

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**TEMA: “APLICACIÓN DE M. E
(MICROORGANISMOS EFICIENTES) COMO
PROBIÓTICO, PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN
TORETES DE CEBA EN EL BARRIO MULIGUA DEL
CANTÓN PANGUA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

POSTULANTES:

**Marcelo Javier Alvear Soria
Carlos Fernando Jiménez León**

**DIRECTOR DE TESIS: Dr. MSc. Xavier Quishpe M.
LATACUNGA 2011**

DECLARATORIA DE AUTORIA

De todo lo expuesto en este trabajo somos responsables ante los estamentos legales y académicos los autores.

Marcelo Javier Alvear Soria

CI: 050305478-5

Carlos Fernando Jiménez León

CI: 050240517-8

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

El presente trabajo realizado por los egresados **Marcelo Javier Alvear Soria** y **Carlos Fernando Jiménez León** con el Tema “**APLICACIÓN DE M. E (MICROORGANISMOS EFICIENTES) COMO PROBIÓTICO, PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN TORETES DE CEBA EN EL BARRIO MULIGUA DEL CANTÓN PANGUA PROVINCIA DE COTOPAXI.**” Cumple con las normas y reglamentos académicos establecidos por la Universidad Técnica de Cotopaxi por lo cual puede ser empastado y presentado.

Dr. MSc. Xavier Quishpe M.

DIRECTOR DE TESIS

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

La presente tesis realizada por los egresados **Marcelo Javier Alvear Soria** y **Carlos Fernando Jiménez León** con el Tema “**APLICACIÓN DE M. E (MICROORGANISMOS EFICIENTES) COMO PROBIÓTICO, PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN TORETES DE CEBA EN EL BARRIO MULIGUA DEL CANTÓN PANGUA PROVINCIA DE COTOPAXI.**” Cumple con las normas y reglamentos académicos establecidos por la Universidad Técnica de Cotopaxi por lo cual puede ser empastada y presentada.

Dr. Miguel Gutiérrez

PRESIDENTE

Dr. Víctor Pallango

OPOSITOR

Dr. Cristian Arcos

SECRETARIO

Dr. Alejandro Cepeda

ASESOR EXTERNO

DEDICATORIA

A mis padres quienes siempre me apoyaron incondicionalmente para la consecución de mi carrera.

Javier

A mi hijo Juan Pablo en quien veo el prolongar y despertar de la vida, los sueños, anhelos y esperanzas de un nuevo ser, y a mi esposa Verónica quien es mi inspiración.

Carlos



AGRADECIMIENTO

A mis profesores por transmitir sus conocimientos y experiencias profesionales.

A la señora Blanquita Cruz quien me acogió con inmenso cariño y mucha paciencia durante mi vida universitaria.

Javier

A todo el personal docente de la carrera de medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi por saber brindar sus experiencias y conocimientos profesionales, a los Doctores. Miembros del tribunal y director de tesis; quienes supieron emitir sus criterios profesionales en cuanto a la dirección y consecución de este trabajo investigativo.

A mi familia, en especial a mi padre Daniel y a Yolanda mi hermana quienes constituyen mi apoyo y motivación.

A mis amigos Juan Carlos, Edwin, Margarita, Cumanda, Abelardo, Paulina, a todos gracias, muchas gracias.

Carlos

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	
DECLARATORIA DE AUTORIA.....	i
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	ii
AVAL DEL MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRAFICO.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xii
OBJETIVOS.....	xiii
SUMARIO.....	xiv
SUMMARY.....	xv

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. GENERALIDADES DEL ESTOMAGO POLICAVITORIO.....	17
1.2. MICROBIOLOGÍA DEL RUMEN.....	18
1.3. PROBIÓTICOS EN NUTRICIÓN ANIMAL.....	23
1.4. MICROORGANISMOS EFICIENTES.....	24
1.4.1. HISTORIA.....	24
1.4.2. COMPOSICIÓN MICROBIOLÓGICA DE LOS EM.....	25
1.4.3. INTERACCION DE LOS E.M.....	26
1.4.3.1 BACTERIAS FOTOTROFICAS.....	26
1.4.3.2. BACTERIAS DEL ÁCIDO LÁCTICO.....	26

1.4.3.3. LEVADURAS.....	27
1.4.4 APLICACIÓN DE LOS E.M	27
1.4.4.1 EN EL AGUA DE BEBIDA.....	27
1.4.4.2 EN LA ALIMENTACION ANIMAL.....	28
1.4.4.3 EN LA PRODUCCION DE PASTOS Y FORRAJES.....	29
1.4.4.4 FERMENTACIÓN DE CONCENTRADOS.....	29

CAPITULO II

2.1 MATERIALES Y MÉTODOS

2.2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	31
2.2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	32
2.3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
2.3.1 UNIDAD DE ESTUDIO.....	32
2.3.1.1 ALOJAMIENTO.....	33
2.3.1.2 ALIMENTACIÓN.....	33
2.3.2 PROBIÓTICO EN ESTUDIO.....	33
2.3.2.1 OBTENCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES.....	34
2.3.2.2 ACTIVACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES Y OBTENCIÓN DE SOLUCIÓN MADRE.....	35
2.3.2.3 PREPARACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES.....	36
2.3.2.4 DETERMINACIÓN DE LA DOSIS.....	37
2.4. OPERACIÓN DE LAS VARIABLES.....	41

2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	41
2.5.1 MEDIDA DE VARIABILIDAD.....	42
2.5.2 ANALISIS DE VARIANZA.....	42
2.6. MATERIALES.....	42
2.6.1 DE CAMPO.....	42
2.6.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	43
2.6.3 PARA CAPTURA DE MICROORGANISMOS.....	43
2.6.4 PARA OBTENCIÓN DE SOLUCIÓN MADRE Y ACTIVACIÓN.....	44
2.6.5 PARA PREPARACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTE.....	44

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
BIBLIOGRAFÍA CITADA	69
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	70

ANEXOS DE:

- TABLAS
- FOTOGRAFÍAS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N1: CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES BACTERIAS RUMINALES CULTIVADAS INVITRO.....	19
TABLA N 2: PROMEDIO DE PESOS DE LOS ANIMALES EN EXPERIMENTACIÓN(Kg).....	47
TABLA N 3: GANANCIA DIARIA DE PESO(Kg).....	48
TABLA N 4 ANALISIS DE VARIANZA DE PESO	49
TABLA N 5 PROMEDIO DE TALLA (cm).....	50
TABLA N 6 PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE TALLA.....	51
TABLA N 7 ANALIS DE VARIANZA DE TALLA	52
TABLA N 8: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE MAYO.....	53
TABLA N 9: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE JUNIO.....	55
TABLA N 10: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE JULIO.....	57
TABLA N 11: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE AGOSTO.....	59
TABLA N 12: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE SEPTIEMBRE.....	61
TABLA N 13: CONVERSION ALIMENTARIA DESDE EL 12 DE MAYO AL 2 DE JUNIO.....	62
TABLA N 14: CONVERSIÓN ALIMENTARIA MES DE 3 AL 30 JUNIO.....	63
TABLA N 15: CONVERSIÓN ALIMENTARIA MES DE 1 AL 28 JULIO.....	64
TABLA N 16: CONVERSIÓN ALIMENTARIA MES DE 29 JULIO – 25 AGOSTO	65
TABLA N 17: CONVERSIÓN ALIMENTARIA MES DE 26 AGOSTO – 8 SEPTIEMBRE.....	66

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N 1: TENDENCIA DE GANANCIA DE PESO GENERAL.....	49
GRAFICO N 2: TENDENCIA DE CRECIMIENTO GENERAL.....	52
GRAFICO N 3: CONSUMO MES DE MAYO.....	54
GRAFICO N 4: CONSUMO MES DE JUNIO.....	56
GRAFICO N 5: CONSUMO MES DE JULIO.....	58
GRAFICO N 6: CONSUMO MES DE AGOSTO.....	60
GRAFICO N 7: CONSUMO MES DE SEPTIEMBRE.....	61
GRAFICO N 8: CONVERSION ALIMENTARA 12 MAYO-2 JUNIO.....	62
GRAFICO N 9: CONVERSION ALIMENTARIA 3 AL 30 JUNIO.....	63
GRAFICO N 10: CONVERSION ALIMENTARIA 1 AL 28 JULIO.....	64
GRAFICO N 11: CONVERSION ALIMENTARIA 29 JULIO – 25 AGOSTO..	65
GRAFICO N 12: CONVERSION ALIMENTARIA 26 AGOSTO – 8 SEPTIEMBRE.....	66



ÍNDICE DE ANEXOS

TABLA DE PESO EN LOS ANIMALES EN EXPERIMENTACIÓN (Kg).....	73
TABLA DE MEDICIÓN DE ALTURA DE LOS ANIMALES (cm).....	74
RESULTADO DE LOS ANALISIS FISICO Y MICOLOGICO.....	82
RESULTADO DE LOS ANALISIS BACTEREOLOGICOS.....	83
RESULTADO DEL ANALISIS PROXIMAL DE LA MEZCLA FORRAJERA.....	84



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N1 FORRAJE APLICADO EN EL EXPERIMENTO.....	75
FOTOGRAFÍA N 2 TRITURACIÓN DEL PASTO.....	75
FOTOGRAFÍA N 3 TRITURACIÓN TERMINADA.....	76
FOTOGRAFÍA N 4 VISITA A LOS POTREROS.....	76
FOTOGRAFÍA N 5 VISTA DE LA MANGA.....	77
FOTOGRAFÍA N 6 VISTA DE LAS DIVISIONES DEL CORRAL.....	77
FOTOGRAFÍA N 7 VISTA DE LOS COMEDEROS.....	78
FOTOGRAFÍA N 8 VISTA FRONTAL DE LAS DIVISIONES DEL CORRAL.....	78
FOTOGRAFÍA N 9 VISTA DE LOS ANIMALES.....	79
FOTOGRAFÍA N 10 VISTA DE LOS ANIMALES.....	79
FOTOGRAFÍA N 11 VISTA DE LA IDENTIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS.....	80
FOTOGRAFÍA N 12 VISTA DE LOS BEBEDEROS.....	80
FOTOGRAFÍA N 13 ZONA DE CAPTURA DE E.M.....	81
FOTOGRAFÍA N 14 SUSTRATO PARA LA CAPTURA.....	81

OBJETIVOS

GENERAL:

- ⊙ Determinar la eficiencia de los EM como probióticos, promotores de crecimiento, en toretes de ceba.

ESPECÍFICOS:

- ⊙ Aplicar los microorganismos eficientes en toretes de 7 meses de edad.
- ⊙ Registrar el consumo de alimento y el incremento de talla y peso, de los animales.
- ⊙ Establecer la ganancia de peso y la conversión alimentaria.
- ⊙ Determinar la tasa de morbilidad y mortalidad.

HIPÓTESIS

Ho: La administración de EM. como probiótico no influye en el desarrollo de los animales.

Ha: La administración de EM. como probiótico influye en el desarrollo de los animales.

SUMARIO

Esta investigación se desarrollo en el subtropical de la provincia de Cotopaxi, específicamente en el Cantón Pangua. En este trabajo se realiza la evaluación de tres dosis de Microorganismos Eficientes (EM), utilizados como probioticos y aplicados a tres grupos de toretes de ceba. Un cuarto grupo de animales sirve como testigo, el mismo que está exento de la aplicación del producto. En el capitulo uno, de este escrito, se recopila la información bibliográfica referente a las particularidades de la microflora del estomago de los rumiantes; la utilización de los probioticos en la nutrición animal y; las particularidades de los EM.

En el capitulo dos se enmarcan los métodos, materiales, y el diseño del experimento. La crianza durante el periodo de estudio se la desarrollo en estabulación y en la alimentación de los animales se utilizo pastos de la zona. En el capitulo tres se analizan los datos obtenidos de las mediciones de consumo de alimento e incremento de la talla de los animales con la finalidad de establecer estadísticamente si la utilización de este cultivo microbiano permite mejorar el desarrollo de los animales.

Una vez realizado el análisis estadístico se determinó que no hay diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, concluyendo que, al menos en este estudio, no se observa incidencia del producto sobre los animales en experimentación, por lo que finalmente se sugiere realizar otras investigaciones con dosis diferentes a las que se aplico en este ensayo, para establecer si pudieran existir alguna incidencia de los EM. en los bovinos.

SUMMARY

This research was developed in the subtropics of the province of Cotopaxi, specifically in the Canton Pangua. This paper evaluates the three doses of efficient microorganisms (EM), used as probiotics and applied to three groups of fattening bulls. A fourth group of animals serves as a witness, it is exempt from the application of the product. In chapter one of this writing, the bibliographic information is collected regarding the characteristics of the micro flora of the stomach of ruminants, the use of probiotics in animal nutrition, the particularities of the EM.

In chapter two are part of the methods, materials, and design of the experiment. Breeding during the study period, the development in housing and feeding of animals grazing in the area use. In Chapter three discusses the data obtained from measurements of feed intake and increased the size of the animals in order to establish statistically whether the use of this microbial culture can improve the development of animals

Once the statistical analysis found no significant difference between treatments and the witness, concluding that, at least in this study, no product is observed on the incidence of animal experimentation, which ultimately suggested further investigation different doses to those in this test to establish whether there are any incidences of EM. In the cattle.

CAPITULO I



1. MARCO TEÓRICO

1.1. GENERALIDADES DEL ESTOMAGO POLICAVITORIO.

Los rumiantes poseen un sistema digestivo especializado que les permite aprovechar al máximo los alimentos que ingieren, esto debido a la población microbiana existente en el rumen, la cual convive en una correlación de dependencia entre ellos mismos y con el hospedador. “La población microbiana de la panza se comporta simbióticamente con el organismo hospedador. Por añadidura, algunos tipos de bacterias y protozoos se influyen entre sí; por ejemplo, determinados protozoos dominan a otros, a los que anulan.” (2). De allí que es muy importante el equilibrio microbiano del rumen; el cual puede verse afectado por múltiples factores.

“El rumen es una cámara de fermentación predominantemente anaeróbica, con un pH variable entre poco ácido y neutro (5.5 y 7.0) de acuerdo con el tipo y cantidad de alimento, momento en que se mide, etc., y una temperatura entre 39 y 40°C, producto de la misma fermentación microbiana y del metabolismo corporal.” (4).

Las siguientes son algunas ventajas del sistema rumiante:

1. “El sitio de la fermentación (antes del abomaso ácido) deja espacio para la digestión y luego la absorción de productos de la fermentación que son útiles para el hospedero (por ejemplo: células microbianas, AGV y vitamina B).
2. La cantidad y la calidad de los alimentos pueden mejorarse, puesto que los microorganismos utilizan proteínas de baja calidad y otros compuestos

nitrogenados de los alimentos para sintetizar proteínas microbianas de buena calidad.

3. La retención selectiva de partículas gruesas, aumenta el tiempo de fermentación y permite una mayor degradación mecánica mediante la rumia.
4. Las cantidades considerables de gases de la fermentación (en su mayor parte bióxido de carbono y metano) pueden eliminarse fácilmente del sistema mediante el eructo.
5. El ataque microbiano a los alimentos se optima mediante un aporte considerable de saliva para obtener un medio muy amortiguado (el pH común está entre 6 y 7), con una consistencia que permite una mezcla eficaz por medio de las contracciones ruminales.
6. Los microorganismos pueden eliminar sustancias tóxicas de los alimentos antes de que se presenten para su absorción en el intestino delgado.”(4).

1.2. MICROBIOLOGÍA DEL RUMEN

Hasta el momento de nacer el aparato digestivo del feto es estéril y la colonización microbiana en la luz intestinal se va dando a partir de la flora ambiental y la de la propia madre; esto empieza en edades muy tempranas.

“El rumen contiene una gran variedad de bacterias, casi todas son anaerobias no esporuladas, unas pocas especies son anaerobias facultativas y ocasionalmente se detectan bacterias anaerobias que forman esporas (Ej.: *Oscillospira Guillermondii*). La densidad bacteriana va de 10.000.000.000 a

100.000.000.000/ml de contenido ruminal y se reconocen alrededor de 250 especies.”(h)

“En el contenido de la panza puede encontrarse, junto con las bacterias propias obligadas, otras numerosas especies microbianas introducidas accidentalmente con la alimentación. Con frecuencia es difícil distinguir si una especie dada es habitante obligatorio de la panza o no.

Según ELSDEN y PHILLIPSON, los gérmenes considerados como obligatorios deben responder a dos criterios: por una parte, el germen en cuestión debe intervenir en algunas de las reacciones bioquímicas que tienen lugar en la panza y por otra parte debe encontrarse en cantidades suficientes importantes. Los límites inferiores impuestos para el segundo criterio son bastante difíciles de determinar y se toma generalmente la cifra de 10^6 bacterias por ml como habitante obligado de la panza.” (2)

TABLA N 1: CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES BACTERIAS RUMINALES CULTIVADAS IN VITRO

Espece	Morfología	G° Medidas , μm	M° Función importante	oo Algunas fuentes de Energía	ooo Productos Finales
1) Bacteroides succinogenes	Bacilar a cocoide	- 0.3 - 0.4 x 1 - 2	- Celulolítica	G, C, a	S, A, F
2) Ruminococcus flavefaciens	Cocos	$\pm 0.8 - 1$	- Digestión de fibra	g, c, x	A, S, F, H
3) Ruminococcus albus	Cocos	$\pm 0.8 - 2$	- Digestión de fibra	g, c, x	A, E, F, H
4) Bacteroides amylophilus	Bacilar a cocoide	- 0.9 - 1.6 x 1.6 - 4	- Amilolítica	G, x, a	A, S, F, L

5) Succinomonas amylofílica	Cocoide a bacilar	- 1.0 - 1.5 x 2.2 - 3	+ Amilolítica	G, A	S
6) Veillonella alcalescens	Cocos	- 0.3 - 0.6	- Fermentadora de lactato	L	A, P, H
7) Methanobacterium ruminantium	Bacilos curvados	+ 0.7 - 0.8 a 1.8	- Producción de metano	CO ₂ , H ₂ , F, AGV	CH ₄
8) Anaerovibrio lypolítica	Bacilos	0.4 x 1.2 - 3.6	+ Lipolítica	G Ly, (fructosa)	
9) Peptostreptococcus elsdenii o Megasphaera elsdenii	Cocos	- 1.2 - 2.4	- Fermentadora de lactato	G, L, gly	A, P, B, H CO ₂
10) Clostridium lochheadii	Bacilos	0.7 - 1.7 x 2.6	- Celulolítica	G, C, A	
11) Clostridium longisporum	Bacilos	1 x 7 - 12 o 2,3 x 7	+ ?	G, C	
12) Borrelia sp.	Espiroqueta	- 0.3 - 0.5 x 4 - 7	+ ?	G, L, gly	
13) Lachnospira multiparus	Bacilos curvados	+ 0.4 - 0.6 x - 2 - 4	+ Digieren pectina	G, a, (pectinas)	A, E, F, L, H ₂ , CO ₂
14) Cillibacterium cellulosolvans	Cocoide a bacilar	0.5 - 0.7 x 1 - 2	+ Celulolítica	G, C	
15) Butyrivibrio fibrisolvens	Bacilos curvados	- 0.4 - 0.6 x 2 - 5	+ Amilolítico a muy adaptable	G, c, x, a	B, F, H, L, CO ₂
16) Butyrivibrio alactacidogens	Bacilos curvados	0.5 - 1 x 1.5 - 8	+ Amilolítico a muy adaptable	G, X, A	
17) Bacteroides ruminicola	Cocoide a bacilar	- 0.8 - 1 x 0.8 - 30	- Muy adaptado	G, x, a	A, S, F, L,
18) Selenomona ruminantium	Bacilos curvados	- 0.8 - 2.5 x	+ Muy adaptado	G, a, I, gly	A, P, L, B, CO ₂

		2 - 7			
19) Selenomonas lactilytica	Bacilos curvados	0.4 - 0.6 x 1.8 - 3	+ Fermentadora de lactato a muy adaptada	G, L, Gly, a	
20) Succinivibrio dextrinesolvans	Espirales	- 0.3 - 0.5 x 1 - 1.5	- Fermentadora s de dextranos	G	A, S, L
21) Streptococcus bovis	Cocos	+ 0.7 - 0.9	- Amilolítico a varios	G, A	L
22) Eubacterium ruminantium	Cocoide a bacilar	+ 0.4 - 0.7 x 0.7 - 1.5	- Azúcares, xilosa	G, x	B, F, L
23) Barcina bakeri SSS	Cocos	1 - 4	- ?		
24) Lactobacillus sp.	Bacilo	+ 0.7 - 1 x 1 - 6	- Muy adaptado en condiciones ácidas	G, a	

CLA

VE: -

G°: GRAM M°: Motilidad

oo: G (glucosa); C (celulosa); X (xilosa); A (almidón)

- L (lactato); Gly (glicerol); F (formiato)

- X: Todos las cepas lo fermentan

- x: La mayoría de las cepas lo fermentan

- x: Algunas cepas lo fermentan

ooo: A (acetato); B (butirato); P (propionato); L (lactato)

- S (succinato); E (etanol); F (formiato)

Fuente: http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D7627%2526ISID%253D410,00.html

“Los rumiantes no poseen capacidad enzimática Celulolítica en sus secreciones digestivas, por lo que son incapaces de hidrolizar la celulosa, principal componente del alimento vegetal. Esta condición muestra el valor fisiológico del estomago policavitario, al permitir la fermentación digestiva pre-gástrica, a escala masiva, a nivel del segmento retículo ruminal, producto de la simbiosis con los microorganismos que si poseen una adecuada capacidad de utilización de la celulosa por el efecto fermentativo de sus enzimas Celulolítica. Las enzimas bacterianas hidrolizan el material indigestible, de las plantas para los animales; por lo que estos reciben el beneficio metabólico a partir de la ingestión de este tipo de alimento.”(1).

“Con el paso del tiempo los microorganismos más capaces para sobrevivir y competir se han seleccionado y transmitido generaciones sucesivas. Los hábitats gastrointestinales para microorganismos son dinámicos, puesto que las condiciones se modifican continuamente por la alimentación y las actividades metabólicas tanto del hospedero como de los microorganismos mismos. Muchas características juntas determinan la capacidad de los organismos para sobrevivir, competir, crecer y así colonizar sitios específicos del conducto.”(4).

Con la finalidad de, mejorar el equilibrio microbiano intestinal, y aprovechar de mejor forma la dieta forrajera que ingieren los animales; “existen en el mercado varios de los tales “pro bióticos” (preparaciones microbianas vivas) que en su mayoría contienen lacto bacilos o estreptococos. No hay un consenso acerca de cuáles microorganismos son eficaces y la eficacia de los probióticos como promotores de crecimiento en los animales de granja por lo general no se han documentado bien en estudios de campo”. (4).

1.3. PROBIÓTICOS EN NUTRICIÓN ANIMAL

Durante el desarrollo y la crianza de los animales domésticos, distintos factores como: infecciones parasitarias, aplicación de antibióticos, cambios en la dieta, etc.; inciden en la micro flora bacteriana intestinal pudiendo causar un desequilibrio en la misma. Estos efectos son más notorios en los rumiantes, quienes dependen mayoritariamente de los microbios existentes en el rumen; esto a su vez incide en su productividad y salud.

Los probióticos son microorganismos vivos que al ser agregados como suplemento en la dieta, favorecen el desarrollo de la flora microbiana en el intestino y, constituyen una alternativa para resolver la problemática mencionada anteriormente.

“Los probióticos se han probado en prácticamente todas las especies pecuarias y los resultados obtenidos varían desde mejoras en las ganancias diarias de peso (en bovinos en corral que reciben *A. oryzae*), hasta aumentos en la ganancia butírica de la leche de vacas (con *S. cerevisiae*). Es probable que en el futuro el empleo de probióticos sustituya el uso de antibióticos como aditivos en los alimentos para las especies pecuarias.” (3)

“Aunque existe controversia sobre los mecanismos de acción de los probióticos, éstos trabajan fundamentalmente por ‘competencia y exclusión’ e incluyen la:

- Competencia por los receptores que permiten la adhesión y colonización de la mucosa intestinal.

- Competencia por determinados nutrientes.
- Producción de sustancias antimicrobianas.
- Estimulación de la inmunidad de la mucosa y sistémica del hospedador.”(d)

1.4. MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM)

1.4.1. Historia

“La tecnología EM fue desarrollada en la década de los ochenta por el Doctor Teruo Higa, profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Japón. Estudiando las funciones individuales de diferentes microorganismos, encontró que el éxito de su efecto potencializado estaba en su mezcla. Desde entonces, esta tecnología ha sido investigada, desarrollada y aplicada a una multitud de usos agropecuarios y ambientales, siendo utilizada en más de 80 países del mundo.

Los microorganismos eficientes o EM son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural. Es un cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales y fisiológicamente compatibles unos con otros.” (g).

“Los microorganismos eficientes son una combinación de microbios beneficiosos naturales que coexisten en un medio líquido y en estado de latencia.” (f)

El cultivo contiene principalmente:

- Bacterias fototróficas
- Levaduras
- Bacterias productoras de ácido láctico
- Hongos de fermentación

Estos organismos al entrar en contacto con la materia orgánica secretan sustancias tales como vitaminas, ácidos orgánicos, sustancias antioxidantes.

1.4.2. Composición microbiológica de los EM.

“Bacterias del ácido láctico: Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei, Streptococcus lactics.

Bacterias fotosintéticas: Rhodospseudomonas plastrus, Rhodobacter spaeroides.

Levaduras: Saccharomyces cerevisiae, Candida utilis

Actinomycetes: Streptomyces albus, Streptomyces griseus.

Hongos para la fermentación: Aspergillus oryzae, Mucor hiemalis.” (e)

1.4.3. Interacción de los EM.

1.4.3.1. Bacterias fototróficas

Bacterias autótrofas que sintetizan sustancias útiles a partir de secreciones de materia orgánica y gases dañinos, usando la luz solar y el calor como fuentes de energía. Las sustancias sintetizadas comprenden aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas (Hormonas, enzimas) y azúcares. Estos metabolitos son absorbidos directamente por ellas, y actúan también como sustrato para incrementar la población de otros microorganismos benéficos.

1.4.3.2. Bacterias ácido lácticas

Estas bacterias producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos sintetizados por bacterias fototróficas y levaduras.

El ácido láctico es un fuerte esterilizador, suprime microorganismos patógenos y acelera la descomposición de la materia orgánica, evitando la putrefacción y generación de olores por parte de otros microorganismos. Las Bacterias ácido lácticas constituyen un importante probióticos para los animales de granja.

Las bacterias ácido lácticas aumentan la fragmentación de los componentes de la materia orgánica, como la lignina y la celulosa, transformando esos materiales sin causar influencias negativas en el proceso.

1.4.3.3. Levaduras

Estos microorganismos sintetizan sustancias antimicrobiales útiles a partir de aminoácidos y azúcares secretados por bacterias fototróficas, y la materia orgánica presente en el medio.

Las sustancias bioactivas, como hormonas y enzimas, producidas por las levaduras, promueven la división celular activa. Sus secreciones son sustratos útiles para microorganismos eficientes como bacterias ácido lácticas y actinomiceto.

Las levaduras son uno de los probióticos mas utilizados en alimentación animal, tanto en monogástricos como en rumiantes.

A las levaduras se les atribuyen el control del pH del rumen. También se consideran como una fuente natural de vitaminas y ácidos orgánicos para la población microbiana del rumen.

1.4.4. APLICACIONES

1.4.4.1. En el agua de bebida

“La manera más sencilla de comenzar a utilizar la tecnología EM es a través de la utilización de EM como aditivo al agua que beben los animales. Cuando se

utilizan cisternas o tanques para almacenamiento de agua, el EM puede incorporarse a los mismos calculando el volumen a añadir, y agregándolo en la proporción correcta. Los sistemas de inyección automáticos también pueden utilizarse para agregar EM al sistema de suministro de agua, permitiendo realizar la mezcla en un punto conveniente para el operador antes de la entrada de la línea de agua a las instalaciones. Parte o todo el sistema de agua puede tratarse de acuerdo a la conveniencia del operador.

El agua tratada con EM ayuda a balancear la microflora en el tracto digestivo del animal. Los olores decrecen, la tasa de conversión de alimento se incrementa y la salud general del animal mejora. Debido a que toma algún tiempo para que la población microbiana intestinal cambie, no deben esperarse resultados instantáneos. Deberá esperarse un mínimo de uno o dos meses aplicando el producto de acuerdo a las instrucciones para comenzar a obtener los resultados producidos por este tipo de aplicación. La paciencia es importante pues el EM es un material vivo, y debe dársele el tiempo para que actúe en el tracto digestivo del animal.” (a)

1.4.4.2. En Alimentación Animal

“El objetivo de administrar probióticos es establecer una microbiota intestinal favorable antes de que los microorganismos productores de enfermedades puedan colonizar los intestinos, en el caso de las bacterias ácido lácticas, la producción de ácido láctico inhibe también la proliferación de muchas bacterias potencialmente patógenas o no deseables en el intestino.”(c)

1.4.4.3. En la producción de pastos y forrajes

“Aumenta la producción de pastos y forrajes por la síntesis de sustancias bioactivas y nutritivas generadas, influyendo directamente la mejora de su calidad nutricional.” **(d)**

1.4.4.4. Fermentación de concentrados

“Por medio de la fermentación de componentes dietarios, el EM actúa como probiótico, mejorando la disponibilidad de nutrientes (aminoácidos) de los materiales, haciendo más eficiente su asimilación en los animales. Una porción de concentrado comercial fermentado con EM en la ración total, mejora sustancialmente los índices productivos de los cerdos.

La multiplicidad de usos del EM en la industria animal, lo convierte en un producto invaluable y seguro en su aplicación, ya que la tecnología que ofrece está compuesta de microorganismos naturales, no alterados genéticamente, que hacen que el proceso de producción se vuelva más limpio y eficiente desde un punto de vista económico, social y ambiental.”**(b)**

CAPITULO II



2.1. MATERIALES Y MÉTODOS

El método que se utiliza en esta investigación es inductivo –explicativo y deductivo – experimental. Partimos de una descripción de la forma en que se obtienen los E.M. y continuamos con la aplicación de éstos en toretes de ceba para determinar experimentalmente si los microorganismos eficientes pueden utilizarse como probióticos en esta especie.

Los resultados del estudio permiten evaluar, mediante el análisis estadístico, la influencia de los EM. en el desarrollo de los animales (deductivo- experimental), y a su vez explicar la función de éstos como probióticos (inductivo-explicativo).

El análisis del experimento se lo realiza en base a la operación de las variables: dependiente que constituyen el peso y talla, así como la morbi mortalidad de los animales y la independiente constituida por los EM.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

La experimentación se la realizará en la finca de propiedad del Sr. Gilbert Alvear, ubicada en:

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Pangua

Parroquia: El corazón

Sector: Muligua

2.2.1. Características climáticas

Altitud:	1400 m.s.n.m
Humedad relativa:	55 %
Clima:	húmedo cálido
Temperatura promedio:	15.5°C
Viento dominante:	Sur – Este

2.3. DISEÑO METODOLÓGICO

2.3.1 Unidad de estudio

El total de animales en observación fueron doce, distribuidos en cuatro unidades experimentales con tres animales respectivamente, de éstas, tres fueron sometidas a diversas dosis de aplicación de los EM., restante constituyo el testigo y no se le aplico ningún tratamiento.

Todos los animales tienen una edad media de 6 meses y caracteres fenotípicos similares cuyo patrón es la raza: Brown Swiss.

2.3.1.1 Alojamiento

La crianza se la desarrollo por estabulación con el fin de mantener un control estricto de la dieta alimentaria, así como también de la aplicación de los tratamientos y la toma de las distintas mediciones.

2.3.1.2 Alimentación

Se dotó a los animales de forraje verde, de las gramíneas, mar-alfalfa y pasto elefante; previamente cortado y picado, el mismo que se depositó en los respectivos comederos dos veces al día, en la mañana a las 8:00 horas de la mañana y, en la tarde a las 16:00 horas. Ama. El tamaño de partícula fluctuó entre 2 mm y 20 cm.

El agua estuvo a disposición de los animales todo el tiempo, y su consumo fue a voluntad.

2.3.2 Probiótico en estudio

El producto utilizado como probiótico fue los EM. A continuación se describe el procedimiento para su obtención, el mismo que es una reproducción del curso de agricultura orgánica dictado por el Ing. Suquilanda en el año 2006

2.3.2.1 Obtención de los microorganismos eficientes

a) Materiales

1 tarro de plástico o tarrina.

1 pedazo de tela nylon.

1 liga.

4 onzas de arroz cocinado con sal, sin manteca.

2 cucharadas de melaza o miel de panela.

2 cucharadas de harina de pescado o caldo de carne.

b) Procedimiento

Poner 4 onzas de arroz cocinado con sal,

Agregar 2 cucharadas de melaza o miel de panela,

Se adiciona la harina de pescado o caldo de carne

Tapar la boca del tarro con un pedazo de tela nylon y asegurarlo bien con una liga o elástico.

Elegir el sitio donde se va a realizar la captura de los microorganismos estos sitios puede ser un talud húmedo y cubierto de vegetación, un sector próximo a una fuente de agua, canal, o reservorio, un árbol o arbusto sano. Se recomienda buscar ecosistemas no intervenidos (bosques nativos)

Se procede a enterrar los tarros en las áreas elegidas dejando el borde de la tarrina a 10 – 12 cm de profundidad.

Se coloca materia orgánica en descomposición recogida del sector, sobre el nylon que tapa la tarrina.

Se identifica el sitio donde se colocó las tarrinas.

2.3.2.2 Activación de los microorganismos eficientes y obtención de solución madre

a) Materiales

1 balde

9 litros de agua hervida

3 litros de melaza o miel de panela

Tela para filtrar

b) Procedimiento

Después de 2-3 semanas se desentierran las tarrinas y se saca el arroz el cual está impregnado de microorganismos.

Mezclar en un balde el arroz con microorganismos de todas las tarrinas cosechadas.

Agregar 9 litros de agua limpia hervida fría.

Se agrega 3 litros de melaza o miel de panela se bate la mezcla vigorosamente por 5 a 10 minutos.

Se cierra el recipiente y se deja fermentar durante 30 días.

Terminada la fermentación se procede a filtrar la mezcla para eliminar la parte gruesa de la mezcla se obtiene 12 litros de solución madre de microorganismos eficientes.

2.3.2.3 Preparación de los microorganismos eficientes

a) Materiales

1 tanque plástico de 200 litros (50 galones)

12 litros de solución madre

4 litros de leche

4 litros de melaza, miel de caña o panela.

4 litros de yogurt simple

2 kilos de torta de soya, afrechó de chocho o maíz

Agua limpia y fresca hasta 15 cm antes del borde del tanque

b) Procedimiento

Se coloca en el tanque todos los materiales anteriores y se cierra el tanque herméticamente para que se produzca una fermentación anaeróbica durante 8 a 12 días se debe dejar un desfogue para el gas producido durante la fermentación este debe estar sumergido en agua para evitar la presencia de oxígeno en el tanque.

A continuación se filtra el material para separar la parte líquida de la sólida.

Después de haber cernido el material fermentado procedemos a envasar el líquido impregnado de microorganismos en frascos plásticos negros.

Se almacena los microorganismos eficientes en sitios frescos y oscuros.(14)

2.3.2.4 Determinación de la dosis

Para determinar la dosis a aplicar a los animales nos servimos del análisis de la información que pudimos recopilar de los prebióticos que se expenden en el mercado, así a continuación citamos a dos productos comerciales:

a) Hipraflora (50g.)

Laboratorio Hipra S.A.

Pre mezcla para alimentación animal constituida por:

- *Saccharomyces cerevisiae*: 3×10^{10} ufc.
- *Enterococcus faecium*: $1,2 \times 10^{10}$ ufc.
- Sílice coloidal compactada: 2 g.
- Harina de cascara de almendra y harina de trigo.

Especie de destino: terneros de hasta 6 meses de edad.

Periodo de utilización: continuado durante 2 – 3 días.

Vía de aplicación: oral

b) Ruminatorio – H

Laboratorio Hipra S.A.

Pre mezcla para alimentación animal compuesta por:

- *Saccharomyces cerevisiae* $1,5 \times 10^{10}$ ufc.
- Calcio propionato: 400g.
- Sílice coloidal hidrófobo: 15g.

Especie de destino: terneros de engorde y vacas lecheras.

Dosis de incorporación al pienso: 100g. Por cada 13,3 Kg. de alimento completo (que equivale a 1 bolsa de 100 gramos por animal y día según el consumo promedio).

c) **Micro - Boost**

Laboratorio: Siap Cia. Ltda.

Promotor de crecimiento constituido por:

- *Sacharomyces cerevisiae* $5,000 \times 10^9$ células / Kg
- *Lactibacilus acidophilus* 77×10^9 ufc/Kg
- *Streptococcus faecium* 44×10^9 ufc/Kg
- *Bacilus subtilis* 2.2×10^9 ufc/Kg
- Amilasa 10.2×10^6 UI/Kg
- Celulasa 480×10^3 UI/Kg
- Proteasa 1×10^6 UI/Kg
- Lipasa 0.30×10^6 UI/Kg

Dosis: 0.8 – 2 kg / tonelada de alimento.

Se observa en la descripción de los productos comerciales a medida que se incrementa la cantidad de microorganismos en su composición, disminuye la concentración de éstos en la fórmula. Así Micro-boost que posee cuatro microorganismos distintos y su concentración se eleva a 10^9 ufc. Se observa una disminución de concentración entre *Bacilus subtilis* que posee 2.2×10^9 ufc/Kg frente a los otros componentes microbianos como por ejemplo *Lactibacilus acidophilus* que tiene 77×10^9 ufc/Kg.

De esta observación y análisis partimos para establecer la dosis de EM. Que se aplicó a los animales del experimento. Así pudiéramos decir que si en cuatro microorganismos presentes en una fórmula vemos que al menos uno disminuye en

su concentración, esta relación está ligada a la incidencia que cada microbio pudiera tener frente a las otras colonias y al huésped, debiendo variar su concentración, pero esto conlleva al requerimiento de un sinnúmero de análisis y experimentos; no obstante a ello lo que resalta en realidad, de este análisis es que a medida que aumenta la variedad de microorganismos presentes en determinada fórmula la concentración de estos va disminuyendo y, dado que en el cultivo de los EM. Pueden estar presentes alrededor de ochenta diferentes microorganismos con una concentración de 10^5 ufc. La dosis debe ser inferior a la que proponen los productos que se comercializan en el mercado.

Ahora bien para establecer una dosis aproximada de EM. Recurrimos al siguiente cálculo: si se requiere 44×10^9 ufc. De *Streptococcus faecium* para una incluirlo como probiótico en una tonelada de alimento; lo cual significa que se distribuirá 44.000.000 ufc. Por cada kilo de alimento y, si tenemos que cada ml. de EM. Tiene alrededor de 10^5 ufc., en 100 ml. de EM. Habrá una concentración de 10.000.000 ufc.

Así el diseño de los tratamientos quedo de la siguiente forma:

T 0 = Ninguna aplicación

T 1 = 100 ml. por animal

T 2 = 200 ml. por animal

T 3 = 300 ml. por animal

2.4. OPERACIÓN DE LAS VARIABLES

Antes de iniciar con el experimento, y una vez adquiridos los animales se considero un tiempo de 15 días para ambientarlos al nuevo medio. En la primera semana fueron desparasitados y vitaminizados.

La aplicación de los EM. Se lo realizó por vía oral mezclando el producto en el forraje picado, cada 3 días. Se midió y registró el peso y talla de los animales cada 7 días, mediante una cinta bovino-métrica. Los datos fueron registrados y ordenados para ser posteriormente analizados.

La experimentación se inicio el 12 de mayo de 2010 y se concluyo el 8 de septiembre del mismo año.

Del mismo modo se registro el peso del alimento aplicado a los animales en experimentación y, el residuo, con el objeto de poder realizar el cálculo de la conversión alimentaria de cada uno de los tratamientos.

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño utilizado en esta investigación es el de un Diseño de bloques completamente al azar (DBCA), cuyo método requiere de los siguientes cálculos:

2.5.1. Medida de variabilidad.

a) $SCT = \sum (Y_{ij})^2 - (Y_{..})^2 / n k$

b) $SCTr = \sum (Y_{.j})^2 - (Y_{..})^2 / n k$

c) $SCE = SCT - SCTr$

2.5.2. Análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación.	Suma de los cuadrados.	Grados de libertad.	Cuadrados medios.	Razón de varianza.
Tratamientos	SCTr	k-1	CMTr = SCTr/k-1	F= CMTR/CME
Residuo	SCE	K(n-1)	CME = SCE/ k(n-1)	
Total	SCT	Kn-1	_____	

2.6. MATERIALES

2.6.1 De Campo

1 Azadón

1 Carretilla

2 Machetes

1 Rastrillo

1 Pala

2 Pares de botas

2 Overoles

2.6.2 Recursos tecnológicos

1 Cámara digital

1 Computadora

1 Cinta de medida en centímetro

1 Cuaderno de campo

2.6.3 Para capturar los microorganismos

50 Tarro de plástico o tarrina.

2 Pedazo de tela nylon.

50 Liga.

4 onzas arroz cocinado con sal, sin manteca.

2 cucharadas melaza o miel de panela.

2 cucharadas harina de pescado o caldo de carne.

2.6.4 Para obtención de solución madre y activación

1 balde

9 litros de agua hervida

3 litros de melaza o miel de panela

Tela para filtrar

2.6.5 Para preparación de los microorganismos eficientes

1 tanque plástico de 200 litros (50 galones)

12 litros de solución madre

4 litros de leche

4 litros de melaza, miel de caña o panela.

4 litros de yogurt simple

2 kilos de torta de soya, afrechó de chocho o maíz

Agua limpia y fresca hasta 15 cm antes del borde del tanque

CAPITULO III

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS



Los resultado de esta investigación se basan en el análisis de la variable dependiente: microorganismos eficientes (E.M.) y las independientes: peso, talla, morbi-mortalidad y conversión alimentaria; en toretes de ceba, que poseen caracteres fenotípicos similares y cuyo patrón es la raza Brown Swiss.

En este estudio se evaluó, la eficacia de los E.M. como promotores de rendimiento, para lo cual se aplico tres dosis distintas a tres grupos independientes (T1, T2, T3.). y un cuarto grupo constituyó el testigo (T0) a quien no se le aplico ninguna dosis de E.M.

T 0 = 0 ml.

T 1 = 100 ml.

T 2 = 200 ml.

T 3 = 300 ml.

El presente estudio se llevo a cabo en una población de 12 animales, distribuidos en cuatro grupos de tres animales respectivamente.

TABLA N 2. PROMEDIO DE PESO DE LOS ANIMALES EN EXPERIMENTACIÓN (Kg)

FECHAS	OBSERVACIONES	T0	T1	T2	T3
12/05/2010	1	112,67	101,33	103	95,67
19/05/2010	2	110	97,67	101	94
26/05/2010	3	112	99,33	102,67	95,67
02/06/2010	4	117	103	107,67	100,67
09/06/2010	5	125	109	114	108
16/06/2010	6	131,33	115,33	121,67	117
23/06/2010	7	139,33	122	128	124
30/06/2010	8	147,67	128,67	136,67	133,33
07/07/2010	9	154	136	144	140,33
14/07/2010	10	162	142,33	151,33	147,67
21/07/2010	11	170	148,67	158	155,33
28/07/2010	12	178	155	166	162
02/08/2010	13	185,33	162	172,67	170
11/08/2010	14	192	170	180,67	179,33
18/08/2010	15	199,33	177,33	188,67	187,33
25/08/2010	16	207,33	182	195,33	194
01/09/2010	17	214	188,67	204	201,33
08/09/2010	18	220	193,33	211	210

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En la tabla N: 2 se exponen los datos recopilados de las mediciones semanales, de peso utilizando una cinta bovino métrica cabe recalcar que las mediciones se realizaron individualmente como se indica en la tabla expuesta en los anexos y posterior mente se calculó el promedio por tratamiento.

TABLA N 3. GANANCIA DIARIA DE PESO (Kg)

FECHAS	OBSERVACIONES	T0	T1	T2	T3
19/05/2010	1	-0,38	-0,52	-0,29	-0,24
26/05/2010	2	0,29	0,24	0,24	0,24
02/06/2010	3	0,71	0,52	0,71	0,71
09/06/2010	4	1,14	0,86	0,90	1,05
16/06/2010	5	0,90	0,90	1,10	1,29
23/06/2010	6	1,14	0,95	0,90	1,00
30/06/2010	7	1,19	0,95	1,24	1,33
07/07/2010	8	0,90	1,05	1,05	1,00
14/07/2010	9	1,14	0,90	1,05	1,05
21/07/2010	10	1,14	0,91	0,95	1,09
28/07/2010	11	1,14	0,90	1,14	0,95
02/08/2010	12	1,05	1,00	0,95	1,14
11/08/2010	13	0,95	1,14	1,14	1,33
18/08/2010	14	1,05	1,05	1,14	1,14
25/08/2010	15	1,14	0,67	0,95	0,95
01/09/2010	16	0,95	0,95	1,24	1,05
08/09/2010	17	0,86	0,67	1,00	1,24

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En la tabla N: 3 se expone los datos del cálculo de la ganancia diaria de peso la misma que se elaboró en base a los datos de la tabla N: 2. Para este cálculo se tomó la medida de cada semana y se resta progresivamente con forme se avanza, el resultado de cada diferencia es dividida para 7 días, la respuesta de esta operación es registrada en esta tabla.

Estos datos nos sirvió para realizar el análisis estadístico realizado en la tabla N: 4

TABLA N 4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO

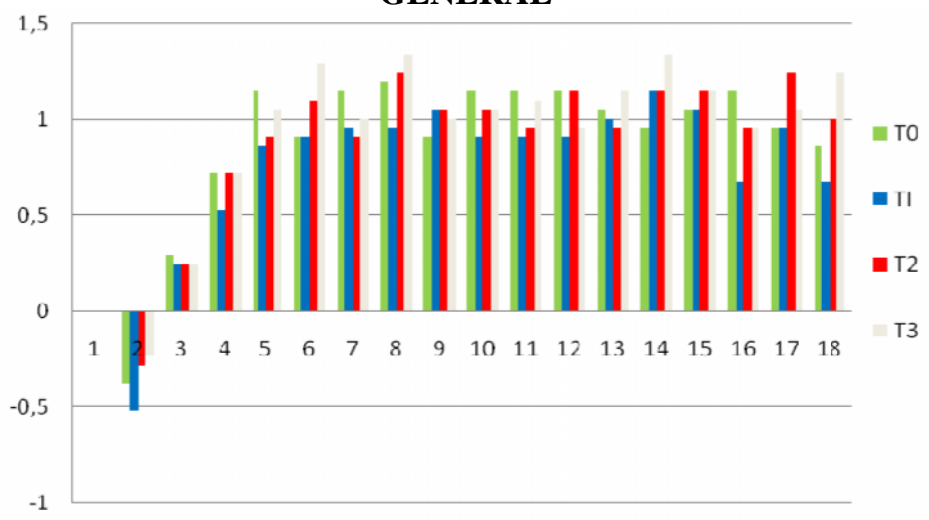
	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	RAZON DE VARIANZA	PROBABILIDAD
TRATAMIENTO	3	0,32	0,10	0,68	1
ERROR	64	10,09	0,16	
TOTAL	67	10,42	

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

COEFICIENTE DE VARIACIÓN 44.8%

En esta tabla se observa que la probabilidad es igual a 1, y puesto que es mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula, así se manifiesta que, todos los tratamientos son iguales, es decir que ningún tratamiento muestra diferencia significativa, en cuanto a la ganancia de peso de los animales.

GRAFICO N: 1 TENDENCIA DE GANANCIA DE PESO GENERAL



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

TABLA N 5. PROMEDIO DE TALLA (cm.)

FECHAS	OBSERVACIONES	T0	TI	T2	T3
12/05/2010	1	107,33	106,67	107,67	109
19/05/2010	2	107,33	106,67	107,67	109
26/05/2010	3	107,33	106,67	107,67	109
02/06/2010	4	107,33	106,67	107,67	109
09/06/2010	5	108,33	107,67	108,67	110
16/06/2010	6	108,33	107,67	108,67	110
23/06/2010	7	109,33	108,33	109,67	111
30/06/2010	8	109,33	108,33	109,67	111
07/07/2010	9	110,33	109,33	110,67	112
14/07/2010	10	111,33	110,33	111,67	113
21/07/2010	11	112,33	111,33	112,67	114
28/07/2010	12	113,67	113	114,33	115,67
02/08/2010	13	115,33	114,33	115,67	117
11/08/2010	14	116,67	116	117	118,33
18/08/2010	15	118,33	117,33	118,33	120
25/08/2010	16	119,33	118,33	119,67	121,67
01/09/2010	17	120,67	120	121	122,67
08/09/2010	18	122	121,33	123	124

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En la tabla N: 5 se exponen los datos recopilados de las mediciones semanales, de la talla (estatura); utilizando una regla graduada y adaptada a un madero para este fin; cabe recalcar que las mediciones se realizaron individualmente como se indica en la tabla expuesta en los anexos y posterior mente se calculó el promedio por tratamiento.

TABLA N 6 PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE TALLA DE LOS ANIMALES EN EXPERIMENTACIÓN (cm)

FECHAS	OBSERVACIONES	T0	T1	T2	T3
19/05/2010	1	0	0	0	0
26/05/2010	2	0	0	0	0
02/06/2010	3	0	0	0	0
09/06/2010	4	0,14	0,14	0,14	0,14
16/06/2010	5	0	0	0	0
23/06/2010	6	0,14	0,09	0,14	0,14
30/06/2010	7	0	0	0	0
07/07/2010	8	0,14	0,14	0,14	0,14
14/07/2010	9	0,14	0,14	0,14	0,14
21/07/2010	10	0,14	0,14	0,14	0,14
28/07/2010	11	0,19	0,24	0,24	0,24
02/08/2010	12	0,24	0,19	0,19	0,19
11/08/2010	13	0,19	0,24	0,19	0,19
18/08/2010	14	0,24	0,19	0,19	0,24
25/08/2010	15	0,14	0,14	0,19	0,24
01/09/2010	16	0,19	0,24	0,19	0,14
08/09/2010	17	0,19	0,19	0,29	0,19

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En la tabla N: 6 se expone los datos del cálculo de la ganancia diaria de talla (estatura) la misma que se elaboró en base a los datos de la tabla N: 5. Para este cálculo se tomó la medida de cada semana y se resta progresivamente con forme se avanza el resultado de cada diferencia es dividida para 7 días, la respuesta de esta operación es registrada en esta tabla.

Estos datos nos sirvieron para realizar el análisis estadístico que se realizó en la tabla N: 7.

TABLA N 7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE TALLA

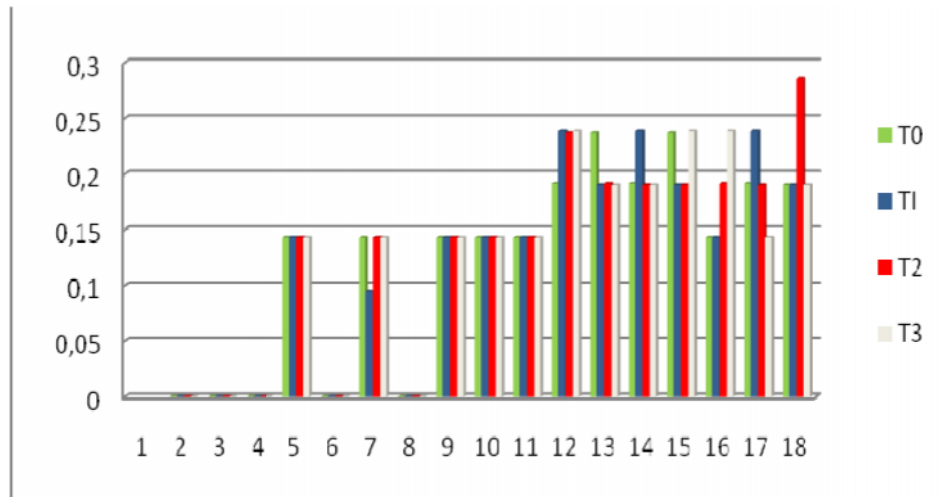
	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	RAZON DE VARIANZA	PROBABILIDAD
TRATAMIENTO	3	0,00	0,00	0,016	1
ERROR	64	0,53	0,00	
TOTAL	67	0,53	

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

COEFICIENTE DE VARIACIÓN 72,9 %

En la tabla número 7, se observa, al igual que la tabla 4, que la probabilidad es igual a 1, así se manifiesta que, todos los tratamientos son iguales, es decir que ningún tratamiento muestra diferencia significativa, en cuanto al incremento de la talla en los animales.

GRAFICO N: 2 TENDENCIA DE CRECIMIENTO GENERAL



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

TABLA N 8: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE MAYO

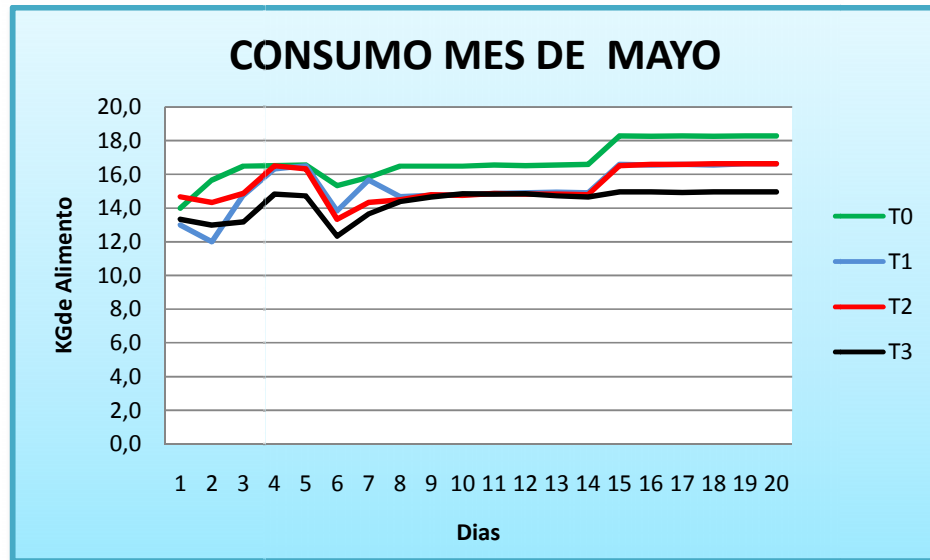
CONSUMO DE ALIMENTOS POR GRUPOS

APLICACION(Kg)					RESIDUO(Kg)				TOTAL CONSUMO(Kg)			
Mes: Mayo												
Fechas.	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
12	50	50	50	45	8	11	6	5	14,0	13,0	14,7	13,3
13	50	45	45	40	3	9	2	1	15,7	12,0	14,3	13,0
14	50	45	45	40	0,5	0,7	0,4	0,5	16,5	14,8	14,9	13,2
15	50	50	50	45	0,4	1	0,5	0,5	16,5	16,3	16,5	14,8
16	50	50	50	45	0,3	0,5	1	0,8	16,6	16,5	16,3	14,7
17	50	50	45	45	4	8,5	5	8	15,3	13,8	13,3	12,3
18	50	50	45	45	2,5	3	2	4	15,8	15,7	14,3	13,7
19	50	45	45	45	0,5	1	1,5	1,8	16,5	14,7	14,5	14,4
20	50	45	45	45	0,5	0,7	0,6	1	16,5	14,8	14,8	14,7
21	50	45	45	45	0,5	0,6	0,7	0,4	16,5	14,8	14,8	14,9
22	50	45	45	45	0,3	0,4	0,4	0,5	16,6	14,9	14,9	14,8
23	50	45	45	45	0,4	0,3	0,5	0,4	16,5	14,9	14,8	14,9
24	50	45	45	45	0,3	0,2	0,5	0,8	16,6	14,9	14,8	14,7
25	50	45	45	45	0,2	0,3	0,6	1	16,6	14,9	14,8	14,7
26	55	50	50	45	0,1	0,2	0,4	0,1	18,3	16,6	16,5	15,0
27	55	50	50	45	0,2	0,3	0,2	0,1	18,3	16,6	16,6	15,0
28	55	50	50	45	0,1	0,2	0,2	0,2	18,3	16,6	16,6	14,9
29	55	50	50	45	0,2	0,3	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	15,0
30	55	50	50	45	0,1	0,1	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	15,0
31	55	50	50	45	0,1	0,1	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	15,0
TOTAL									335,9	306,5	307,4	287,9

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ



GRAFICO N: 3



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

Se debe considerar que el total de consumo de los animales se obtuvo de la diferencia de la dosis aplicada menos el residuo.

Adicionalmente se observa que los primeros días hay datos alterados debido al comportamiento de los animales con respecto a la aceptación del forraje y al manejo por estabulación.

TABLA N 9: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE JUNIO

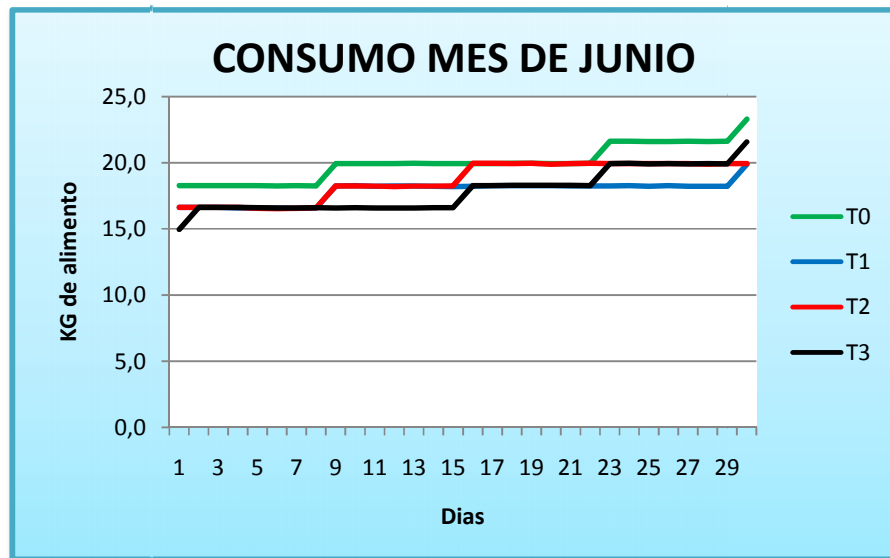
APLICACION(Kg)					RESIDUO(Kg)				TOTAL CONSUMO(Kg)			
Mes: Junio												
Fechas.	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	55	50	50	45	0,1	0,1	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	15,0
2	55	50	50	50	0,1	0,1	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	16,6
3	55	50	50	50	0,1	0,1	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	16,6
4	55	50	50	50	0,1	0,2	0,1	0,1	18,3	16,6	16,6	16,6
5	55	50	50	50	0,1	0,2	0,3	0,2	18,3	16,6	16,6	16,6
6	55	50	50	50	0,2	0,2	0,4	0,3	18,3	16,6	16,5	16,6
7	55	50	50	50	0,1	0,3	0,3	0,3	18,3	16,6	16,6	16,6
8	55	50	50	50	0,2	0,2	0,2	0,2	18,3	16,6	16,6	16,6
9	60	55	55	50	0,2	0,2	0,2	0,3	19,9	18,3	18,3	16,6
10	60	55	55	50	0,2	0,1	0,2	0,2	19,9	18,3	18,3	16,6
11	60	55	55	50	0,2	0,3	0,3	0,3	19,9	18,2	18,2	16,6
12	60	55	55	50	0,2	0,2	0,4	0,3	19,9	18,3	18,2	16,6
13	60	55	55	50	0,1	0,2	0,3	0,3	20,0	18,3	18,2	16,6
14	60	55	55	50	0,2	0,3	0,3	0,2	19,9	18,2	18,2	16,6
15	60	55	55	50	0,2	0,4	0,2	0,2	19,9	18,2	18,3	16,6
16	60	55	60	55	0,2	0,3	0,1	0,2	19,9	18,2	20,0	18,3
17	60	55	60	55	0,2	0,1	0,1	0,2	19,9	18,3	20,0	18,3
18	60	55	60	55	0,1	0,1	0,2	0,1	20,0	18,3	19,9	18,3
19	60	55	60	55	0,1	0,1	0,1	0,1	20,0	18,3	20,0	18,3
20	60	55	60	55	0,2	0,1	0,3	0,1	19,9	18,3	19,9	18,3
21	60	55	60	55	0,2	0,2	0,2	0,1	19,9	18,3	19,9	18,3
22	60	55	60	55	0,1	0,2	0,1	0,2	20,0	18,3	20,0	18,3
23	65	55	60	60	0,1	0,2	0,2	0,2	21,6	18,3	19,9	19,9
24	65	55	60	60	0,1	0,1	0,2	0,1	21,6	18,3	19,9	20,0
25	65	55	60	60	0,2	0,3	0,2	0,3	21,6	18,2	19,9	19,9
26	65	55	60	60	0,2	0,1	0,2	0,2	21,6	18,3	19,9	19,9
27	65	55	60	60	0,1	0,3	0,2	0,3	21,6	18,2	19,9	19,9
28	65	55	60	60	0,2	0,3	0,3	0,2	21,6	18,2	19,9	19,9
29	65	55	60	60	0,1	0,3	0,2	0,3	21,6	18,2	19,9	19,9
30	70	60	60	65	0,1	0,3	0,2	0,3	23,3	19,9	19,9	21,6
TOTAL									600,2	1316,3	600,26	536,8,3

559,6

536,3

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N:4



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En la figura se observa una vez que se adaptaron los animales en el mes pasado ahora el consumo es más homogéneo en los diferentes grupos individualmente hablando. Y se observa que hay una diferenciación del consumo entre grupos en cuanto a la cantidad de forraje consumido, esto debido a que la dosis de la dieta se la va incrementando conforme al peso de los animales.

TABLA N 10: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO MES DE JULIO

Fechas.	APLICACIÓN (Kg)				RESIDUO (Kg)				TOTAL CONSUMO (Kg)				
	Mes: Julio	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	70	60	60	65	0,1	0,2	0,3	0,3	23,3	19,9	19,9	21,6	
2	70	60	60	65	0,1	0,3	0,2	0,4	23,3	19,9	19,9	21,5	
3	70	60	60	65	0,2	0,2	0,3	0,4	23,3	19,9	19,9	21,5	
4	70	60	60	65	0,1	0,2	0,3	0,4	23,3	19,9	19,9	21,5	
5	70	60	60	65	0,2	0,3	0,2	0,3	23,3	19,9	19,9	21,6	
6	70	60	60	65	0,1	0,3	0,3	0,3	23,3	19,9	19,9	21,6	
7	75	65	65	65	0,1	0,3	0,3	0,3	25,0	21,6	21,6	21,6	
8	75	65	65	65	0,1	0,3	0,2	0,4	25,0	21,6	21,6	21,5	
9	75	65	65	65	0,1	0,2	0,3	0,3	25,0	21,6	21,6	21,6	
10	75	65	65	65	0,1	0,3	0,2	0,4	25,0	21,6	21,6	21,5	
11	75	65	65	65	0,2	0,2	0,3	0,4	24,9	21,6	21,6	21,5	
12	75	65	65	65	0,2	0,3	0,3	0,4	24,9	21,6	21,6	21,5	
13	75	65	65	65	0,2	0,3	0,3	0,4	24,9	21,6	21,6	21,5	
14	75	65	70	70	0,2	0,3	0,3	0,4	24,9	21,6	23,2	23,2	
15	75	65	70	70	0,2	0,3	0,2	0,3	24,9	21,6	23,3	23,2	
16	75	65	70	70	0,1	0,3	0,3	0,3	25,0	21,6	23,2	23,2	
17	75	65	70	70	0,1	0,3	0,3	0,3	25,0	21,6	23,2	23,2	
18	75	65	70	70	0,1	0,3	0,2	0,4	25,0	21,6	23,3	23,2	
19	75	65	70	70	0,1	0,2	0,3	0,3	25,0	21,6	23,2	23,2	
20	75	65	70	70	0,1	0,3	0,2	0,4	25,0	21,6	23,3	23,2	
21	80	70	75	75	0,2	0,2	0,3	0,4	26,6	23,3	24,9	24,9	
22	80	70	75	75	0,2	0,3	0,3	0,4	26,6	23,2	24,9	24,9	
23	80	70	75	75	0,2	0,3	0,3	0,4	26,6	23,2	24,9	24,9	
24	80	70	75	75	0,2	0,3	0,3	0,4	26,6	23,2	24,9	24,9	
25	80	70	75	75	0,2	0,3	0,2	0,3	26,6	23,2	24,9	24,9	
26	80	70	75	75	0,1	0,3	0,3	0,3	26,6	23,2	24,9	24,9	
27	80	70	75	75	0,1	0,3	0,3	0,3	26,6	23,2	24,9	24,9	
28	85	75	75	75	0,1	0,3	0,2	0,4	28,3	24,9	24,9	24,9	
29	85	75	75	75	0,1	0,2	0,3	0,3	28,3	24,9	24,9	24,9	
30	85	75	75	75	0,1	0,3	0,2	0,4	28,3	24,9	24,9	24,9	
31	85	75	75	75	0,2	0,2	0,3	0,4	28,3	24,9	24,9	24,9	
									TOTAL	706,3	689,3	689,3	689,3

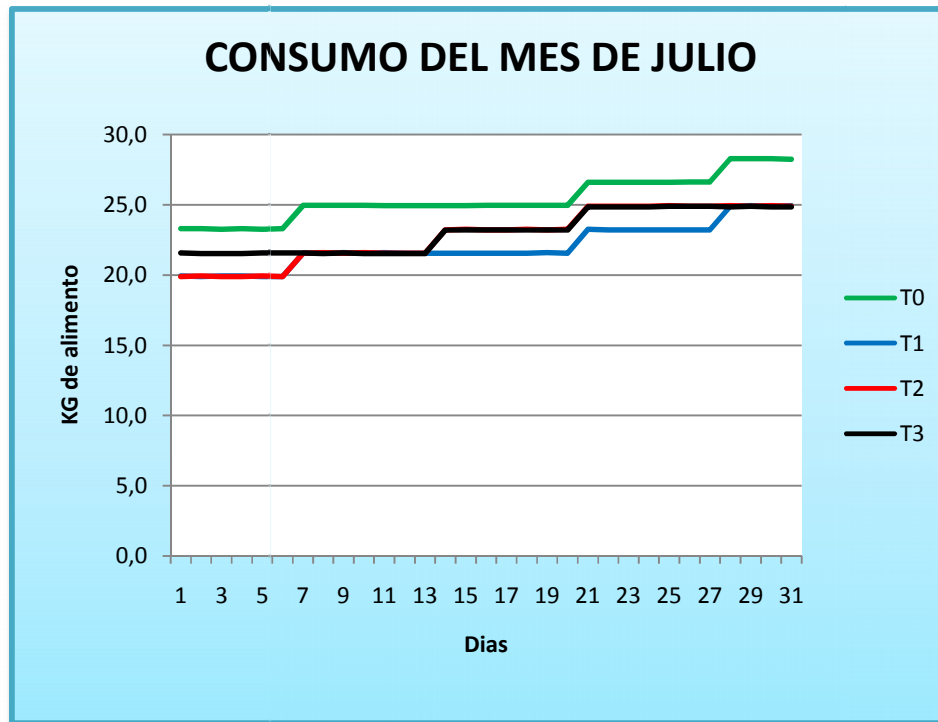
706,3

716,3

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ



GRAFICO N :5



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En el mes de julio se observa una subida de consumo de forraje en el tratamiento 3 al inicio del mes, llegando al final del mes a equipararse con el tratamiento 2 y 1

TABLA N 11: REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO DEL MES DE AGOSTO

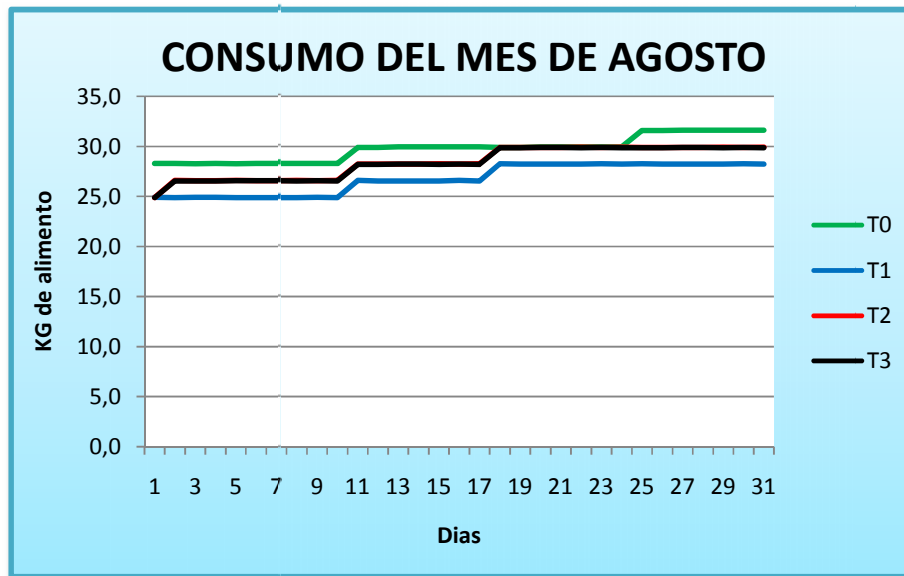
Mes: Agosto					CONSUMO DE ALIMENTO POR GRUPOS				TOTAL CONSUMO(Kg)			
APLICACION(Kg)					RESIDUO(Kg)				TOTAL CONSUMO(Kg)			
Fechas.	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	85	75	75	75	0,1	0,2	0,3	0,3	28,3	24,9	24,9	24,9
2	85	75	80	80	0,1	0,3	0,2	0,4	28,3	24,9	26,6	26,5
3	85	75	80	80	0,2	0,2	0,3	0,4	28,3	24,9	26,6	26,5
4	85	75	80	80	0,1	0,2	0,3	0,4	28,3	24,9	26,6	26,5
5	85	75	80	80	0,2	0,3	0,2	0,3	28,3	24,9	26,6	26,6
6	85	75	80	80	0,1	0,3	0,3	0,3	28,3	24,9	26,6	26,6
7	85	75	80	80	0,1	0,3	0,3	0,3	28,3	24,9	26,6	26,6
8	85	75	80	80	0,1	0,3	0,2	0,4	28,3	24,9	26,6	26,5
9	85	75	80	80	0,1	0,2	0,3	0,3	28,3	24,9	26,6	26,6
10	85	75	80	80	0,1	0,3	0,2	0,4	28,3	24,9	26,6	26,5
11	90	80	85	85	0,2	0,2	0,3	0,4	29,9	26,6	28,2	28,2
12	90	80	85	85	0,2	0,3	0,3	0,4	29,9	26,6	28,2	28,2
13	90	80	85	85	0,1	0,3	0,3	0,3	30,0	26,6	28,2	28,2
14	90	80	85	85	0,1	0,3	0,3	0,3	30,0	26,6	28,2	28,2
15	90	80	85	85	0,1	0,3	0,2	0,4	30,0	26,6	28,3	28,2
16	90	80	85	85	0,1	0,2	0,3	0,3	30,0	26,6	28,2	28,2
17	90	80	85	85	0,1	0,3	0,2	0,4	30,0	26,6	28,3	28,2
18	90	85	90	90	0,2	0,2	0,3	0,4	29,9	28,3	29,9	29,9
19	90	85	90	90	0,2	0,3	0,3	0,4	29,9	28,2	29,9	29,9
20	90	85	90	90	0,1	0,3	0,3	0,3	30,0	28,2	29,9	29,9
21	90	85	90	90	0,1	0,3	0,3	0,3	30,0	28,2	29,9	29,9
22	90	85	90	90	0,1	0,3	0,2	0,4	30,0	28,2	29,9	29,9
23	90	85	90	90	0,1	0,2	0,3	0,3	30,0	28,3	29,9	29,9
24	90	85	90	90	0,1	0,3	0,2	0,4	30,0	28,2	29,9	29,9
25	95	85	90	90	0,2	0,2	0,3	0,4	31,6	28,3	29,9	29,9
26	95	85	90	90	0,2	0,3	0,3	0,4	31,6	28,2	29,9	29,9
27	95	85	90	90	0,1	0,3	0,3	0,3	31,6	28,2	29,9	29,9
28	95	85	90	90	0,1	0,3	0,3	0,3	31,6	28,2	29,9	29,9
29	95	85	90	90	0,1	0,3	0,2	0,4	31,6	28,2	29,9	29,9
30	95	85	90	90	0,1	0,2	0,3	0,3	31,6	28,3	29,9	29,9
31	95	85	90	90	0,1	0,3	0,2	0,4	31,6	28,2	29,9	29,9
TOTAL									231,6	228,0	230,6	230,6

879,7

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ



GRAFICO N:6



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En el mes de agosto se observa que el consumo de los tratamientos 2 y 3 son casi los mismos, diferenciándose del tratamiento 1

TABLA N 12 : REGISTRO DIARIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO DEL MES DE SEPTIEMBRE

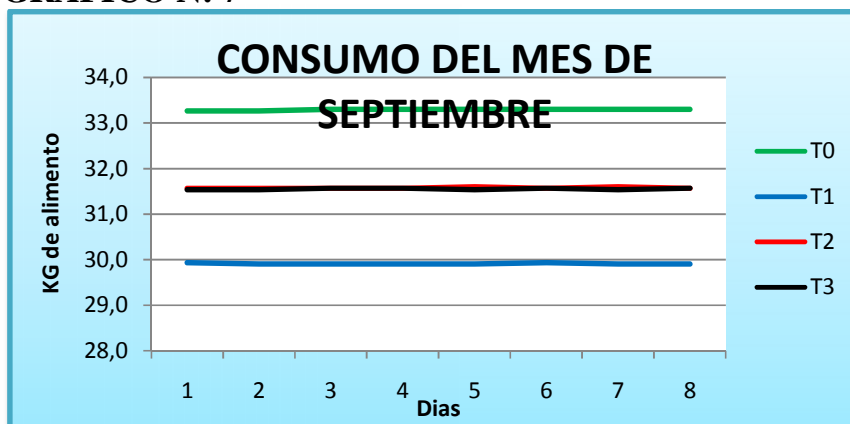
APLICACION(Kg)					CONSUMO DE ALIMENTO POR GRUPOS				TOTAL CONSUMO(Kg)			
Mes: Septiembre					RESIDUO(Kg)							
Fechas.	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	100	90	95	95	0,2	0,2	0,3	0,4	33,3	29,9	31,6	31,5
2	100	90	95	95	0,2	0,3	0,3	0,4	33,3	29,9	31,6	31,5
3	100	90	95	95	0,1	0,3	0,3	0,3	33,3	29,9	31,6	31,6
4	100	90	95	95	0,1	0,3	0,3	0,3	33,3	29,9	31,6	31,6
5	100	90	95	95	0,1	0,3	0,2	0,4	33,3	29,9	31,6	31,5
6	100	90	95	95	0,1	0,2	0,3	0,3	33,3	29,9	31,6	31,6
7	100	90	95	95	0,1	0,3	0,2	0,4	33,3	29,9	31,6	31,5
8	100	90	95	95	0,1	0,3	0,3	0,3	33,3	29,9	31,6	31,6
TOTAL									266,3	TOTAL	266,35	235,4

252,6

252,4

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N: 7



Al final del experimento los cuatro tratamientos el lineal para todo los tratamientos e iguales en el tratamiento 3 y 2.

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

CONVERSION ALIMENTARIA

Para determinar la conversión alimentaria procedemos a dividir la cantidad de alimento consumido (Kg) para la diferencia alcanzada de peso de cada tratamiento desde la primera y última medición del mes, promedio de cada tratamiento.

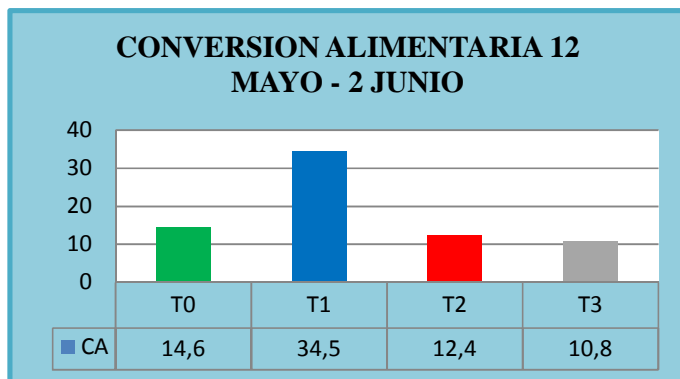
Alimento consumido (kg)
CA: -----
Ganancia de peso (kg)

TABLA N 13: CONVERSIÓN ALIMENTARIA DESDE 12 MAYO - 2 JUNIO DEL 2010

TRATAMIENTOS	ALIMENTO CONSUMIDO (MATERIA SECA) KG	GANANCIA DE PESO KG	CA
0	63,34	4,33	14,6
1	57,60	1,67	34,5
2	57,87	4,67	12,4
3	53,99	5	10,8

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N:8



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En la tabla N: 13 se observa que la conversión alimentaria es muy elevada llegando a un pico de 34,5 en el tratamiento 1.

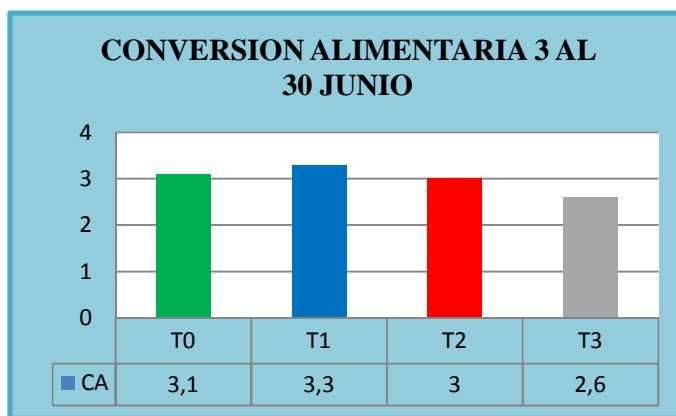
Hay que considerar que los animales del grupo 1 fueron los que más les afectó el sistema de crianza por estabulación.

TABLA N 14 : CONVERSIÓN ALIMENTARIA DESDE 3 AL 30 JUNIO DEL 2010

TRATAMIENTOS	ALIMENTO CONSUMIDO (MATERIA SECA) KG	GANANCIA DE PESO KG	CA
0	95,76	30,67	3,1
1	85,51	25,67	3,3
2	89,44	29	3
3	85,83	32,66	2,6

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N: 9



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

En el mes de junio los animales están ya acondicionados y adaptados al sistema de estabulación por lo que el índice de conversión alimentaria baja llegando a un máximo de 3,3 y un mínimo de 2,6.

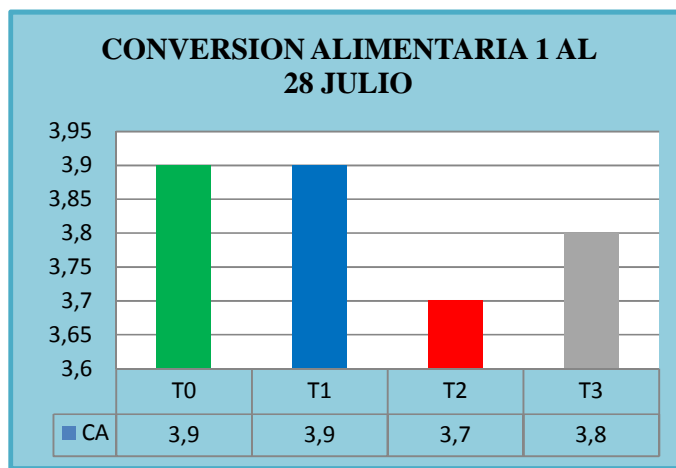
Se debe considerar que los animales de ceba una vez acondicionados o por manejo, tienen la capacidad de generar peso de forma acelerada y recuperar las libras perdidas, en un tiempo relativamente corto, y eso es lo que se ve en este mes, versus el análisis de los otros meses que duro el experimento.

TABLA N 15: CONVERSIÓN ALIMENTARIA DESDE 1 AL 28 JULIO DEL 2010

TRATAMIENTOS	ALIMENTO CONSUMIDO (MATERIA SECA) KG	GANANCIA DE PESO KG	CA
0	119,65	30,33	3,9
1	103,56	26,33	3,9
2	107,53	29,33	3,7
3	109,07	28,67	3,8

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N: 10



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

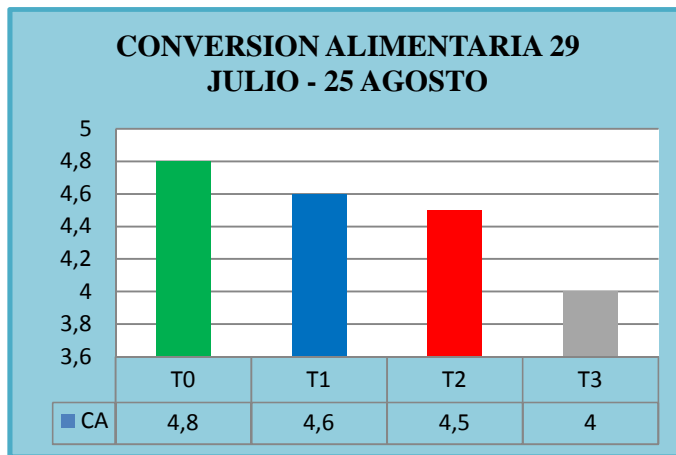
En esta tabla se observa que la conversión alimentaria tiende a homogenizarse en todos los tratamientos.

TABLA N 16 : CONVERSIÓN ALIMENTARIA DESDE 29 JULIO - 25 AGOSTO DEL 2010

TRATAMIENTOS	ALIMENTO CONSUMIDO (MATERIA SECA) KG	GANANCIA DE PESO KG	CA
0	139,25	29,33	4,8
1	125,09	27	4,6
2	131,89	29,33	4,5
3	131,77	32	4

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N: 11



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

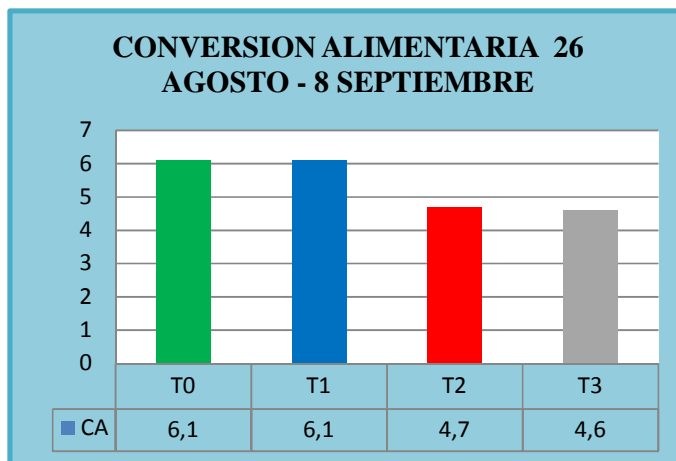
A medida que crecen los animales estos consumen mas alimento y la conversion alimentaria se eleva.

TABLA N 17: CONVERSIÓN ALIMENTARIA DESDE 26 AGOSTO - 8 SEPTIEMBRE DEL 2010

TRATAMIENTOS	ALIMENTO CONSUMIDO KG	GANANCIA DE PESO KG	CA
0	77,52	12,67	6,1
1	69,45	11,33	6,1
2	73,47	15,67	4,7
3	73,41	16	4,6

ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

GRAFICO N:12



ELABORADO POR: JAVIER ALVEAR - CARLOS JIMÉNEZ

Al final del experimento se observa que el tratamiento 1 llega a ganar 0,87 kg en promedio por día siendo este el menor versus el tratamiento 3 que llega a ganar 1,23 kg por día.

Pese que la ganancia de peso es buena en todos los tratamientos la conversión alimentaria es alta debido a la cantidad de alimento que consumen los animales.

CONCLUSIONES

- La primera semana se registra un descenso en cuanto a la ganancia de peso de los animales debido al nuevo sistema de crianza al que son sometidos (estabulación).
- De igual forma el consumo de alimento es reducido en los primeros días en que los animales son sometidos al experimento
- Las dosis aplicadas en los distintos tratamientos no influyeron en el estado general de los animales porque no hubo diferencia significativa en cuanto a las mediciones de peso y talla.
- El sistema de crianza por estabulación permite optimizar el aprovechamiento del recurso forrajero porque se disminuye el desperdicio y se optimiza el aprovechamiento de los animales.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda adaptar a los animales en las condiciones en las que se va a realizar la experimentación para controlar de mejor forma las distintas medidas que se tomen para evitar que los animales no ingieran adecuadamente el forraje en un inicio.
- Realizar otras investigaciones, incrementando las dosis, para determinar si en dosis elevadas existe algún tipo de alteración en los animales.
- El sistema de estabulación es recomendable para el mejor aprovechamiento de los recursos forrajeros y el desarrollo de los animales.



BIBLIOGRAFÍA CITADA

- (1) ALVARES, Carlos, **Fisiología digestiva comparada de los animales domésticos**, p. 213.
- (2) KOLB, Erich, **Fisiología Veterinaria**, p. 295, 296, 298.
- (3) SHIMADA, Armando, **Nutrición Animal**, p. 103, 228.
- (4) SWENSON, Melvin y REECE, William, **Fisiología de los animales domésticos de Dukes**, p. 417-419.
- (5) Memorias del curso de agricultura orgánica dictado por el Ing. Suquilanda en el año 2006.
- (a) CASTAÑEDA Carlos [http://www.agroforum.pe/showthread.php?2365-GANADERIA-Y-TECNOLOGIA-EM-\(x-Ing.-Carlos-Casta%F1eda\)-!!!Fecha de consulta 2 de mayo del 2011](http://www.agroforum.pe/showthread.php?2365-GANADERIA-Y-TECNOLOGIA-EM-(x-Ing.-Carlos-Casta%F1eda)-!!!Fecha%20de%20consulta%202%20de%20mayo%20del%202011)
- (b) SALGADO Dustano <http://agroca.com.ve/mundo.php?id=69>. Fecha de consulta 2 mayo del 2011
- (c) <http://ecorganicas.com/Cont/index.php?option=comcontent&task=view&id=29&Itemid=43> . Fecha de consulta 13 de mayo 2011
- (d) http://ecorganicas.com/Cont/index.php?option=com_content&task=view&id=46&Itemid=59 fecha de consulta 6 de marzo del 2011
- (e) <http://www.ecouruguay.org/xnwslite.php?m=amp&nw=MTcyNw==>. Responsable: grupo Ecouruguay. Fecha de consulta 8 de mayo del 2011
- (f) Hurtado (2001), citado en: <http://html.rincondelvago.com/microorganismos-eficientes.html>. Fecha 4 de enero del 2011
- (g) <http://microbiologia-general.blogspot.com/2009/05/microorganismos-eficientes.html>. Fecha de consulta 6 de marzo 2011
- (h) <http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon>. Responsable : Universidad de Chile . Fecha de consulta 18 de marzo 2011.
- (i) http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,S CID%253D7627%2526ISID%253D410,00.html. Responsable: Universidad de Chile. Fecha de consulta 18 de marzo 2011

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. ALVARES, Carlos, Fisiología digestiva comparada de los animales domésticos, Machala – Ecuador, 2007. I.E.P.I. N° 027057
 2. CHURCH, D., y otros, Fundamentos de nutrición y alimentación animal, Limusa, México – 2002. ISBN 968-18-5299-0
 3. **Cruz Roja Ecuatoriana**, Manual de agroforestería, Publiasesores, Quito – Ecuador, 2008.
 4. CUNNINGHAM, J., Fisiología Veterinaria, 2ª ed., Interamericana, Mexico-1999. ISBN 0-7216-6424-5
 5. GERHARD, John, y WOLFGANG, David, Biotecnología, Acribia, S. A., España – 1991.
 6. GOYES, Blanca, Nutrición Animal, Universidad Santo Tomas, Colombia-2001
 7. LEÓN, Ramiro, Pastos y Forrajes, Ediciones científicas Agustín Álvarez. Cia. Ltda., Quito – Ecuador, 1991. ISBN 9978-43-319-8
 8. OWEN, John, Alimentación del ganado vacuno, El Ateneo, Argentina – 1992.
 9. SHIMADA, Armando, Nutricion animal, Trillas, México – 2003. ISBN 968-24-6563-X
 10. SWENSON, Melvin, y REECE, William, Fisiología de los animales domésticos de Dukes, 5ª ed., Tomo I, Noriega,. ISBN 968-18-5695-3
- a. CASTAÑEDA Carlos [http://www.agroforum.pe/showthread.php?2365-GANADERIA-Y-TECNOLOGIA-EM-\(x-Ing.-Carlos-Casta%F1eda\)-!!!](http://www.agroforum.pe/showthread.php?2365-GANADERIA-Y-TECNOLOGIA-EM-(x-Ing.-Carlos-Casta%F1eda)-!!!)
 - b. SALGADO Dustano <http://agroca.com.ve/mundo.php?id=69>. Fecha de consulta 2 de mayo del 2011.
 - c. <http://www.ecouruguay.org/xnwslite.php?m=amp&nw=MTcyNw==>. Fecha de consulta 8 de mayo del 2011.
 - d. <http://www.agroindustrialamc.com/files/Terra%20Biosa%20en%20agricultura,%20establos%20y%20corrales.htm>. Fecha de consulta 8 de enero del 2011.
 - e. http://www.laganaderia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=114&Itemid=41. Fecha de consulta 17 de marzo del 2011.
 - f. http://ecorganicas.com/Cont/index.php?option=com_content&task=view&id=46&Itemid=59. Fecha de consulta 6 de marzo del 2011.

- g. http://ecorganicas.com/Cont/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=43 . Fecha de consulta 13 de mayo del 2011.
- h. <http://www.grupoprotech.net/scd%20em.html>. Fecha de consulta 13 de mayo del 2011.
- i. <http://agroca.com.ve/mundo.php?id=69>. Fecha de consulta 2 de mayo 2011.
- j. <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.personaltrainer4fitness.co.za/4u/Products/EfficientMicroorganismsEM/tabid/105/Default.aspx>. Fecha de consulta 1 junio del 2011.
- k. <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.effectivemicro-organisms.co.uk/>. Fecha de consulta 1 junio del 2011.
- l. <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.efficientmicrobes.co.za/News.aspx%3Ftid%3D15>. Fecha de consulta 1 junio del 2011.
- m. http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.infric.or.jp/english/KNF_Data_Base_Web/PDF%2520KNF%2520Conf%2520Data/C4-7-138.pdf. Fecha de consulta 18 de marzo del 2011.
- n. <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://journals.cambridge.org/production/action/cjoGetFulltext%3Ffulltextid%3D656076>. Fecha de consulta 18 de marzo del 2011.
- o. <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.bokashiman.com/category/maven/effective-microorganisms/>. Fecha de consulta 18 de marzo del 2011.
- p. http://www.eric.com.au/docs/microbes/cultures/eric_culture_bio_farming.dc. Fecha de consulta 6 de marzo del 2011.
- q. <http://html.rincondelvago.com/miroorganismos-eficientes.html>. Fecha de consulta 6 de marzo del 2011.
- r. (14)http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D7627%2526ISID%253D410,00.html. Fecha de consulta 18 de marzo del 2011.

ANEXOS



TABLA DE PESO EN LOS ANIMALES EN EXPERIMENTACIÓN (Kg)

Fechas.	T0			T1			T2			T3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PESO(kg.)											
12/05/2010	113	118	107	110	107	87	98	116	95	110	92	85
19/05/2010	110	116	104	104	104	85	98	113	92	107	92	83
26/05/2010	110	119	107	107	104	87	100	113	95	107	95	85
02/06/2010	116	122	113	110	107	92	104	119	100	113	100	89
09/06/2010	125	128	122	116	113	98	110	125	107	122	107	95
16/06/2010	131	135	128	122	120	104	116	133	116	131	116	104
23/06/2010	140	143	135	128	128	110	122	140	122	140	122	110
30/06/2010	148	152	143	135	135	116	131	148	131	150	131	119
07/07/2010	154	158	150	140	143	125	140	154	138	158	138	125
14/07/2010	162	166	158	146	150	131	146	162	146	166	146	131
21/07/2010	170	174	166	150	158	138	154	170	150	174	154	138
28/07/2010	178	182	174	156	166	143	162	178	158	178	162	146
02/08/2010	186	190	180	162	174	150	170	186	162	186	170	154
11/08/2010	194	194	188	170	182	158	178	194	170	194	178	166
18/08/2010	202	202	194	176	190	166	186	202	178	202	186	174
25/08/2010	210	210	202	178	198	170	190	210	186	210	194	178
01/09/2010	217	215	210	186	202	178	198	220	194	220	198	186
08/09/2010	225	220	215	192	202	186	206	225	202	230	206	194

TABLA DE MEDICIÓN DE TALLA DE LOS ANIMALES (cm)

Fechas.	T0			T1			T2			T3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
TALLA(cm.)												
12/05/2010	106	109	107	106	110	104	105	108	110	111	109	107
19/05/2010	106	109	107	106	110	104	105	108	110	111	109	107
26/05/2010	106	109	107	106	110	104	105	108	110	111	109	107
02/06/2010	106	109	107	106	110	104	105	108	110	111	109	107
09/06/2010	107	110	108	107	111	105	106	109	111	112	110	108
16/06/2010	107	110	108	107	111	105	106	109	111	112	110	108
23/06/2010	108	111	109	107	112	106	107	110	112	113	111	109
30/06/2010	108	111	109	107	112	106	107	110	112	113	111	109
07/07/2010	109	112	110	108	113	107	108	111	113	114	112	110
14/07/2010	110	113	111	109	114	108	109	112	114	115	113	111
21/07/2010	111	114	112	110	115	109	110	113	115	116	114	112
28/07/2010	112	116	113	112	116	111	112	114	117	118	115	114
02/08/2010	114	117	115	113	118	112	113	116	118	119	117	115
11/08/2010	115	119	116	115	119	114	114	117	120	121	118	116
18/08/2010	117	120	118	116	121	115	115	119	121	122	120	118
25/08/2010	118	121	119	117	122	116	117	120	122	124	121	119
01/09/2010	120	122	120	119	123	118	118	121	124	125	122	121
08/09/2010	121	124	121	120	125	119	121	123	125	126	124	122

FOTOGRAFÍAS



FOTOGRAFÍA N1 FORRAJE APLICADO EN EL EXPERIMENTO

FOTOGRAFÍA N 2 TRITURACIÓN DEL PASTO



FOTOGRAFÍA N 3 TRITURACIÓN TERMINADA



FOTOGRAFÍA N 4 VISTA DE LOS POTREROS



FOTOGRAFÍA N 5 VISTA DE LA MANGA FOTOGRAFÍA N 6 VISTA DE LAS DIVISIONES DEL CORRAL



FOTOGRAFÍA N 7 VISTA DE LOS COMEDEROS FOTOGRAFÍA N 8 VISTA FRONTAL DE LAS DIVISIONES DEL CORRAL



FOTOGRAFÍA N 9 VISTA DE LOS ANIMALES FOTOGRAFÍA N 10 VISTA DE LOS ANIMALES



FOTOGRAFÍA N 11 VISTA DE LA IDENTIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS FOTOGRAFÍA N 12 VISTA DE BEBEDEROS I



FOTOGRAFIA N 13 ZONA DE CAPTURA DE E.M



FOTOGRAFIA N 14 SUSTRATO PARA LA CAPTURA



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB"

Dircc: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Tel.: Of.: 2310-902 / Cel: 08-4484-365 / Cel: 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No DE CASO:

Fecha de recepción: Jueves, 28 de Octubre de 2010
Fecha de entrega: Lunes, 8 de Noviembre de 2010
MONTAJE: FRESCO
PROPIETARIO: Carlos Jimenez/Javier Alvear TELÉFONO: 085598255
RUC: 050240517-8 UBICACIÓN:
HACIENDA: N/D MAIL:
MEDICO SOLICITANTE: N/D RESPONSABLE: MVZ. Hernán Calderón
ESPECIE: Microorganismos Eficientes RAZA: N/D
EDAD: N/D SEXO: N/D
Nº DE MUESTRAS: 1
PRUEBAS SOLICITADAS: Analisis Microbiológico Completo

EXAMEN

CULTIVO

EXAMEN FISICO

RESULTADOS

VOLUMEN: 140,6 ml
COLOR: Marrón oscuro
ASPECTO: Turbio
DENSIDAD: 1030
pH: 5,0
REACCION: Ácida

MICOLOGIA

RESULTADOS

MONTAJE: KOH (10%)
Nº de muestras: 1
RESULTADO: POSITIVO
(Hifas)



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB"

Dircc.: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telf.: Of: 2310-902 / Cel: 09-4484-385 / Cel: 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

BACTERIOLOGIA

RESULTADOS

MONTAJE:

FRESCO

N° muestras:

1

Bacterias:

++

Levaduras:

+

(En Gomacton)

N/D

MEDIOS:

As/Mck, A/S, AS/Sab, A/Ch

EXAMEN:

CULTIVO

VOLUMEN:

140,6 ml

CULTIVO:

GERMEN AISLADO:

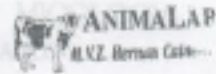
1. Crecimiento Mayor a 100.000 UFC/ml de
Lactobacillus bulgaricus

425.000 UFC/ml

2. Crecimiento Menor a 10.000 UFCL/ml de

Streptococcus spp

7.000 UFC/ml



M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

MONTAJE:

NOH(0%)

N° de muestras:

1

RESULTADO:

POSITIVO

(libre)

MC-L-LSAJA-2201-03


INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
 Pararimocana Sur Km. 1, Culeleguatis, 2050291-3000134 Fax 33007534
 Casilla postal 17-01-340



NOMBRE PETICIONARIO: Señores: Javier Alvear, Carlos Jiménez
DIRECCION: Latacunga
FECHA DE EMISION: 30 de octubre del 2010
FECHA DE ANALISIS: 20 al 29 de octubre del 2010

INFORME DE ENSAYO No: 10-363
INSTITUCION: UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
ATENCIÓN: Sr. Javier Alvear
FECHA DE RECEPCION: 15 de octubre del 2010
HORA DE RECEPCION: 8h30
ANALISIS SOLICITADO: PROXIMAL

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^U	E.E. ^U	PROTEINA ^U	FIBRA ^U	E.L.N. ^U	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAJA-01.01	MO-LSAJA-01.02	MO-LSAJA-01.03	MO-LSAJA-01.04	MO-LSAJA-01.05	MO-LSAJA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
10-1510	82.05	11.31	1.59	11.08	37.58	38.44	MEZCLA FORRAJERA

Los ensayos marcados con **U** se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE DE CALIDAD


Dr. Juan Samaniego
RESPONSABLE TECNICO

LABORATORIO LSAJA
I.N.I.A.R.
EST. EXP. SANTA CATALINA

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por éste. Si el lector de este correo electrónico o ha no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de esto se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.