de 6.2 a 7.0, aunque varía de 0.5 y 1.0 durante el día, incrementando la acidez de 2 a 4 horas post ingesta de alimentos, y disminuyendo el pH durante el transcurso del día, (Calsamiglia & Ferret, 2002; Noro et al., 2013a), sin embargo, para garantizar un óptimo rendimiento productivo es necesario que el pH sea de 6.35 para de esta manera favorecer el metabolismo ruminal. Debido a esto el pH es el principal indicador de acidosis y alcalosis ruminal. (Noro et al., 2009a, 2013a)

La presentación del pH ruminal no es diferente en las vacas ya sean primíparas o múltiparas, por consiguiente, no difieren en la presentación de la acidosis ruminal, debido a la producción de ácido y la capacidad para eliminar el ácido por medio de la absorción del epitelio del rumen, la neutralización con tampones producidos por el bovino y paso a las vías digestivas inferiores. Estos son los cuatro factores que intervienen en el equilibrio ácido base ruminal. (Gao & Oba, 2014)

4.5. Trastornos ruminales

En el ganado bovino se puede presentar con mayor frecuencia la acidosis ruminal y con menor frecuencia la alcalosis ruminal, problemas que son originados por una inadecuada alimentación, con referencia a la acidosis ruminal se presenta el 19% en vacas primíparas y el 20% en vacas múltiparas, trastorno que puede causar pérdidas económicas, problemas de salud en el hato bovino debido a su asociación con una menor ingesta de alimento, abscesos hepáticos, declive en la producción de la grasa láctea, inflamación y mayor producción de endotoxinas bacterianas. (Gao & Oba, 2014)

Llegado a este punto para el diagnóstico de patologías como: laminitis, abomaso desplazado a la izquierda, diarrea, declive en la producción, timpanismo, acidosis ruminal, inestabilidad en el consumo de alimento, utilizan como indicador principal el valor del pH ruminal. (Abdela, 2016; Jonsson et al., 2019; Zeineldin et al., 2018)

En la ganadería bovina las alteraciones metabólicas en el rumen son muy frecuentes, en su mayoría tienen presentación subclínica que afecta el rendimiento

productivo. Además, afectan principalmente en la composición bioquímica de los líquidos corporales, seguidos de un declive en la producción, problemas reproductivos, propensión a infecciones o enfermedades, entre otras. (Bouda et al., 1997)

En las ganaderías de los climas templado se presenta con facilidad los trastornos metabólicos en el rumen, debido al suministro de pasturas tiernas con alto contenido de agua y bajo en fibra, facilitando la digestión ruminal, que desencadena en un desequilibrio del pH ruminal produciendo acidificación.(Noro et al., 2013b).

4.5.1. Acidosis ruminal

La acidosis ruminal subaguda (SARA), es un trastorno digestivo que se produce a raíz de dietas diseñadas para incrementar el aporte nutricional y energético, con la finalidad de aumentar la producción de leche, producto de sobrealimentación con granos ricos en almidón y baja en fibra, a consecuencia de esto el ganado bovino es más propenso a presentar SARA(Abdela, 2016).

La disminución del pH ruminal que se observa en la acidosis ruminal subaguda en el ganado lechero es consecuencia de la acumulación de ácidos grasos volátiles. Esto debido al aporte de alimento con altos niveles de carbohidratos de fácil degradación y carente de fibra estructural(Kleen & Cannizzo, 2012).

Las dietas bajas en fibra han ocasionado, reducción de la motilidad ruminal, pérdida del índice de condición corporal, diarrea, laminitis y declive en la producción, estas patologías se manifiestan cuando el pH ruminal se encuentra entre 5.5 y 6.0, lo cual es indicador de la presencia de acidosis ruminal subaguda o la propensión a presentarla. (Alic Ural et al., 2017a; Curso & Fedna, 2012). De modo que se puede denominar acidosis ruminal aguda cuando el pH se encuentra por debajo de 5.5 (HOUSSAY, 1955).

La acidosis ruminal se define como una disminución del estado base con relación al contenido de los iones de hidrogeno en un proceso inicial en el rumen y más avanzado en los líquidos corporales, tanto que, puede presentarse en forma aguda y subaguda, esta última se presenta con mayor frecuencia en vacas que alcanzan su

pico de lactancia, en cambio que en vacas de lactancia temprana estaría asociada a la dieta. Una forma de acidificación se da por la fermentación de hidratos de carbono no estructurales, pues son compuestos altamente energéticos con potencial acidificante, (Calsamiglia & Ferret, 2002; Noro et al., 2009b; Saborit, 2009).

En general una vaca después del parto pierde su condición corporal debido al balance energético negativo en el momento de alcanzar su pico de producción de leche, por consiguiente, disminuye su condición corporal aún más cuando el pH ruminal es más bajo o acida, esto debido a la acidosis metabólica con un alto catabolismo de proteínas que se asocia con un deterioro de crecimiento. (Alic Ural et al., 2017b)

4.5.2. Tipos de acidosis ruminal

El bovino independientemente al tipo de producción, puede presentar dos tipos de desórdenes metabólicos ruminales que son: la acidosis ruminal aguda que se caracteriza por una excesiva concentración de ácido láctico y la acidosis ruminal subaguda que se origina debido a una acumulación de los ácidos grasos volátiles, desordenes que comparten un principio etiológico similar, con desarrollos clínicos diferentes e interviene directamente de forma negativa sobre el pH del microbioma ruminal(Krause & Oetzel, 2006).

De la misma forma a raíz de SARA el efecto fisiopatológico inicia con la ruminitis, que por consecuencia de la inflamación ocasiona que las bacterias ingresan a circulación portal dando como resultado peritonitis, abscesos hepáticos, incluyendo inflamación de otros órganos (Abdela, 2016), laminitis, declive de la producción de leche, ineficiencia en la degradación de las fibras y reducción del consumo de materia seca. La gravedad de estas afecciones se relaciona directamente con la inestabilidad de la flora microbiana y el descenso de la capacidad de absorción del epitelio ruminal, lo que se refleja en un ecosistema ruminal deteriorado. (Zeineldin et al., 2018)

4.5.3. Alcalosis ruminal

Dentro del ecosistema ruminal el pH puede tornarse alcalino con un incremento de 7.0 a 8.0, debido a factores como retirar el alimento por más de 24 horas e inactividad del microbioma, así también puede darse por una intoxicación con urea o putrefacción de proteínas que provoca un incremento excesivo del pH ruminal que llega a medir de 8.0 a 10.0, también existen la posibilidad de incrementar el pH ruminal a 8.0 que es causado por la ingestión excesiva de saliva por su alto contenido de carbonato que actúa como alcalinizante. (Petrovski, 2017)

Los trastornos pueden presentarse de acuerdo a la estación del año, pues la alcalosis ruminal como acidosis ruminal se presenta con mayor frecuencia en otoño, mientras que en la estación de primavera se reduce moderadamente la acidosis ruminal mientras que la alcalosis ruminal esta casi ausente. (Oliver, 2013b)

La alcalosis ruminal se presenta principalmente en vacas de lactación temprana debido a la alimentación con forrajes que contienen elevada proteína degradable y menor capacidad de absorción ruminal, o en animales que ingieren dietas ricas en nitrógeno no proteico y alimentos con alto contenido de proteína, (Noro et al., 2009b; Oliver, 2013a).

4.5.4. Indigestión con alcalosis ruminal

Se origina por el consumo excesivo de alimentos nitrogenados: proteína como las semillas, harinas de soja, gluten, torta de soja, maní, e igualmente por el consumo de nitrógeno no proteico como sucede con la urea, incluso una mala adición o mezclado de la urea en los alimentos. Estos son los responsables de la indigestión por alcalosis ruminal, principalmente en animales que no están adaptados a este tipo de alimento.(Oliver, 2013c).

4.5.5. Intoxicación por urea

La urea es un compuesto nitrogenado no proteico cristalino e incoloro, en forma granulada que se utiliza como suplemento en las raciones alimenticias de los

animales. Por lo tanto, en muchos países debido a su bajo costo se utiliza este producto en la alimentación de ganado bovino como nitrógeno no proteico que contiene aproximadamente el 46% de nitrógeno, representando el 287.50% de proteína equivalente total. el rumiante al consumir urea, primero lo transforma en anhídrido carbónico y amoniaco, por medio de las enzimas ureasa que es sintetizada por ciertas bacterias, por lo tanto, la combinación del amoniaco producido y los cetoácidos dan lugar a la formación de los aminoácidos, que a su vez se incorporan en la proteína microbiana. Igualmente, estos microbios son degradados en el último estomago e intestinos a tal punto que las proteínas microbianas pasan a ser aminoácidos libres que son absorbidos por el tracto digestivo del animal.(Odriozola, 2009)

4.6. Etiología

La acidosis ruminal se origina a partir de una alimentación inadecuada en la cual existe un aporte excesivo de alimento concentrado en las dietas, forrajes con insuficiente contenido de fibra o un inadecuado tamaño de partícula, lo que favorece el desequilibrio acidogénico ruminal e influye en la adecuada adaptación a dietas altas en carbohidratos. lo que afecta negativamente la amortiguación ruminal, debido a la insuficiente masticación y al débil estímulo para producción la saliva que contiene: sodio, potasio, bicarbonatos y fosfatos que comprenden el sistema tapón para equilibrar el pH ruminal. (Abdela, 2016; Krause & Oetzel, 2006)

Se señala que la disbiosis de la comunidad bacteriana en el rumen influencia directamente la acidosis ruminal, presentándose así en el SARA los siguientes taxones bacterianos; *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Succinoclasticum* y *Clostridium*. En bovinos de engorda y vacas lecheras adaptadas gradualmente a dietas altas en granos se puede observar la disminución de proporciones de *Fibrobacter succinogenes* y *Butyrivibrio fibrisolvens* e incremento en la proporción de *Proteobacteria*, *Megasphaera elsdenii*, *Streptococcus bovis*, *Selenomonas ruminantium* y *Prevotella bryantii*.(Zeineldin et al., 2018)

4.7. Examen del líquido ruminal y orina

Mediante la evaluación del líquido ruminal y el uroanálisis es posible determinar el estado metabólico de forma rápida y económica debido a que las enfermedades metabólicas y ruminales ocasionan cambios en la composición del líquido ruminal y orina antes de que los cambios se aprecien en la sangre, además de que para realizar esta evaluación se requiere equipamiento e insumos sencillos y económicos (Bouda et al., 1997).

Los cambios bioquímicos iniciales se pueden detectar con mayor precisión por medio de exámenes del líquido ruminal y la orina a nivel de campo, para determinar cambios metabólicos en procesos iniciales con el siguiente sistema de diagnóstico.

- **Historia clínica**
- **Examen físico de los animales**
- **Examen**

Líquido ruminal: examen organoléptico, determinar el pH, actividad reductiva de la microflora.

Orina: Potenciometro

- **Análisis de laboratorio posterior al análisis de campo**

(J. B. L. P. A. Y. Osorio, 1997)

4.8. Análisis del líquido ruminal

Color: el color del líquido ruminal depende de la alimentación, es así que se puede encontrar coloración amarilla o marrón cuando los bovinos son alimentados con maíz o paja, en cambio los alimentos concentrados producen coloración verde oliva a marrón, por otro lado, la alimentación con pasto da color verde al líquido ruminal. En casos anormales como en estasis ruminal generalmente se aprecia coloración negra a verde y en acidosis láctica el color suele ser gris lechoso o marrón (Grünberg & Constable, 2009).

Sedimentación: la sedimentación del líquido ruminal es una prueba rápida que brinda información importante. En un animal sano las partículas finas que se

encuentran en líquido ruminal sedimentan luego de 5 a 10 minutos de reposo, en cambio un líquido ruminal anormal como con el caso de la acidosis ruminal la sedimentación es más rápida, generalmente menos de 2 minutos. Para realizar el análisis el líquido ruminal debe ser procesado dentro de dos horas posteriores a la recolección. Se coloca 5 mL de líquido ruminal en un tubo de ensayo de 3mL, posteriormente se coloca en una gradilla y se cronometra el tiempo en el que aparece el fenómeno de sedimentación, al mismo tiempo se toma el tiempo de flotación. (Petrovski, 2017)

Olor: el olor del líquido ruminal se describe como un olor dulce y fermentativo, aunque también se lo describe como aromático no repelente. Los olores ácidos o agrios se relacionan con ácidos láctica, en cambio la putrefacción ruminal produce olor a podredumbre (Grünberg & Constable, 2009; Petrovski, 2017).

Protozoarios: se coloca una gota de líquido ruminal entre un cubre y porta objetos y se observa en un microscopio a 40x, posteriormente se cuenta el número de protozoarios por campo y se estima la motilidad. (Grünberg & Constable, 2009)

Actividad reductiva: se colocar 0.5 mL de azul de metileno al 0.04% en 10 mL de líquido ruminal y se compara frente a una muestra de líquido ruminal sin colorante. Se determina el tiempo en el que la mezcla de líquido ruminal y colorante se torna del color del líquido ruminal sin colorante.(Petrovski, 2017)

pH: se colocan los electrodos del potenciómetro dentro del líquido ruminal y se lee la medición obtenida.(Grünberg & Constable, 2009)

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Ubicación de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el sector Guatumbamba de San Antonio del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi.

Localización de la investigación

País:	Ecuador.
Provincias:	Cotopaxi.
Cantón:	Cantón Pujilí

5.1.1. Situación geográfica y climática

Condiciones meteorológicas y climáticas

Provincia	Cotopaxi
Altitud	3200 msnm
Latitud	00°57'00"S
Longitud	78°42'00"W
Temperatura máxima	14.8°C
Temperatura mínima	12.7°C
Temperatura media anual	14° C
Precipitación media anual	61.21mm
Velocidad promedio anual del viento	0.80-1.4 m/s

Fuente: (Domingo, 2017; Villarroel & Ortiz, 2011)

5.1.2. Zona de vida

Provincia de Cotopaxi

El lugar de la investigación “Sector Guatumbamba” se encuentra ubicada al suroeste de la cabecera cantonal de Pujilí, vía Pujilí - Yacubamba, que se describa como una zona alta, de pendientes pronunciadas y moderadas, con suelos limosos o limo-arcillosos, de clima frío templado húmedo. (Villarroel & Ortiz, 2011)

5.1.3. Material de investigación

25 bovinos que se encontraron distribuidos en cinco productores del sector Guatumbamba de San Antonio del cantón Pujilí de la Provincia de Cotopaxi.

5.1.4. Material de campo

- Overol
- Guantes
- Botas
- Frascos estériles
- Tapones de frascos
- Bomba de succión
- Sonda
- Mordaza
- Etiquetas
- Registros
- Libreta de anotaciones
- Cámara fotográfica
- Movilización
- Alimentación

5.1.5. Material de laboratorio

- Microscopio
- Porta objetos

- Cubreobjetos
- Cronómetro
- Potenciometro portatil
- Azul de metileno

5.1.6. Material de oficina

- Computadora y accesorios
- Esferográfico
- Papel A4
- Impresora
- Internet

5.2. Métodos

5.2.1. Factor en estudio

- 25 Muestras de líquido ruminal
- 25 Muestras de orina

5.2.2. Análisis estadístico

Para la presente investigación se utilizó estadística descriptiva mediante la utilización del software Statgraphics.

5.2.3. Variables y datos a tomarse

Bovinos: La medición se realizó en unidades bovinas adulta en producción de leche.

Raza: Se determinó mediante la observación directa sobre las características fenotípicas de las vacas estudiadas de acuerdo a los estándares raciales.

Edad: Se determinó mediante la observación de las piezas dentarias del semoviente y también sobre el desgaste dentario y pronunciación de la cornamenta.

Tipo de alimentación: Se determinó por observación directa de los alimentos que se encuentran consumiendo.

Sexo: para la investigación se determinó un grupo de vacas en su producción por lo cual fue determinantemente de sexo femenino.

Condición corporal: Le determinó por observación directa sobre su aspecto corporal en donde se calificó con una puntuación de 1 a 5.

Tipo de producción: Se determinó por observación y medición por la cual se determinó los méritos productivos en leche.

Líquido ruminal: Se aplicó el siguiente método.

Color: Se obtuvo mediante observación directa del líquido ruminal en un tubo de ensayo frente a un fondo blanco. Se utilizará la siguiente clasificación: amarillo/marrón; marrón/verde oliva; verde; gris lechoso/marrón; marrón claro; marrón oscuro/negro/verde oscuro (no debido al pasto de la dieta); gris (con coágulos de leche). (Petrovski, 2017)

Olor: se determinó directamente mediante percepción olfatoria de la muestra se clasifico de la siguiente manera: aromático no repulsivo, ácido/agrio/rancio, fétido, abomasal, Amoniacal.

Viscosidad: se realizó colocando dos gotas de líquido ruminal entre los dedos pulgar e índice previamente enguantados, para posteriormente unirlos y separarlos clasificando de manera subjetiva la viscosidad como: ligeramente viscoso, excesivamente viscoso, acuoso con pocas partículas, burbujas grandes, burbujas pequeñas, leche putrefacta, leche coagulada

Sedimentación: se colocó 5 mL de líquido ruminal en un tubo de ensayo de 3mL, posteriormente se ubicó en una gradilla y se cronometro el tiempo en el que apareció el fenómeno de sedimentación.

Protozoarios: se coloca una gota de líquido ruminal entre un cubre y porta objetos y se observa en un microscopio a 40x, posteriormente se cuenta el número de protozoarios por campo y se estima la motilidad.

Actividad reductiva: se colocar 0.5 mL de azul de metileno al 0.04% en 10 mL de líquido ruminal y se compara frente a una muestra de líquido ruminal sin colorante. Se determina el tiempo en el que la mezcla de líquido ruminal y colorante se torna del color del líquido ruminal sin colorante.

pH: se colocan los electrodos del potenciómetro dentro del líquido ruminal y se lee la medición obtenida.

Orina: se utilizó tiras de uroanálisis que se colocaron para medir la cantidad de cetonas existentes en la misma.

5.3. Manejo del experimento.

5.3.1. Selección de los pacientes

Los semovientes de cada lugar de la investigación fueron seleccionados al azar, seguido se realizó una visualización general del entorno para posteriormente completar las fichas de registro.

En la ficha se procedió a completar con las constantes fisiológicas tomadas en los semoviente, seguido, luego de la toma de muestras y sus respectivos análisis los resultados se registraron en la ficha, donde se describen las variables en estudio.

5.3.2. Recoleccion de muestras

Muestras de líquido ruminal

El líquido ruminal fue recolectado mediante una sonda oro-gástrica, frasco de recolección de muestra y bomba de succión modificada, en el tiempo de 4 horas posteriores a la ingesta de alimentos.

Muestras de orina

Las muestras de orina fueron colectadas mediante micción directa en recipientes estériles para este tipo de muestras, en el mismo tiempo de la recolección de muestra de líquido ruminal.

5.3.3. Análisis de las muestras

Las muestras de líquido ruminal y orina se analizaron inmediatamente luego de su obtención y fueron analizadas mediante la metodología descrita previamente.

Para la obtención de muestras se obtuvo por técnicas desarrolladas, y equipos especializados para este tipo de diagnóstico: para iniciar se realiza una sujeción segura para seguido colocar una mordaza e introducir por la misma una sonda que llega al rumen donde se encuentra la muestra de líquido ruminal, misma que se extrajo con la succión de una bomba modificada particularmente para la actividad.

En cuanto al análisis organoléptico, es decir, el olor se lo realizó directamente por la sonda por mejor percepción; el color se lo midió en fondo blanco y aprecio el color; viscosidad se lo valoro con una pequeña muestra colocando sobre los dedos índice y pulgar para valorar su elasticidad.

Para la obtención de resultados químicos se los realizó en laboratorio, donde se midió el pH con potenciómetro; la actividad reductiva se valoro con azul de metileno en la muestra y se cronometro el tiempo asta el momento que se torno en su color inicial; protozoarios, se coloco una muestra en el porta objetos y se observó en microscopio.

Para el fenómeno de flotación y sedimentación se coloco las muestras en tubos de ensayo para luego colocarlas en una gradilla y cronometrar tiempo en el que se produce el fenómeno.

Para la obtención de muestras de orina se lo realizó por estimulación de vulva, donde la muestra inicial de la micción se lo dejó caer y se tomaba la muestra media; para el análisis se los enviaron al laboratorio correspondiente, en la cual se valoro las cetonas eliminadas en la muestra.

Las muestras tomadas se transportaron en un cooler desde el lugar de investigación hasta el laboratorio de AnimaLab ubicada en Machachi.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Medición de las variables

6.1.1. Raza de las vacas

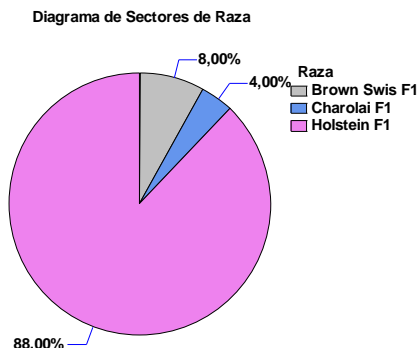
TABLAS 1

Clase	Valor	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. acum.
1	Brown Swiss F1	2	0,0800	2	0,0800
2	Charolais F1	1	0,0400	3	0,1200
3	Holstein F1	22	0,8800	25	1,0000

Razas de vacas estudiadas

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°2: razas



Análisis descriptivo de raza

En cuanto a la tabla 1 y gráfico 1, las estadísticas encontradas sobre la raza podemos deducir que el 88% de vacas que son Holstein F1, mismas que son altamente reconocidas por sus méritos de alta productividad; en cuanto al 8% son de raza Brown Swiss conocida por su doble propósito es decir la producción de leche y la producción de carne; mientras que el 4% corresponde a la existencia de

una vaca charoláis, pues su producción lechera no es muy conocida, pero existe reseña de que es una raza productora de carne.

6.1.2. Edad de las vacas

TABLA 2

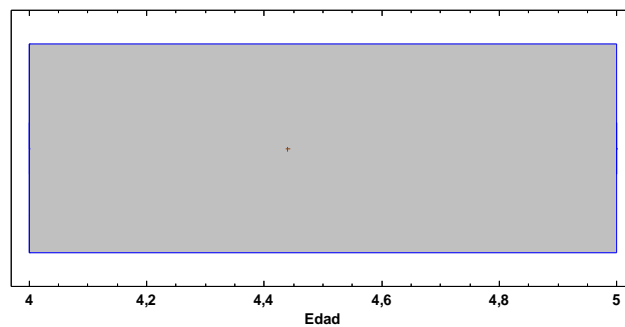
Resultados estadísticos de la variable edad

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	4,44
Mediana	4,0
Moda	4,0
Desviación Estándar	0,506623
Mínimo	4,0
Máximo	5,0
Rango	1,0
Sesgo	0,257459
Curtosis	-2,10975
Percentil 25	4,0
Percentil 75	5,0

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°3: Edad

Gráfico de Caja y Bigotes



Análisis descriptivo de la variable edad

De la información de la tabla 2 y gráfico 3 de la variable edad podemos inferir que las vacas en producción tienen una edad promedio de 4,48 años con una variación de 2,06 años; donde al menos la mitad de las vacas tienen al menos 4 años, indicador que visualiza a un grupo representativo de vacas jóvenes con la vitalidad necesaria para producir leche.

La edad más frecuente fue de 3 años pues son vacas aún muy jóvenes y se encuentran en su pleno desarrollo fisiológico por lo que las mismas aun no alcanzan su pico de producción máximo como lo es en una vaca de tercer parto es decir de 4 años; la diferencia entre la edad máxima y la edad mínima es de 7 años; además el 50% de los semovientes están comprendidas entre el cuartil inferior y cuartil superior que comprenden vacas de entre 3 y 6 años así corroborando a la plena existencia de vacas jóvenes. Las edades de este grupo de semovientes presentan una ligera asimetría positiva, es decir no se comporta de forma normal, sino que se aproxima a este tipo de distribución.

De acuerdo a N. Abdela menciona que los trastornos en la fisiología ruminal a desarrollar son las vacas primíparas, en lactancias tempranas y latencias medias, mientras que en el presente grupo de semovientes podemos encontrar vacas jóvenes de 4 y 5 años de edad, mismas que presentan uno y dos partos correspondientemente.

6.1.3. Tipos de alimento

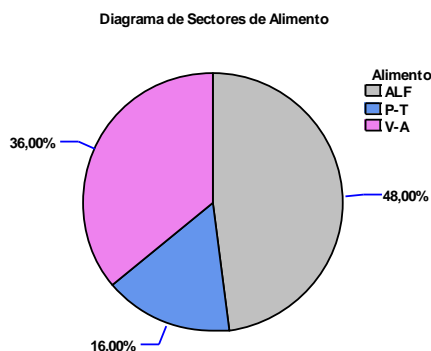
TABLA 3

Alimentos suministrados en la dieta

Alimento	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Rel. acum.
Alfalfa	12	0,4800	0,4800
Pasto Azul-Trébol	4	0,1600	0,6400
Vicia-Avena	9	0,3600	1,0000

Realizado por: D. Tulmo 2021

Grafico N°4: Diagrama de alimento



Análisis descriptivo de alimento

En cuanto a la frecuencia de alimento representado en la tabla 3 y gráfico 4 la que tiene mayor valor es la alfalfa con un 48 % seguida de mezclas forrajeras como vicia y avena con 36% y por último pasto azul y trébol con el 16% que normalmente las leguminosas a nivel de la sierra son consideradas una excelente fuente de proteína y carbohidratos estructurales siendo este el motivo de su preferencia; de acuerdo al pasto que más se presentó que es la alfalfa es posible que sea debido a que es un pasto muy palatable, su rebrote es en un corto tiempo y se adapta mejor al clima como también a las características del terreno ya que es un pasto leguminoso que tolera muy bien la sequía; mientras que el Pasto Azul que es de un rebrote rápido pero no apropiado para lugares secos ya que esta necesita suelos muy húmedos, en cuanto al forraje de una sola vida es decir alimento que estuvo conformado por vicia y avena tiene mejor rendimiento y alcanza mejores producciones lácteas, pero que no todos disponían de esta ventaja ya que el factor económico es una limitante.

En cuanto a la alimentación **A. Kmicikewycz; K. Petrovski** establecen que la Acidosis Ruminal Subaguda es consecuente a dietas con alto contenido de concentrados y forraje con carbohidratos altamente fermentables o de buena calidad; mientras que en los semovientes estudiados se observaron dietas con un contenido normal de fibra es decir contaban con una edad normal de pasto para el consumo bovino.

6.1.4. Condición Corporal

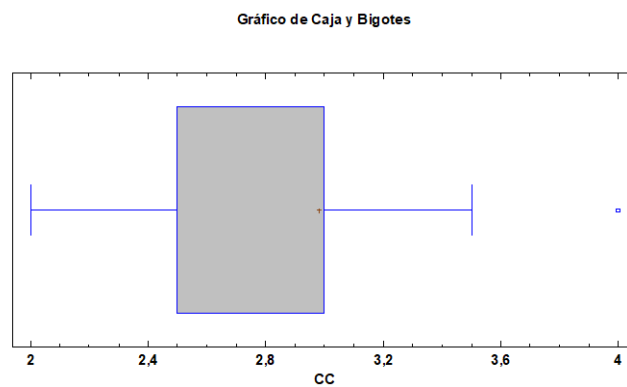
TABLA 4

Análisis estadístico de la condición corporal

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	2,98
Mediana	3,0
Moda	3,0
Desviación Estándar	0,585947
Error Estándar	0,117189
Mínimo	2,0
Máximo	4,0
Rango	2,0
Sesgo	0,420897
Percentil 25	2,5
Percentil 75	3,0

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°5: Condición corporal



Análisis descriptivo de la condición corporal

De la información de la tabla 4 y gráfico 5 de la variable condición corporal, podemos inferir que de acuerdo a los parámetros de tendencia central los valores se aproximan a una condición corporal favorable para los semovientes, pues visualiza un promedio de 2,98; probablemente se puede atribuir a un buen manejo dietético como también a factores ambientales de la época, pero también observamos una variabilidad de 0,59 que es ligeramente alta que posiblemente se deba o asocie a factores metabólicos alimenticios del semoviente; en cuanto a los valores de dispersión podemos deducir la existencia de valores lejanos pero en un 75% de los datos están comprendida por condiciones corporales de 2,5 o mayores a esta, las cuales presumen una posibilidad de la existencia de semovientes estables, es decir observamos una ligera asimetría positiva o no se comporta de forma normal.

En cuanto a la condición corporal que las vacas presentaron tiene una asimetría positiva, es decir no se comportó de forma normal.

En cuanto a la condición corporal N. Abdela menciona que la Acidosis Ruminal Subaguda es la causante de que existan condiciones corporales muy bajas y K. Petrovski señala que una mala condición corporal es signo de diagnóstico para SARA, así que presumiblemente concuerda con la descripción de la investigación donde existe una condición corporal promedio de 2.98 que es signo de una vaca que se aproxima a una condición no favorable.

6.1.5. Condición Corporal: pH del líquido ruminal

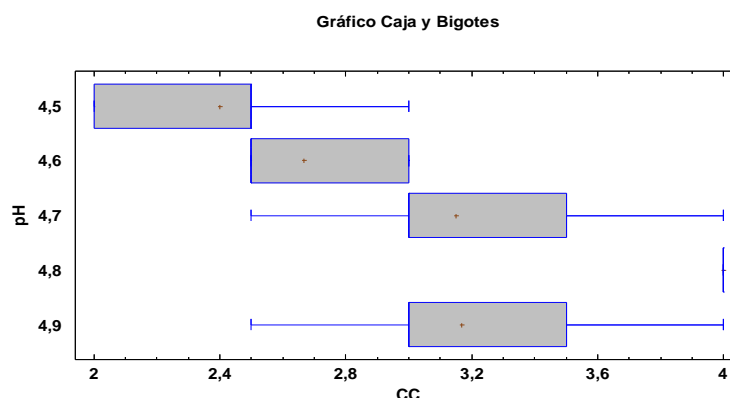
TABLA 5

Resumen Estadístico de relación para CC y pH

pH	Recuento	Promedio	Mediana	Moda	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo
4,5	5	2,4	2,5		0,41833	2,0	3,0	1,0	0,512241
4,6	3	2,66667	2,5	2,5	0,288675	2,5	3,0	0,5	1,73205
4,7	10	3,15	3,0	3,0	0,529675	2,5	4,0	1,5	0,658913
4,8	1	4,0	4,0	4,0		4,0	4,0	0	
4,9	6	3,16667	3,0	3,0	0,516398	2,5	4,0	1,5	0,665669
Total	25	2,98	3,0	3,0	0,585947	2,0	4,0	2,0	0,420897

Realizado por: D. Tulmo 2021

Gráfico N°6: Relación del pH con la condición corporal



Análisis e interpretación para condición corporal y pH

En la tabla 5 y gráfico 6 que corresponde a la variable CC con pH ruminal se puede evidenciar que el pH con tendencia ácida se manifiesta en animales con condición corporal por debajo de 3: mientras que el pH ruminal con tendencia a neutralidad se manifiesta en animales con CC superior a tres. De igual forma mediante análisis técnico se deduciría que los animales mejor condicionados tendrían un microbioma más hábil en el proceso metabólico, pero también pueda estar asociado a factores dietéticos o estadio reproductivo de la vaca, de acuerdo al análisis probablemente real nos demostraría que un microambiente ruminal ácido sería seguido por una condición corporal mala predisponiendo la salud del semoviente.

6.1.6. Color del líquido ruminal

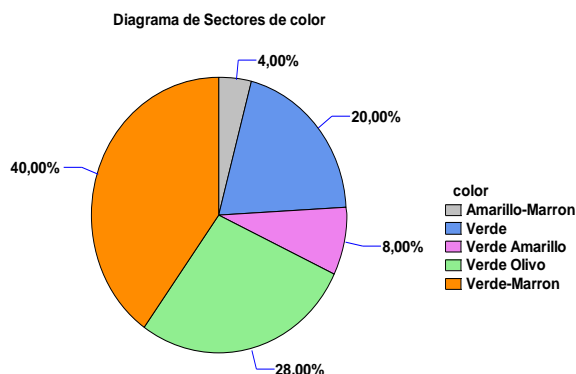
TABLA 6

Color

<i>Color</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>F. Relativa</i>	<i>Frecuencia Rel. acum.</i>
Amarillo-Marrón	1	4%	4%
Verde	5	20%	24%
Verde Amarillo	2	8%	32%
Verde Olivo	7	28%	60%
Verde-Marrón	10	40%	100%
Total	25	100%	100%

Realizado por: D. Tulmo 2021

Gráfico N°7: Diagrama de color



Análisis e interpretación de color

De acuerdo a la tabla estadística número 6 y gráfico 7 correspondiente a la variable color del líquido ruminal, presentaron tres colores como Verde Marrón, Verde Olivo y Verde mismas que con mayor frecuencia se presentaron, colores que probablemente estén influenciadas por la calidad de alimento, suplementación de las dietas o como también por la disponibilidad de agua durante el día, debido a que los colores son variados y que posiblemente no está asociada a factores que influyen sobre el pH ruminal.

De acuerdo a los colores que pueden presentarse en las muestras de líquido ruminal son relativas donde, HOUSSAY establece un color verde energético, mientras que **Grünberg** explica que dependiendo de la composición de las dietas y de su calidad la muestra adoptara el color, conforme a esto en las muestras se pudo observar 5 tipos de color las cuales es probable que estén conformes a las dietas ingeridas, y que no se presentó un color Gris lechoso/Marrón claro que es un color característico de acidosis como lo menciona **K. Petrovski**.

6.1.7. Olor del líquido ruminal

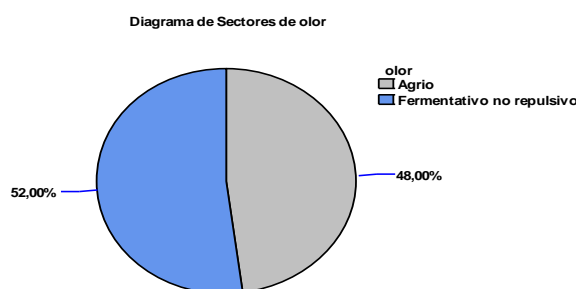
TABLA 7

Olor

<i>Olor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Rel. acum.</i>
Agrio	12	48%	48%
Fermentativo no repulsivo	13	52%	100%
Total	25	100%	100%

Realizado por: D. Tulmo 2021

Gráfico N°8: Diagrama de olor



Análisis e interpretación de olor

Correspondiente a la tabla estadístico número 7 y gráfico 8 de acuerdo al cálculo de la variable olor que presentaron las muestras se puede deducir que el 52% de los resultados dieron como un olor fermentativo no repulsivo, pero con un ligero inicio a una percepción agria pues posiblemente este asociada al número de veces que eran alimentadas, mientras que el 48% de los resultados dieron una percepción agria al olfato, mismas que también pueden estar sujetas a la cantidad de alimento que recibía cada vaca, pues no todas recibían la misma ración, como también no todas bebían agua en un mismo horario o como también pudo ser el tipo y calidad del forraje.

En cuanto al olor **N. Ochoa, K. Petrovski**: establecen que una muestra normal emana una percepción aromática no repulsivo, como también **W. Grünberg**

establece un olor aromático, olor que solo el 52% de los semovientes presentaron, mientras que el resto presento un olor agrio que es un signo característico de la existencia de trastornos ruminales.

6.1.8. Viscosidad del líquido ruminal

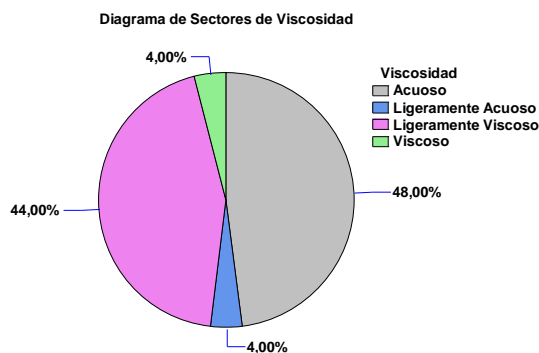
TABLA 8

Viscosidad

<i>Viscosidad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Rel. acum.</i>
Acuoso	12	48%	48%
Ligeramente Acuoso	1	4%	52%
Ligeramente Viscoso	11	44%	96%
Viscoso	1	4%	100%
Total	25	100%	100%

Realizado por: D. Tulmo 2021

Gráfico N°9: Diagrama de viscosidad



Análisis e interpretación de viscosidad

De acuerdo a la tabla estadístico número 8 y gráfico 9 correspondiente a los resultados de las consistencias de las muestras se determinó que el 48% represento

una consistencia acuosa misma que podría estar influenciada por la edad del forraje o por el consumo de agua al igual que las segunda consistencia que más se presentó que fue ligeramente viscoso, pero que sí podrían influenciar sobre el pH ruminal de acuerdo a los análisis descritos por K. Petrovski que una muestra con acidosis ruminal presenta una consistencia acuosa.

En cuanto a la viscosidad K. Petrovski; N. Ochoa, señalan que en una alteración del microbioma ruminal específicamente en una acidosis se presenta con una consistencia acuosa, mientras que W. Grünberg señala que una muestra normal presenta una consistencia ligeramente viscosa, de tal forma que en el grupo de semovientes estudiados encontramos en su mayoría con estas características con una mayor parte de acuosos y ligeramente acuoso en un 52% lo que podría refutar la existencia de semoviente con presencia de acidosis ruminal.

6.1.9. Sedimentación del líquido ruminal

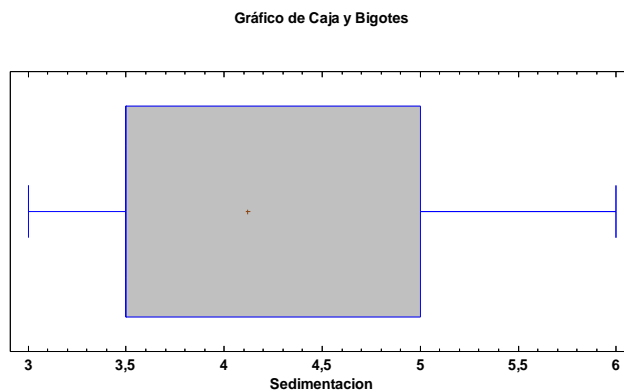
TABLA 9

Resultados estadísticos de la variable sedimentación

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	4,12
Mediana	3,5
Moda	3,5
Desviación Estándar	1,1299
Error Estándar	0,225979
Mínimo	3,0
Máximo	6,0
Rango	3,0
Sesgo	0,829703
Curtosis	-0,88103
Percentil 25	3,5
Percentil 75	5,0

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°10: sedimentación



Análisis descriptivo de sedimentación

De la información de la tabla 9 y gráfico 10 en cuanto a la variable sedimentación podemos desprender información que el promedio del tiempo en que el fenómeno se presentó fue de 4,12 minutos con una variación de 1,13 minutos que es un signo de un líquido ruminal activo, puesto que los resultados están por debajo de los parámetros establecidos por **K. Petrovski** pero muy cercanos a los límites referenciales, que podría ser un pequeño indicio de acidosis ruminal subaguda que posiblemente estaría influenciada por el tamaño de partículas de alimento presente o el tiempo en el que se tomó la muestra, pero que también aportan información sobre posibles trastornos ruminales presentes; de los parámetros de tendencia central podemos leer que existen datos que visualizan una leve cercanía a los tiempos de referencia, que es un indicativo de que los semovientes se acercan o atraviesan una acidosis ruminal.

En cuanto a la variable flotación y sedimentación N. Ochoa estandariza que este fenómeno se presenta en un tiempo mayor a 4 minutos en una muestra normal hasta los 8 minutos, **K. Petrovski** también estandariza un promedio de 5 a 10 minutos, mientras en la presente investigación el 50% de los semovientes presentaron de 3 a 4 minutos, por lo que se podría decir que los análisis posiblemente muestren una acidosis ruminal subaguda que nos demuestra la existencia de alteraciones del microbioma ruminal.

6.1.10. Protozoarios existentes en el líquido ruminal

Análisis descriptivo de la motilidad protozoaria

De acuerdo de la tabla 5 se puede observar resultados de 0, mismos que se encuentran en los análisis realizados en laboratorio, lo que significa que no se pudo observar protozoarios en las muestras.

De acuerdo a N. Abdela menciona que los hallazgos de los resultados varían de acuerdo a la técnica utilizada para extraer las muestras, como también de acuerdo a la región anatómica del rumen.

6.1.11. Actividad reductiva del líquido ruminal

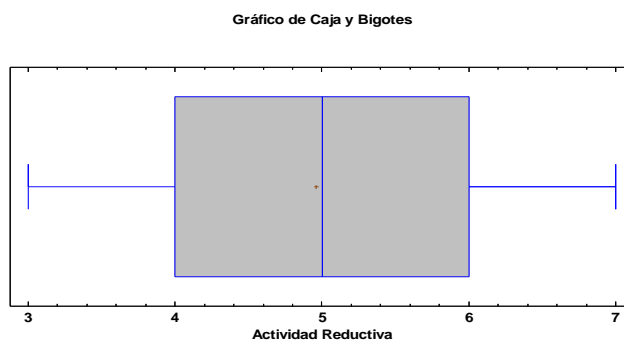
TABLA 10

Análisis estadístico de la actividad reductiva

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	4,96
Mediana	5,0
Moda	4,0
Desviación Estándar	1,17189
Error Estándar	0,234379
Mínimo	3,0
Máximo	7,0
Rango	4,0
Sesgo	0,0832068
Curtosis	-1,11186
Percentil 25	4,0
Percentil 75	6,0

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°11: Actividad reductiva del líquido ruminal



Análisis descriptivo de la Actividad Reductiva

De la información de la tabla 10 y gráfico 11 de la variable actividad reductiva podemos leer que el fenómeno se produjo en un tiempo promedio de 4,96 minutos que es muestra de un microbioma ruminal normal mismas que presenta una variación de 1,17 min; podemos deducir que hay la probabilidad que el microbioma ruminal tiene una actividad reductiva positiva ya que los resultados se encuentran comprendidos entre los parámetros descritos por **K. Petrovski** pero que si existe una ligera aproximación a un desorden ruminal debido a que los parámetros de tendencia central se acercan a los límites de los parámetros establecidos, mismas que es posible que estén influenciadas por la alimentación, manejo de muestras, horario de recolección u otras; que sería dable para un desequilibrio del estado ácido base.

Los tiempos de la actividad reductiva presentan una ligera simetría positiva, es decir no se comporta de forma normal, sino que se aproxima a este tipo de distribución.

En cuanto a la actividad reductiva **W. Grünberg** y **K. Petrovski** establece una reacción estable y con signos positivos entre 2 y 6 minutos, mientras que en la presente investigación se presenta reacciones en un tiempo promedio de 4.9 minutos misma que está comprendida entre los parámetros establecidos, pero existen muestras que presentaron un tiempo de 7 minutos lo que posiblemente demuestre que existen semovientes con acidosis ruminal.

6.1.12. pH del líquido ruminal

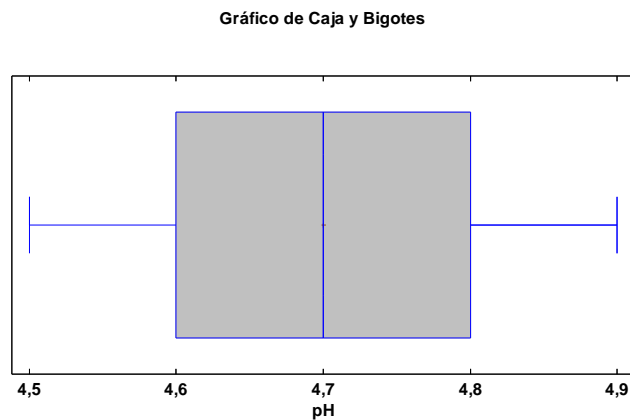
TABLA 11

Resultados estadísticos de la variable pH

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	4,7
Mediana	4,7
Moda	4,7
Desviación Estándar	0,141421
Error Estándar	0,0282843
Mínimo	4,5
Máximo	4,9
Rango	0,4
Sesgo	0,0960743
Curtosis	-1,00642
Percentil 25	4,6
Percentil 75	4,8

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°12: pH del liquido ruminal



Análisis descriptivo de la variable pH

De la información de la tabla 11 y gráfico 12 podemos inferir que las 25 unidades Bovinas en cuanto al pH del líquido ruminal presentaron un promedio de 4,7 con una variación de 0,14 que es muy mínima pero desfavorable para la salud, pues posiblemente no presenten características química con un metabolismo normal debido a que un pH ruminal normal es de 6.2; refiriéndose al parámetro establecido en la literatura podemos decir que la mediana y la moda se encuentran por debajo de esta, como también los cuartiles que contienen la mitad de los resultados están por debajo del pH normal, lo que corrobora a la existencia de un líquido ruminal ácido que posiblemente sea una de las causas sobre la declinación de producción láctea y la condición corporal de los semovientes.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la variable pH ruminal se puede definir que existe una acidosis ruminal en los semovientes del sector Guatumbamba y que posiblemente se deba a esto la alta variabilidad en la producción de la leche como en la condición corporal y de salud del semoviente, debido a que presentaron un pH de 4,5 a 4,9 que es un indicativo de acidosis ruminal subaguda ya que la medida normal es de 5.0 a 6.0 de acuerdo a los alimentos que consumen por su alto contenido de carbohidratos fácilmente digeribles.

El pH del líquido ruminal de este grupo de semovientes presenta una ligera asimetría positiva, es decir, no se comporta de forma normal, sino que se aproxima a este tipo de distribución.

De acuerdo K. Petrovski establece que un pH ruminal normal se encuentra entre 5 y 7, mientras que X. Gao establece un pH de 5,8, de acuerdo a estos parámetros en la investigación observamos un pH de 4,7 a 4,9 lo que posiblemente demuestra una acidosis ruminal subaguda, pero que también podría ser una leve variación de acuerdo al tiempo en que se tomó la muestra o como también debido a las calidades y cantidades de las dietas.

6.1.13. Cetonas en la orina

TABLA 12

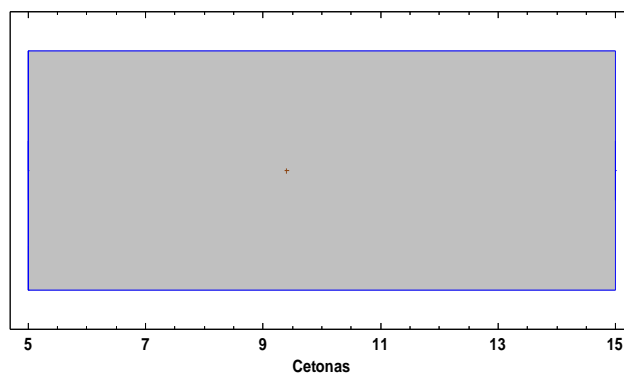
Resultados estadísticos de la variable cetonas

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	9,4
Mediana	5,0
Moda	5,0
Desviación Estándar	5,06623
Error Estándar	1,01325
Mínimo	5,0
Máximo	15,0
Rango	10,0
Sesgo	0,257459
Percentil 25	5
Percentil 75	15

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°13: Cetonas

Gráfico de Caja y Bigotes



Análisis descriptivo de la variable cetonas

De la información de la tabla 12 y gráfico 13 de la variable cetonas podemos inferir que las vacas en producción tienen una eliminación de cetonas promedio de 9,4% y una variación de 5,07%; que nos demuestra una eliminación normal de

cetonas pues se puede decir posiblemente existe una función normal del hígado y un balance energético positivo, pues por debajo de esta se encuentra la mediana y moda la cuales podrías corroborar sobre una función metabólica normal; la diferencia entre el valor máximo y mínimo fue de 10, media que también pasa a ser parte de los valores comprendidas entre el cuartil mínimo y máximo que abarca en 50% de los resultados, mismas que podrían confirmar a valores normales de glucosa y cetonas en la orina, posible demostrativo de un metabolismo orgánico normal.

Las concentraciones de cetonas en la orina de las vacas en lactancia presentan una ligera asimetría positiva, es decir no se comporta de forma normal, sino que se aproxima a este tipo de distribución.

De acuerdo a las eliminaciones de cetonas podemos observar un rango normal, y se podría decir que existe una funcionalidad normal del hígado.

6.1.14. Producción láctea

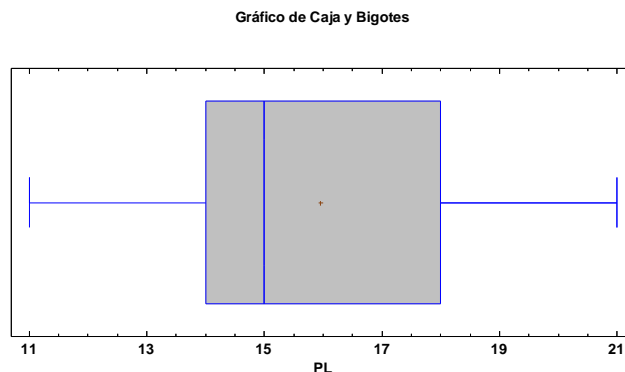
TABLA 13

Análisis estadístico de la producción láctea

Medidas	Resultados
Recuento	25
Promedio	15,96
Mediana	15,0
Moda	15,0
Desviación Estándar	2,7
Coeficiente de Variación	16,9173%
Mínimo	11,0
Máximo	21,0
Rango	10,0
Percentil 25	14,0
Percentil 75	18,0
Sesgo	0,101235

Realizado por: *D. Tulmo 2021*

Gráfico N°14: Producción láctea



Análisis descriptivo de la producción láctea

De la información de la tabla 13 y gráfico 14 de la variable producción láctea, podemos inferir que existe una lactancia que los propietarios consideran buena, pues su promedio oscila entre 15,9 litros con una variación de 2,7 litros, que posiblemente a falta de una mejora genética es probable que dichos parámetros se alcancen debido a una alimentación con forrajes que contienen abundantes carbohidratos fácilmente digeribles, como también suplementan mismas raciones con sales y concentrados; de acuerdo a los parámetros de dispersión podemos observar que existe una ligera desviación asimétrica positiva a pesar de que encontramos los datos ligeramente dispersos pero que se asemeja a una distribución normal; además podemos agregar que posiblemente los micro productores alcanzan muy buenos índices de producción láctea debido a una atención individualizada que brindan a las vacas en cuanto al suministro de alimentos para que consuman lo necesario para producir a pesar de que los productores carecen de un conocimiento técnico en este tipos de manejo.

La producción de este grupo de vacas en estudio presenta una asimetría positiva, es decir no se comporta de forma normal.

En cuanto a la producción de leche **X. Gao** establece que la producción y los componentes de la leche no se encuentra afectados por el pH ruminal, sin embargo, en la presente investigación se puede observar que conforme se acerca el pH ruminal al rango normal la producción se eleva pero que posiblemente puede estar influenciado por otros factores.

6.1.15. Producción Láctea y pH ruminal.

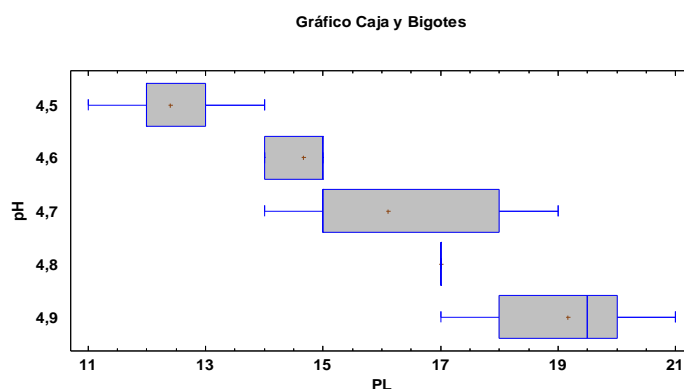
TABLA 14

Resumen Estadístico de relación para PL y pH

pH	Recuento	Promedio	Mediana	Moda	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo
4,5	5	12,4	12,0	12,0	1,14018	11,0	14,0	3,0	0,404796
4,6	3	14,6667	15,0	15,0	0,57735	14,0	15,0	1,0	-1,73205
4,7	10	16,1	15,0	15,0	1,72884	14,0	19,0	5,0	0,616052
4,8	1	17,0	17,0	17,0		17,0	17,0	0	
4,9	6	19,1667	19,5	20,0	1,47196	17,0	21,0	4,0	-0,418
Total	25	15,96	15,0	15,0	2,7	11,0	21,0	10,0	0,101235

Realizado por D. Tulmo 2021

Gráfico: N°15: Relación del pH y la producción láctea



Análisis e interpretación del pH con relación a la producción láctea.

En el resumen estadístico observada en la tabla 14 y gráfico 15 para producción láctea y pH ruminal los datos que resaltan son el pH con más tendencia a ácidos de 4.5 coincidiendo con el promedio más bajo en producción láctea correspondiente a 12,4L y el pH con mayor tendencia a neutralidad de 4.9 corresponde a la mejor producción láctea con un promedio de 19.1 L; lo cual bajo criterio técnico nos permite deducir que la normalidad del pH ruminal incide directamente en una mejor producción láctea, es aparentemente proporcional, pero es dable que también sea que este influenciada por factores dietéticos, ambientales o como también genéticos la cuales fácilmente tendrían efectos sobre la producción láctea.

7. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo con la evidencia técnica y científica de los resultados se acepta la hipótesis H1, debido a que las alteraciones en el microbioma ruminal, inciden directamente en la manifestación de patologías como la Acidosis ruminal subaguda y como consecuencia negativa variaciones en los parámetros productivos de las hembras Bovinas objeto de estudio.

8. CONCLUSIONES

- En el cantón Pujilí sector San Antonio de Guatumbamba del 100% de las unidades bovinas investigadas, se pudo observar que si existen anomalías en cuanto a las características Físicas-químicas y esto en consecución a diversas manifestaciones de autores quienes citan el hecho en sus investigaciones.
- El pH ruminal presenta valores diferente pero todos por debajo de los rango referenciales, pues evidencia la presencia de alteraciones ruminales.
- En cuento al alimento tambien es reposable de la variacio en el pH debido al suministro en sus diferentes estadios de madures.
- De acuerdo a las características químicas en relación con el pH ruminal en conjunto con la corroboración de diversas literaturas podemos decir que en un 75% de los bovinos presentan una acidosis ruminal subaguda; provocando efectos negativos sobre otras variables de imortancia productiva tales como producción lactea y condición corporal.
- En cuanto a la actividad reductiva y con base de los resultados y su comparación con otras literaturas se puede afirmar que las características nutricionales y el manejo de los semovientes permiten una buena función metabólica del microbioma ruminal debido a su reacción característica en un tiempo determinado, esto siendo signo de una actividad metabólica normal.
- En cuanto a las reacciones de sedimentación y flotación podemos decir que son un indicatrivo esencial ya que los tiempos en que se presentan los fenómenos son importantes para la determinación de la patología sobre de el pH ruminal; siendo de igual forma dependiente del tipo de pasto y su estadio fenológico.
- Los pastos predominates fueron la alfalfa, vicia y avena cuyo tamaño de particula tuvo incidencia directa sobre la rumia, acto que también incide sobre la viscosidad por la sobre insalivación del bolo alimenticio, dato que está relacionado con la acides ruminal; en cuanto el color y olor en la misma forma varían dependiendo al alimento que consumieron.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar más análisis de muestras del microbioma ruminal en otros hatos ganaderos para poder prevenir los trastornos ruminales ya que en la presente investigación se puede determinar una gran incidencia de acidosis ruminal, como también realizar planes de forma periodica.
- Se debe realizar planes profilácticos en la alimentación para poder corregir, como también evitar alteraciones en el microbioma ruminal y así poder mantener una buena salud animal.
- Implementar los estándares establecidos por K. Petrovski para los análisis de las muestras de líquido ruminal para orientar y emanar un diagnóstico eficaz que permita revelar estas alteraciones que infieren en la salud animal.
- Disponer de un mayor número de colaboradores, debido que a nivel de campo con recursos limitados se torna un trabajo muy forzado, como también destinar a las personas a una actividad específica para evitar contratiempo ya que así podrán desempeñar su trabajo.
- Para la determinación de protozoarios en las muestras buscar nuevas técnicas para el análisis de este indicador, debido que a la técnica utilizada no se les pudo observar o también investigar más sobre esta variable para poder obtener un diagnóstico eficaz.
- Para la obtención de muestras por medio de la sonda oro-ruminal desarrollar habilidades que permita manejar estos equipos durante el procedimiento y evitar movimientos agresivos que produzcan lesiones en las zonas de trayectoria expuestas en la toma de muestras.
- Disponer de por lo menos dos personas capacitadas en el tema, para poder realizar tomas de muestras en el menor tiempo posible, debido a que en una vaca que se estreso por el exceso de tiempo empleado presento aborto.
- Utilizando la técnica descrita llevar a cabo nuevas investigaciones en varias razas de distinto fin productivo como en explotación cárnica; y en diferentes pisos climáticos.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Abdela, N. (2016). Sub-acute Ruminant Acidosis (SARA) and its Consequence in Dairy Cattle: A Review of Past and Recent Research at Global Prospective. *Achievements in the Life Sciences*, 10(2), 187–196. <https://doi.org/10.1016/j.als.2016.11.006>
2. Alic Ural, D., Ural, K., & Örtlek, O. (2017a). Correlación entre el pH ruminal y el índice de condición corporal en vacas con acidosis ruminal subaguda. *Revista MVZ Córdoba*, 22(3), 6215–6224. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1127>
3. Alic Ural, D., Ural, K., & Örtlek, O. (2017b). Correlación entre el pH ruminal y el índice de condición corporal en vacas con acidosis ruminal subaguda. *Revista MVZ Córdoba*, 22(3), 6215–6224. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1127>
4. Arispe, S. (n.d.). Classification of Herbivores. *Integrated Rangeland Management, University of Idaho*, 1–3. [http://www.webpages.uidaho.edu/range456/Class_Notes/Classification_Herbivores\(Notes\).pdf](http://www.webpages.uidaho.edu/range456/Class_Notes/Classification_Herbivores(Notes).pdf)
5. Bouda, J., Paasch Martínez, L., & Yabuta Osorio, A. (1997). Desarrollo y empleo del método de diagnóstico preventivo de los trastornos ruminales y metabólicos en bovinos. In *Veterinaria México* (Vol. 28, Issue 3, pp. 189–195).
6. Calsamiglia, S., & Ferret, A. (2002). BARCELONA, 4 y 5 de Noviembre de 2002. *Animals*, 55–70.
7. Contreras, P., & Noro, M. (2010). Rumen: Morfofisiología, trastornos y modulación de la actividad fermentativa. In *Consortio Lechero*. (Issue September). <https://doi.org/10.13140/2.1.2686.4326>
8. Curso, X., & Fedna, D. E. E. (2012). *FE*. 105–120.
9. Domingo, S. (2017). *DE LA VÍA ALOAG SANTO DOMINGO TRAMO VIAL LA UNIÓN DEL TOACHI – DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES CONTRATISTA : CONSORCIO ASOCIACION E & S*.
10. Espinoza-Velasco, B., Ramírez-Mella, M., & Sánchez-Villarreal, A. (2018). Elucidando La Relación Entre La Microbiota Ruminal Y La Emisión De Gases De Efecto Invernadero Mediante La Aplicación De La Genómica. *Elucidating*

the Relationship Between Rumen Microbiome and Greenhouse Gas Emission Through the Application of Genomics., 11(2), 3–8.

11. Fernández, S., Zunino, T. P., & Fraga, C. M. (2012). *Modulación in vitro de la fermentación ruminal con microorganismos nativos y potencial efecto en la emisión de metano Sofía Fernández.* 1–47.
12. Fisher, D. S. (2002). A review of a few key factors regulating voluntary feed intake in ruminants. *Crop Science*, 42(5), 1651–1655. <https://doi.org/10.2135/cropsci2002.1651>
13. Gao, X., & Oba, M. (2014). Relationship of severity of subacute ruminal acidosis to rumen fermentation, chewing activities, sorting behavior, and milk production in lactating dairy cows fed a high-grain diet. *Journal of Dairy Science*, 97(5), 3006–3016. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7472>
14. Grünberg, W., & Constable, P. (2009). Function and Dysfunction of the Ruminant Forestomach. In D. E. Aderson & M. D. Rings (Eds.), *Current Veterinary Therapy Food Animal Practice* (5th ed., pp. 12–19). Saunders Elsevier.
15. Hanan Gooble. (n.d.). *Anatomía aplicada del bovino - Hanan Gloobe - Google Libros.* Retrieved December 27, 2019, from <https://books.google.es/books?id=MeU2Ru8k1qoC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
16. Haro Oñate, R. (2003). *Informe sobre recursos zoogenéticos Ecuador.* Ministerio de Agricultura y ganadería y subsecretaria de fomento Agroproductivo. Dirección para la Implementación del Desarrollo Agropecuario, Agroforestal y Agroindustrial.
17. Henderson, G., Cox, F., Ganesh, S., Jonker, A., & Young, W. (2015a). *Rumen microbial community composition varies with diet and host , but a core microbiome is found across a wide geographical range. September.* <https://doi.org/10.1038/srep14567>
18. Henderson, G., Cox, F., Ganesh, S., Jonker, A., & Young, W. (2015b). *Rumen microbial community composition varies with diet and host , but a core microbiome is found across a wide geographical range. September.* <https://doi.org/10.1038/srep14567>

19. Henderson, G., Cox, F., Ganesh, S., Jonker, A., & Young, W. (2015c). *Rumen microbial community composition varies with diet and host , but a core microbiome is found across a wide geographical range*. September. <https://doi.org/10.1038/srep14567>
20. HOUSSAY, A. B. (1955). Acidosis y alcalosis. *Revista Médica de Córdoba*, 43(5), 147–169.
21. Jonsson, N. N., Kleen, J. L., Wallace, R. J., Andonovic, I., Michie, C., Farish, M., Mitchell, M., Duthie, C., Jensen, D. B., & Denwood, M. J. (2019). Evaluation of reticuloruminal pH measurements from individual cattle: Sampling strategies for the assessment of herd status. *The Veterinary Journal*, 243, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.11.006>
22. Kleen, J. L., & Cannizzo, C. (2012). Incidence, prevalence and impact of SARA in dairy herds. *Animal Feed Science and Technology*, 172(1–2), 4–8. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.003>
23. Kmicikewycz, A. D., Harvatiné, K. J., & Heinrichs, A. J. (2015). Effects of corn silage particle size, supplemental hay, and forage-to-concentrate ratio on rumen pH, feed preference, and milk fat profile of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 98(7), 4850–4868. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9249>
24. Krause, K. M., & Oetzel, G. R. (2006). Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 126(3–4), 215–236. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.08.004>
25. Kruger Ben Shabat, S., Sasson, G., Doron-Faigenboim, A., Durman, T., Yaacoby, S., Berg Miller, M. E., White, B. A., Shterzer, N., & Mizrahi, I. (2016). Specific microbiome-dependent mechanisms underlie the energy harvest efficiency of ruminants. *ISME Journal*, 10(12), 2958–2972. <https://doi.org/10.1038/ismej.2016.62>
26. Li, H. Q., Liu, Q., Wang, C., Guo, G., Huo, W. J., Zhang, S. L., Zhang, Y. L., Pei, C. X., Yang, W. Z., & Wang, H. (2017). Effects of rumen-protected pantothenate on ruminal fermentation, microbial enzyme activity, cellulolytic bacteria and urinary excretion of purine derivatives in growing beef steers.

Livestock Science, 202(January), 159–165.
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.06.004>

27. Mensching, A., Hummel, J., & Sharifi, A. R. (2019). Statistical modeling of ruminal pH parameters from dairy cows based on a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 2008. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16802>
28. Noro, M., Chihuailaf, R., Cespedes, J., & Witter, F. (2009a). *Lolium sp*). 7–8.
29. Noro, M., Chihuailaf, R., Cespedes, J., & Witter, F. (2009b). *Lolium sp*). 7–8.
30. Noro, M., Sepúlveda, P., Cárdenas, F., Chihuailaf, R. H., & Wittwer, F. (2013a). Rumenocentesis dorsomedial: Un procedimiento seguro para la obtención de líquido ruminal en vacas lecheras a pastoreo. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 45(1), 25–31. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2013000100005>
31. Noro, M., Sepúlveda, P., Cárdenas, F., Chihuailaf, R. H., & Wittwer, F. (2013b). Rumenocentesis dorsomedial: Un procedimiento seguro para la obtención de líquido ruminal en vacas lecheras a pastoreo. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 45(1), 25–31. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2013000100005>
32. Odriozola, E. (2009). Problemas sanitarios en bovinos vinculados a la intensificación ganadera. *Jornada Técnica Sobre Sanidad Animal y Nutrición Mineral En Recursos Forrajeros*, 255–266.
33. Oliver, J. (2013a). Acidosis y alcalosis ruminal. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
34. Oliver, J. (2013b). PATOLOGIAS EMERGENTES DE LA INTENSIFICACION GANADERA BOVINA EN LA REGION SEMIARIDA-SUBHUMEDA DEL CENTRO DE LA ARGENTINA. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
35. Oliver, J. (2013c). PATOLOGIAS EMERGENTES DE LA INTENSIFICACION GANADERA BOVINA EN LA REGION SEMIARIDA-SUBHUMEDA DEL CENTRO DE LA ARGENTINA. *Journal of Chemical*

Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

36. Oquendo, J. G., Londoño, L. F., & Pérez, V. M. (2013a). El perfil metabólico como herramienta de monitoreo de la salud, la producción y la fertilidad en el hato lechero del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), 38–48.
37. Oquendo, J. G., Londoño, L. F., & Pérez, V. M. (2013b). El perfil metabólico como herramienta de monitoreo de la salud, la producción y la fertilidad en el hato lechero del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), 38–48.
38. Osorio, J. B. L. P. A. Y. (1997). Desarrollo y empleo del método de diagnóstico preventivo de los trastornos ruminales y metabólicos en bovinos. In *Veterinaria México* (Vol. 28, Issue 3, pp. 189–195).
39. Osorio, J., & Vinazco, J. (2010a). El Metabolismo Lipídico Bovino Y Su Relación Con La Dieta, Condición Corporal, Estado Productivo Y Patologías Asociadas. *Biosalud*, 2, 56–66.
40. Osorio, J., & Vinazco, J. (2010b). El Metabolismo Lipídico Bovino Y Su Relación Con La Dieta, Condición Corporal, Estado Productivo Y Patologías Asociadas. *Biosalud*, 2, 56–66.
41. Petrovski, K. R. (2017). Assessment of the Rumen Fluid of a Bovine Patient. *Journal of Dairy & Veterinary Sciences*, 2(3), 1–7.
<https://doi.org/10.19080/jdvs.2017.02.555588>
42. Saborit, M. B. (2009). Estudio de la acidosis ruminal y nuevas estrategias de prevención. *Tesis Doctoral*, 244.
43. Salazar, D., Cuichán, M., Ballesteros, C., Márquez, J., & Orbe, D. (2017). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2017. In *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador INEC*.
44. Villarroel, A., & Ortiz, J. (2011). Universidad Técnica De Ambato. *Repo.Uta.Edu.Ec*, 593(03), 130.
45. Zeineldin, M., Barakat, R., Elolimy, A., Salem, A., & Mona, M. Y. (2018). Department of Veterinary Clinical Medicine , College of Veterinary Medicine ,

University of *Microbial Pathogenesis.*
<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.08.038>

11. ANEXOS

11.1. ANEXO 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO



11.2. ANEXO 2: FICHAS DE REGISTRO

	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
---	--

Diagnóstico de trastornos ruminales en ganado bovino en las provincias de Cotopaxi y Santo Domingo de los Tsáchilas.

BOVINOS	
Identificación	Mercy
Raza	Holstein F1
Edad	4
Sexo	Hembra
Tipo de alimentación	Vicia, Avena
Constantes fisiológicas	
T°	39°C
FC	90ppm
FR	25rpm

LIQUIDO RUMINAL	
Color	Verde-Marrón
Olor	Fermentativo no repulsivo
Viscosidad	Ligeramente viscoso
Sedimentación	3.5
Flotación	3
pH	4,7
Actividad reductiva	4
Protozoarios	0
Producción láctea	18
Condición corporal	3

ORINA	
Cetonas	5%

OBSERVACIONES

11.3. REGISTRO DE LA INFORMACION (DATOS CATEGORICOS)

Identificación	Sexo	Raza	Alimento	Color	Olor	Viscosidad
Mercy	H	Holstein F1	V-A	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente viscoso
Marcia	H	Holstein F1	V-A	Verde Olivo	Fermentativo no repulsivo	Acuoso
Negra	H	Holstein F1	P-T	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
Juana Menor	H	Holstein F1	P-T	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
D3	H	Holstein F1	ALF	Verde	Fermentativo no repulsivo	Acuoso
Erika	H	Holstein F1	ALF	Amarillo-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Viscoso
Olga	H	Holstein F1	V-A	Verde Olivo	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
Chavela	H	Holstein F1	P-T	Verde	Agrio	Acuoso
Mariana	H	Holstein F1	P-T	Verde	Agrio	Acuoso
D1	H	Holstein F1	V-A	Verde-Marrón	Agrio	Acuoso
Brown Swiss	H	Brown Swiss F1	V-A	Verde-Marrón	Agrio	Ligeramente Viscoso
Sinfa	H	Brown Swiss F1	V-A	Verde-Marrón	Agrio	Ligeramente Viscoso
Manuela	H	Holstein F1	ALF	Verde Olivo	Agrio	Acuoso
Fabiana	H	Holstein F1	ALF	Verde Olivo	Agrio	Acuoso
Mishel	H	Holstein F1	ALF	Verde Olivo	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Acuoso
D cuatro	H	Holstein F1	ALF	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
Melida	H	Holstein F1	ALF	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
D2	H	Holstein F1	V-A	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
Juana Mayor	H	Holstein F1	V-A	Verde Olivo	Agrio	Ligeramente Viscoso
Juliana	H	Holstein F1	ALF	Verde	Agrio	Acuoso
Matimba	H	Charolais F1	ALF	Verde	Agrio	Acuoso
Mocha	H	Holstein F1	V-A	Verde Amarillo	Agrio	Acuoso
Martha	H	Holstein F1	ALF	Verde-Marrón	Fermentativo no repulsivo	Ligeramente Viscoso
Marghot	H	Holstein F1	ALF	Verde Olivo	Agrio	Acuoso
Ana	H	Holstein F1	ALF	Verde Amarillo	Fermentativo no repulsivo	Acuoso

Realizado por: D. Tulmo 2021

11.4. REGISTRO DE LA INFORMACION (DATOS NUMERICOS)

Identificación	Edad	Cetonas	pH	Flotación (Minutos)	Sedimentación (Minutos)	Actividad Reductiva (Minutos)	Motilidad Protozoaria	Producción láctea	Condición corporal
Mercy	4	5	4,7	3	3,5	4	0	18	3
Marcia	5	5	4,7	3	4	4	0	18	4
Negra	4	15	4,9	4	6	6	0	20	2,5
Juana Menor	4	15	4,7	3	4	4	0	17	3
D3	5	5	4,7	3	4	5	0	19	2,5
Erika	5	15	4,9	4	6	6	0	17	4
Olga	4	5	4,9	4	5,5	6	0	19	3
Chavela	5	15	4,5	2,5	3	4	0	13	2,5
Mariana	4	15	4,6	2,5	3	4	0	14	3
D1	4	5	4,7	3	3,5	4	0	15	3
Brown Swiss	4	15	4,7	3	3,5	5	0	15	3,5
Sinfa	5	5	4,7	3	3,5	5	0	15	3
Manuela	5	15	4,5	2,5	3	4	0	11	2
Fabiana	5	5	4,5	2,5	3	4	0	14	3
Mishel	4	15	4,9	4	6	7	0	18	3,5
D cuatro	4	5	4,7	3	3,5	5	0	15	4
Melida	4	5	4,9	4	6	6	0	20	3
D2	4	5	4,8	4	5	6	0	17	4
Juana Mayor	5	15	4,6	3	3,5	4	0	15	2,5
Juliana	5	15	4,5	2,5	3	3	0	12	2
Matimba	5	15	4,5	2,5	3	3	0	12	2,5
Mocha	4	5	4,7	3	4	6	0	14	2,5
Martha	4	5	4,9	4	6	7	0	21	3
Margot	5	5	4,6	2	3,5	6	0	15	2,5
Ana	4	5	4,7	4	4	6	0	15	3

Realizado

por:

D.

Tulmo

2021

11.5. ANEXO 6. PARTICIPANTES EN EL TRABAJO DE CAMPO



Realización de la manga para sujeción.
procedimiento.

Colaboradores durante el



Doctor del laboratorio ANIMALAB

Tesista Darwin Tulmo

11.6. ANEXO 7: PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS



Sujeción y colocación de mordaza



Introducción de sonda oro-ruminal



Succión de la muestra con bomba



Recolección de la muestra

11.7. ANEXO 8: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE ORINA



Estimulación a la vaca



Recolección de orina



Muestras de líquido ruminal



Muestras de orina

11.8. ANEXO 9: Visita de Campo

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVER
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DE AGROPECUARIO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Diagnóstico de trastornos ruminales en ganado bovino en
Guantubamba cantón Pujilí provincia de Cotopaxi

Autor: Darwin Vinicio Tulmo Negrete
Directora: Med. Alejandra Barrionuevo Mag.
Área de Biometría: Ing. Rodrigo Yáñez
Área de redacción: Dr. Franco Cordero

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Verificación del desarrollo del proyecto

11.9. ANEXO 10: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EN LABORATORIO



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Dircc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Tel: Of.02 2310 626 / Cel: 0964 484 385 / 0997 090 045 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi-Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R-POE-AB-02-01
Revisión: 10
Fecha de Aprobación: 2021-07-10

Nº DE CASO: A-0992-21
CODIGO-Q26-001-21

Fecha de recepción de muestras: Viernes, 19 de marzo del 2021
Fecha de realización de examen: Sábado, 20 de marzo del 2021
Fecha de finalización de examen: Sábado, 20 de marzo del 2021
Fecha de entrega de resultados: Lunes 01 de marzo del 2021

**PROPIETARIO: Sr. Darwin Tulazo
*RUC: 0505906787
*HACIENDA: Darwin Tulazo
*SOLICITANTE: Sr. Darwin Tulazo
*ESPECIE: Bovino
Nº DE MUESTRAS: 20
*ENSAYOS SOLICITADOS: Katotix
METODO: Cronotografía

*TELÉFONO: 0987592906
Pichincha-Pujilí-San Antonio de
*UBICACIÓN: Guatamba
*MAIL: darwin.tulazo@gmail.com
RESPONSABLE MVZ. Hernán Calderón
TIPO DE MUESTRA: Orina

MUESTRA TOMADA POR: AB-EC
OBSERVACIÓN:

Nº	**IDENTIFICACIÓN	*SEXO	*EDAD	**RAZA
1	MERCY	H	4 Años	PI
2	MARCA	H	5 Años	PI
3	LA NDORA	H	4 Años	PI
4	JUANA MENOR	H	4 Años	PI
5	DI	H	5 Años	PI
6	IRKA	H	5 Años	PI
7	OLGA	H	4 Años	PI
8	CHAVELA	H	5 Años	PI
9	MARIANA	H	4 Años	PI
10	DI	H	4 Años	PI
11	BROWNSWES	H	4 Años	PI
12	SINTA	H	5 Años	PI
13	MANUELA I	H	5 Años	PI
14	FADANA	H	5 Años	PI
15	MISHELL	H	4 Años	PI
16	D4	H	4 Años	PI
17	MELIDA	H	4 Años	PI
18	D2	H	4 Años	PI



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Dircc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
 Telf: 01 02 2310 928 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
 Machachi-Ecuador

19	JUANA MAYOR	H	5 Años	H
20	JULIANA	H	5 Años	H
21	MALDIBA	H	5 Años	H
22	MOCCHA	H	4 Años	H
23	MARDIA	H	4 Años	H
24	MACEHOT	H	5 Años	H
25	ANA	H	4 Años	H


N°	**IDENTIFICACIÓN	5%	15%	40%	80%	100%
1	MERY	+				
2	MARCA	+				
3	LANERA		+			
4	JUAN MAYOR		+			
5	DO	+				
6	DIRA		+			
7	OGA	+				
8	CHAYLA		+			
9	MARIANA		+			
10	DE	+				
11	BROWN SWES		+			
12	SIFA	+				
13	MARIELA		+			
14	FABIANA	+				
15	MIRELL		+			
16	DI	+				
17	HELENA	+				
18	DO	+				



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of.02 2310 926 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 * Mail.: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi-Ecuador

19	JUANA MAYOR		+			
20	JULIANA		+			
21	MALIMBA		+			
22	MOCHA	+				
23	MARTHA	+				
24	MAGOKOT	+				
25	ANA	+				


ANIMALAB CIA. LTDA.
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."

La información marcada * ha sido suministrada por el cliente; El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado excepto lo requerido por la ley.



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of.02 2910 926 / Cel: 0984 484 385 / 0987 060 045 * Mail.: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi-Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB- 19 01

Revisión: 10

Fecha de Aprobación: 2021 - 02 - 19

Nº DE CASO: A-0999-21

BA 49-001-21

Fecha de recepción de muestras: Viernes, 19 de marzo del 2021
Fecha de realización de ensayos: Sábado, 20 de marzo del 2021
Fecha de finalización de ensayos: Sábado, 20 de marzo del 2021
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 22 de marzo del 2021

****PROPIETARIO:** Sr. Darwin Tulma ****TELÉFONO:** 0987512206
****RUC:** 0003958787 ****UBICACIÓN:** Pichincha-Pujili-San Antonio de Guachauba
****HACIENDA:** Darwin Tulma ****MAIL:** darwin.tulma@gmail.com
****SOLICITANTE:** Sr. Darwin Tulma **RESPONSABLE:** MVZ Hernán Calderón
****ESPECIE:** Bovino **TIPO DE MUESTRA:** Líquido Ruminal
Nº DE MUESTRAS: 1
****ENSAYO SOLICITADO:** PH/Sedimentación
METODO: Cronatografía
MUESTRA TOMADA POR: AB-HC
OBSERVACIÓN:

RESULTADOS

Nº	IDENTIFICACIÓN	PH	% SEDIMENTACIÓN
1	MERCY	4.7	30
2	MARCIA	4.7	30
3	LA NEGRA	4.9	25
4	JUANA MENOR	4.7	27
5	D3	4.7	28
6	ERIKA	4.9	30
7	OLGA	4.9	30
8	CHAVELA	4.5	30
9	MARIANA	4.6	30
10	D1	4.7	29



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of.02 2310 926 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi-Ecuador

11	BROWN SWISS	4,7	20
12	SINFA	4,7	28
13	MANUELA I	4,5	28
14	FABIANA	4,5	20
15	MISHELL	4,9	20
16	D4	4,7	20
17	MELIDA	4,9	20
18	D2	4,8	20
19	JUANA MAYOR	4,6	28
20	JULIANA	4,5	20
21	MALIMBA	4,5	20
22	MOCHA	4,7	20
23	MARTHA	4,9	20
24	MAGOHOT	4,6	32
25	ANA	4,7	32

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA LTDA.


ANIMALAB CIA. LTDA.
M.V.Z. NERNAN CALDERON
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."

La información marcada * ha sido suministrada por el cliente; El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado, excepto lo requerido por la ley.