

Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA
Sede Camoapa**

Trabajo de Graduación

**Transfaunación de líquido ruminal en terneros
lactantes de la finca Jericó en el municipio de
Boaco, Departamento de Boaco.**

Licenciado en Medicina Veterinaria

Autores:

Br. Luis Orlando Luquez Sequeira

ASESOR

Ing. M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños

Camoapa, 10 de Noviembre del 2009

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por el director de sede Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa como requisito parcial para optar al título profesional de :

LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA.

Miembros del tribunal examinador

Dr. Otilio Gonzalez Obando
Presidente

Ing. Luis Toribio Sequeira
Secretario

Dr. Sergio Espinoza Mena
Vocal

Camoapa, Noviembre del 2009

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	<i>i</i>
AGRADECIMIENTO	<i>ii</i>
ÍNDICE DE CUADROS	<i>iii</i>
ÍNDICE DE FIGURAS	<i>iv</i>
ÍNDICE DE ANEXOS	<i>v</i>
RESUMEN	<i>vi</i>
ABSTRACT	<i>vii</i>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MATERIALES Y METODOS	4
3.1. Ubicación y fecha del estudio	4
3.2. Diseño Metodológico	4
3.2.1. Diseño Experimental	4
3.2.2. Tratamientos Evaluados	5
3.3. Manejo del Ensayo	6
3.3.1. Selección de Terneros	6
3.3.2. Adaptación de Terneros	6
3.3.3. Manejo de Terneros	7
3.3.4. Obtención del líquido ruminal	8
3.4. Variables evaluadas	9
3.4.1. Ganancia Media Diaria (GMD)	9
3.4.2. Condición corporal	10
3.5. Análisis de datos	13
3.5.1. Ganancia Media Diaria	13
3.5.2. Condición corporal	14

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1. Ganancia Media Diaria (GMD)	15
4.2. Condición Corporal.	18
V. CONCLUSIONES	21
VI. BIBLIOGRAFIA	22
VII. ANEXOS	24

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a mi FAMILIA, que gracias a sus consejos y palabras de aliento crecí como persona. A mis padres y hermanos por el apoyo y confianza. A mi esposa e hijo por darme el aliento para seguir adelante. A mi padre el Dr. Orlando Luquez Rios por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome siempre; gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

LUIS ORLANDO LUQUEZ SEQUEIRA

AGRADECIMIENTO

Son tantas personas a las cuales debo parte de este triunfo, de lograr alcanzar mi culminación académica, la cual es el anhelo de todos los que así lo deseamos.

Definitivamente, Dios, mi Señor, mi Guía, sabes lo esencial que has sido en mi posición firme de alcanzar esta meta, esta alegría, pero a través de esta meta, podré siempre de tu mano alcanzar otras que espero sean para tu Gloria.

A mis padres, hermanos, esposa e hijo por darme la estabilidad emocional, económica, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ustedes. GRACIAS por darme la posibilidad de que de mi boca salga esa palabra... FAMILIA. Madre, serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Tu esfuerzo, se convirtió en tu triunfo y el mío.

Al Ing. MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños por su asesoría y dirección en el trabajo de investigación. Por dedicar parte de su valioso tiempo y por su ayuda para llevar a cabo esta investigación.

A la Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa y todas los maestros y personas que se vieron involucradas de una u otra forma en el desarrollo de esta investigación.

A todos los profesores que se preocuparon por mi formación profesional.

LUIS ORLANDO LUQUEZ SEQUEIRA.

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Arreglo bifactorial para evaluar el efecto del líquido ruminal en terneros de 6 meses de la finca Jericó.	5
2. Adaptación de terneros a la aplicación de líquido ruminal en la Finca Jericó del municipio de Boaco.	6
3. Clasificación de la condición corporal (medidas en grados con sus principales características).	11
4. Ganancia de peso diario (kg) de terneros sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal en la Finca Jericó del municipio de Boaco.	15
5. Análisis de varianza para los factores sexo y dosis de líquido ruminal en terneros lactantes de la Finca Jericó del municipio de Boaco.	16
6. Categorías estadísticas derivadas del factor sexo en terneros sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal.	16
7. Categorías estadísticas derivadas de la interacción (sexo * dosis) en terneros (Machos y Hembras) sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal.	17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Administración de líquido ruminal en terneros de la Finca Jericó, Boaco.	7
2. Líquido ruminal extraído de vacas adultas de la Finca Jericó, Boaco.	8
3. Condición corporal de terneros (machos y hembras) sin aplicación de líquido ruminal	18
4. Condición corporal de terneros (machos y hembras) con aplicación de 0.5 litros de líquido ruminal.	19
5. Condición corporal de terneros (machos y hembras) con aplicación de 1 litro de líquido ruminal.	20
6. Categorías estadísticas derivadas del factor sexo en terneros sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal.	16
7. Categorías estadísticas derivadas de la interacción (sexo * dosis) en terneros (Machos y Hembras) sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal.	17

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Contenido de la portada	24
2. Peso de terneros sin adición del líquido ruminal en la dieta.	25
3. Condición corporal de terneros sin adición de líquido ruminal en la dieta	25
4. Peso de terneros con adición de 0.5 litros del líquido ruminal en la dieta.	26
5. Condición corporal de terneros con adición de 0.5 litros del líquido ruminal en la dieta.	27
6. Peso de terneros con adición de 1 litro del líquido ruminal en la dieta.	27
7. Condición corporal de terneros con adición de 1 litro del líquido ruminal en la dieta.	28

RESUMEN

Luquez Sequira L.O. 2007. Transfaunación de líquido ruminal en terneros lactantes de la Finca Jericó del Municipio de Boaco, Departamento de Boaco. Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa.

El presente estudio se realizó con el fin de evaluar diferentes dosis de líquido ruminal en terneros lactantes para determinar su efecto en el estado físico de los mismos para su posterior recomendación e inclusión en la dieta, fue desarrollado en la Finca Jericó del municipio de Boaco, Departamento de Boaco. Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorio con arreglo bifactorial en el que se evaluaron los factores sexo (2) y dosis de líquido ruminal (3) con tres observaciones por tratamiento. Los terneros fueron seleccionados homogéneamente, considerando la edad, el tamaño, la condición corporal y peso; fueron sometidos a un período de adaptación al consumo de líquido ruminal de 15 días. Posteriormente se distribuyeron aleatoriamente en cada uno de los tratamientos y todos se sometieron al mismo manejo zootécnico. Las variables evaluadas fueron Ganancia Media Diaria de peso y condición corporal, las mismas se analizaron mediante análisis de varianza y estadística descriptiva respectivamente. Los resultados obtenidos indican que hay diferencias altamente significativas para el factor sexo y la interacción (Sexo * Dosis) al nivel de significación del 1%. No así para el factor Dosis que no presenta diferencias significativas. La prueba de rangos múltiples SNK proporciona evidencias para dejar al conjunto de tratamientos comparados en tres categorías estadísticas: la mejor ganancia de peso la presentan los terneros machos con 0.5 litros de líquido ruminal (A), seguido de terneros hembras con 0.5 litros de líquido ruminal (AB); y por último los terneros machos y hembras con 0 y 1 litro de líquido ruminal (B). Los pertenecientes a la categoría A no presentan diferencias significativas con los pertenecientes a la categoría AB, pero sí con la categoría B.

Palabras claves: terneros lactantes, dosis, líquido ruminal, sexo.

ABSTRACT

Luquez Sequeira L.O. 2007. Extraction of liquid in the stomach from baby calfs of the Jericó Farm in the City of Boaco, Department of Boaco. Thesis, Medicine Veterinary. University National Agraria Sede Regional Camoapa.

The present study was done with the only and ending purpose to evaluate different dosage of liquid stomach from baby calfs . To determine the effect in the physical state of the same and the posterior recommendation. In conclusion the diet was developed in the Farm Jericó, in the City of Boaco, Department of Boaco. A Complete union design was utilized with two factors in were the factors sex (2) and dosage of extraction of liquid from the stomach (3) with three observations for treatment . The calfs where chosen randomly, considering the age, the size, the corporal condition and weight: where submitted to a period of adaption to consumption of liquid from the stomach for 15 days. Afterward the random distrabution in each and one of the treatments and all were submitted to the same management under Animal Specialist. The variables evaluated were Daily Middle Gain of weight and corporal condition, the same were analized by means of the variance in stastically: description respectively. The results obtained indicate high differences significations for the sex factor and the interaction (Sex * Dosage) at level of significance from 1%. Nor it is for the dosage factor that does not present significant differences. The test ranges multiples SNK proportions evidence for leave to grouping of treatments compared in three categories statisticalally: The best gain in weight that presents the male baby calfs with 0.5 liters of extraction of liquid from the stomach (A), continuous of female calfs with 0.5 liters of extraction of liquid from the stomach (AB); and last the male calfs and female calfs with 0 and 1 liter from extraction of liquid (B). The ones belonging to category A do not present significant differences in the ones that belong to category AB, but changes with category B.

Key words: calfs baby, dosage, extraction of liquid from the stomach, sex.

I. INTRODUCCIÓN

El método de alimentación de terneros más común, en explotaciones que realizan un ordeño diario, es el de ordeñar la vaca con el ternero al lado, dejando parte de la leche en la ubre o dejando un cuarto sin ordeñar para que el ternero mame durante tres o seis horas al día.

Cada finca en particular tiende a tener su propio método de alimentación de terneros. En la mayoría de los casos estos métodos son modificaciones de las prácticas modernas recomendadas, dado que algunos ganaderos consideran que éstas implican un mayor costo, o la utilización de cantidades de leche en la alimentación del ternero, que de otra forma se podría vender. No obstante, se debe tener en cuenta que toda modificación a un método recomendado trae dificultades.

Existen muchos métodos de alimentación que utilizan mayores o menores cantidades de leche, el uso o no de pasto, concentrado, agua y sales minerales. El que se utilice debe ser el más económico posible y aquel que proporcione la mejor respuesta biológica, es decir, el que requiera menor inversión permitiendo al mismo tiempo un buen desarrollo de los animales.

La sobrevivencia y crecimiento de los terneros depende tanto de la alimentación como de las prácticas de manejo. Una apropiada alimentación es el factor crítico para promover un buen y saludable reemplazo del hato lechero de crianza.

Los animales rumiantes (ovinos, bovinos, caprinos) tienen varios estómagos o pre-estómagos, por ello le llaman también poligástricos. Uno de los pre-estómagos se denomina Panza, Rumen o Herbario (Mondongo) y tiene una extraordinaria importancia en la

producción, salud y vida del animal, pues en el mismo se realizan importantes funciones digestivas de las fibras alimenticias, de utilización del nitrógeno no proteico de la dieta y de síntesis de vitaminas como las del complejo B. El líquido ruminal de un rumiante sano posee considerables cantidades de vitaminas, fermentos, bacterias, levaduras, protozoos muy necesarios para el mantenimiento de una buena salud y producción del animal rumiante. Todo ello fundamenta científico-técnicamente su utilización terapéutica en otros rumiante del mismo tipo que padezca de trastornos ruminales directos o indirectos.

Otro elemento que apoya la fundamentación científico-técnica de la utilización terapéutica del líquido ruminal en otros rumiantes del mismo tipo que padezca de trastornos ruminales es que se trata de un producto orgánico, sostenible, natural, más completo y efectivo que ningún otro producto o medicamento industrial que son mucho más costosos. El líquido ruminal es el mejor ruminotórico que existe pues contiene:

- Bacterias 1×10^{11} ml
- Protozoos 1×10^5 a 10^6 ml
- Factores de fermentación (proteínas microbianas, ácidos grasos volátiles, minerales, vitaminas, tampones o amortiguadores)

Lo anterior conlleva a la realización del presente estudio a fin de evaluar diferentes dosis de líquido ruminal en terneros lactantes para determinar su efecto en el estado físico de los mismos para su posterior recomendación e inclusión en la dieta.

II. OBJETIVOS

2.1. General:

- Evaluar diferentes dosis de líquido ruminal sobre el estado físico de terneros lactantes en la Finca Jericó del municipio de Boaco, Departamento de Boaco.

2.2. Específicos:

- Determinar el efecto de la transfaunación de líquido ruminal sobre la ganancia media diaria de peso en terneros lactantes (machos y hembras) de la Finca Jericó.
- Determinar el efecto de la transfaunación de líquido ruminal sobre la condición corporal de terneros lactantes (machos y hembras) en la Finca Jericó.
- Definir la dosis de líquido ruminal (0 litros, 0.5 litros y 1 litros) que mejor efecto tiene sobre la ganancia media diaria de peso de terneros lactantes (machos y hembras) de la Finca Jericó.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y fecha del estudio

La Finca Jericó se encuentra ubicada en el Municipio de Boaco, al noroeste de la Ciudad, a una distancia de 2 km carretera a la Comarca El Aguacate. Se encuentra en las siguientes coordenadas: 12° 10' 14'' y 12°08'05'' latitud norte 86°10'22'' y 86°09'49'' longitud oeste; las precipitaciones promedio anuales alcanzan los 1,140 mm y su distribución en el tiempo presenta dos periodos: uno lluvioso o húmedo que va desde mayo a noviembre y otro seco que corresponde a los meses de diciembre hasta abril, posee un clima tropical de sabana.

El estudio se desarrolló durante el periodo 15 de diciembre del 2008 al 1° de julio del 2009.

3.2. Diseño metodológico

El experimento se estableció el 15 de diciembre del 2008, utilizando 18 terneros (hembras y machos) con edad promedio de 6 meses y distribuidos aleatoriamente en el diseño planteado.

3.2.1. Diseño experimental

El diseño utilizado fue un Diseño Completamente Aleatorio con arreglo bifactorial (2 x 3) en el que se evaluaron los factores sexo y dosis de líquido ruminal con 3 observaciones por tratamiento.

Cuadro 1. Arreglo bifactorial para evaluar el efecto del líquido ruminal en terneros de 6 meses de la finca Jericó.

Sexo (A) / Dosis (B)	0 litros (b₁)	0.5 litros (b₂)	1.0 litros (b₃)
Machos (a₁)	a₁ b₁	a₁ b₂	a₁ b₃
Hembras (a₂)	a₂ b₁	a₂ b₂	a₂ b₃

Fuente. Elaboración propia

3.2.2. Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados fueron los generados por el arreglo bifactorial y consistieron en:

- Terneros machos sin aplicación de líquido ruminal (**a₁b₁**)
- Terneros hembras sin aplicación de líquido ruminal (**a₂b₁**)
- Terneros machos con aplicación de 0.5 litros de líquido ruminal (**a₁b₂**)
- Terneros hembras con aplicación de 0.5 litros de líquido ruminal (**a₂b₂**)
- Terneros machos con aplicación de 1 litro de líquido ruminal (**a₁b₃**)
- Terneros hembras con aplicación de 1 litro de líquido ruminal (**a₂b₃**)

3.3. Manejo del ensayo

3.3.1.- Selección de los terneros

La Finca Jericó tiene una población de 25 vacas paridas, de las cuales se seleccionaron aleatoriamente 18 terneros para ser sometidos a la evaluación. Los mismos fueron seleccionados homogéneamente, considerando la edad, el tamaño, la condición corporal y el peso.

3.3.2. Adaptación de los terneros

Previa aplicación de desparasitantes externo e interno, los terneros fueron sometidos a un periodo de adaptación al consumo de liquido ruminal de 15 días.

El periodo de adaptación fue distribuido de la siguiente manera:

Cuadro 2. Adaptación de terneros a la aplicación de liquido ruminal en la Finca Jericó del municipio de Boaco.

Periodo (días)	Dosis (litros)
0 a 3	0.25
4 a 6	0.5
7 a 10	0.75
11 a 14	1

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Manejo de los terneros

Una vez seleccionados y adaptados los terneros fueron distribuidos aleatoriamente en cada uno de los tratamientos y todos se sometieron al mismo manejo zootécnico consistente en:

- Traslado de terneros del potrero al corral (5: 00 a.m.)
- Ordeño con el ternero al pie de la vaca (5: 30 – 7: 00 a.m.)
- Amamantamiento por cuatro horas (7: 00 – 11: 00 a.m.)
- Aparto o separación (11: 00 – 11: 15 a.m.)
- Aplicación de los tratamientos (11: 15 a.m. – 12: 30 p.m.)
- Pastoreo (12: 30 p.m. – 5: 00 a.m.)



Figura 1. Administración de líquido ruminal en terneros de la Finca Jerico, Boaco.

Se realizaba pesaje semanalmente utilizando una cinta métrica zoomórfita y luego se realizaba un resumen mensual que sirvió para realizar la evaluación final.

3.3.4. Obtención del líquido ruminal

El líquido del rumen se obtuvo de rumiantes (donante) adultos clínicamente sanos o saludables a simple vista. La extracción fue a través de un sondaje buco esofágico consistente en introducir una sonda en el rumen y luego por succión se obtenía el líquido.

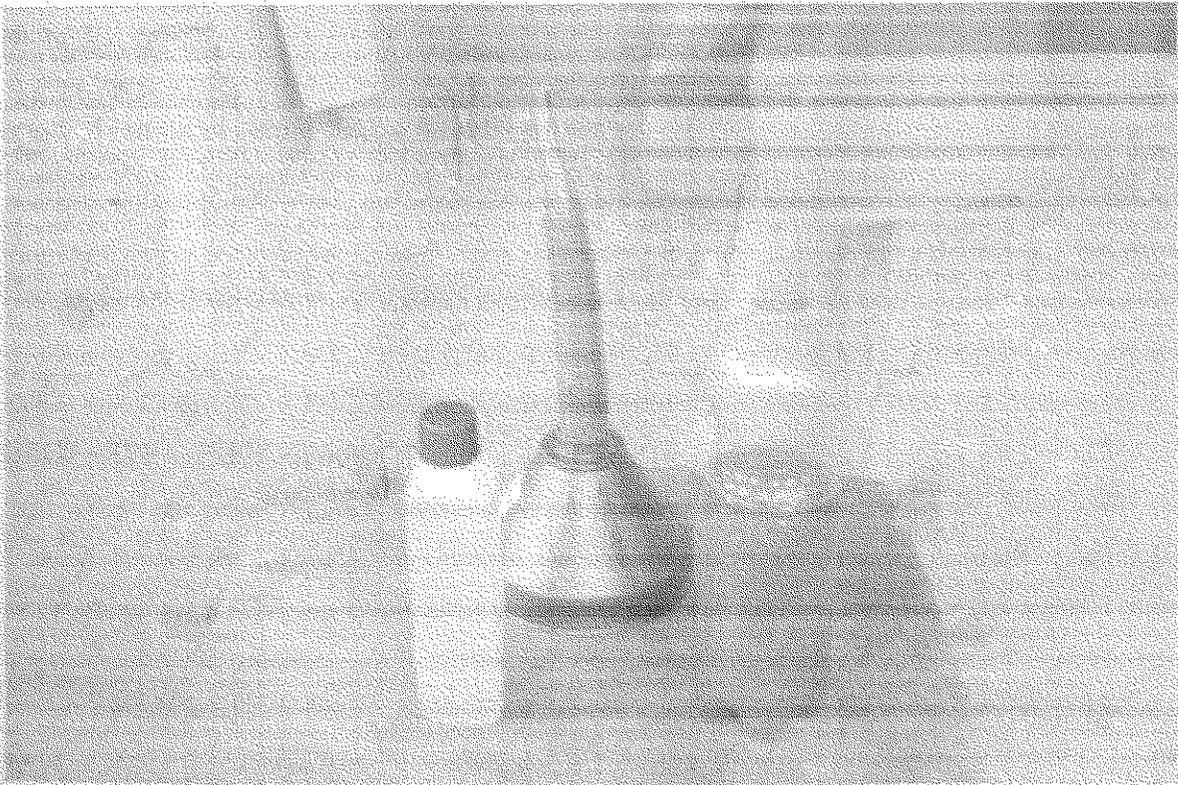


Figura 2. Líquido ruminal extraído de vacas adultas de la Finca Jerico, Boaco.

Según Booth y McDonald (1988), el líquido del rumen se puede obtener de un pelibuey adulto sano (u otro rumiante, según sea el caso) que se haya sacrificado para el consumo o venta de las carnes. También puede obtenerse de un rumiante vivo que no se va a sacrificar para el consumo de sus carnes; extrayéndolo por sondaje buco esofágico; el procedimiento consiste simplemente en introducir una sonda en el rumen y aspirar por medio de un sistema de sifón (bomba de extracción). Se recoge el fluido o líquido ruminal en un vaso o recipiente bien limpio. Otro método utilizado en la actualidad consiste en llevar a cabo una aspiración transabdominal a través de una incisión en el flanco izquierdo, utilizando una aguja. Después, el líquido ruminal obtenido o el contenido del “mondongo” o panza se cuelan o filtra en un colador o tela y se obtiene el líquido ruminal listo para realizar la transferencia o tratamiento.

3.4. Variables evaluadas

3.4.1. Ganancia media diaria (GMD) de peso

Esta se midió mediante la siguiente fórmula:

GMD = (PF – PI)/N, donde:

PF: Peso de los terneros al finalizar el ensayo

PI: Peso de los terneros al inicio del ensayo

N: Período evaluado (días)

Se registraban los pesos de los terneros mensualmente para llevar control del comportamiento, pero se consideró solo el peso final (obtenido en el mes sexto) y el inicial para el cálculo de esta variable.

3.4.2. Condición corporal (CC)

Para esta variable se utilizó la clasificación sugerida por Gallardo *et. al.* (2000), que indica clasificar en grados del 1 al 5.

Según Gallardo *et. al.*; (2000), la condición corporal se determina utilizando una escala de cinco grados; el grado 1 es cuando el animal es extremadamente flaco, sin reserva de grasa de ningún tipo, con un pelo de mala calidad. El grado 2 es un animal con mejor pelo, con un poco de músculo en las protuberancias óseas (costillas, alas del ileon, isquion). El grado 3 el animal ya tienen músculos en las protuberancias óseas y desde dorsal se nota un animal ancho de lomo, sin exceso de grasa. En el grado 4 es un animal gordo aunque no obeso, a diferencia del grado 5 que es un animal obeso.

En los sistemas de evaluación de la condición corporal se le asigna valores números a los animales basándose en la cantidad de tejido corporal que cubre a los procesos óseos de las regiones lumbar, pélvica, costillas y de la base de la cola (Weaver, 1991).

Según Kunkle y Sand (1990), la condición corporal del ganado bovino no es difícil de calificar. En primer lugar se determinan las áreas del animal de mayor utilidad (valor) en la evaluación de la condición corporal. Los depósitos grasos son visibles en el dorso, la base de la cola (región sacra), las caderas (hueso del ileon), puntas del anca (hueso isquion) y costillas. El estado de llenado del animal, el ayuno o la preñez pueden cambiar la apariencia del ganado en estado de carnes moderado, especialmente sobre las costillas o al frente de las caderas. Cabe recordar que cualquier sistema de evaluación visual varía entre calificadores, sin embargo, no debe variar en más de un punto o grado.

La inspección se lleva a cabo tanto de lejos como de cerca. Se deben anotar movimientos, posiciones, actitudes anómalas y las particularidades que se observan. Además se debe tomar en cuenta el sensorio normal del animal (alerta y atento a los cambios del entorno).

Siempre en la inspección es prudente determinar la condición corporal, la que se realiza utilizando cinco grados: según La inspección se lleva a cabo tanto de lejos como de cerca. Se deben anotar movimientos, posiciones, actitudes anómalas y las particularidades que se observan. Además se debe tomar en cuenta el sensorio normal del animal (alerta y atento a los cambios del entorno). (Gallardo et, al; 2000).

Cuadro 3. Clasificación de la condición corporal (medidas en grados con sus principales características).

Clasificación	Características
Grado 1	Existe una profunda cavidad alrededor de la cola. Los huesos de la cadera y las últimas costillas son prominentes y fácilmente palpables. En las áreas de la cadera y el lomo no se detecta presencia de tejido grado. Los huesos de la pelvis son agudos con escaso tejido muscular. La piel de la zona es elástica y se separan sin dificultad con la punta de los dedos. El lomo presenta una profunda depresión (lomo hundido)
Grado 2	La cavidad alrededor de la base de al cola aun persiste, pero es menos profunda, con algo de tejido grado que puede palparse en la punta del espinazo. Los huesos de la pelvis siguen siendo prominentes. Las últimas costillas aparecen algo redondeadas y se les puede palpar en su parte superior con una leve presión. En el lomo es todavía visible la depresión.

Cuadro 3. Continuación ...

Grado 3	Ya no existe cavidad alrededor de la base de la cola y el tejido graso si bien no es prominente, se palpa con facilidad en toda el área. Las caderas pueden detectarse solamente ejerciendo una leve presión y son redondeadas al tacto. La piel es suave. Una moderada capa de tejido graso cubre la parte superior de las últimas costillas y se necesita una presión más firme para palparlas. La depresión en el área del lomo no se ve con facilidad.
Grado 4	Se observan y se palpan con facilidad las cubiertas de grasa alrededor de la cola y la punta del espinazo. Los huesos de la cadera se detectan con presión más firme y su aspecto es netamente redondeado. La piel es suave y es extremadamente separarla con los dedos. Una gruesa capa de tejido cubre la parte superior de las últimas costillas que se requiere mayor presión para palparlas. No existe depresión en el lomo.
Grado 5	La base de la cola se encuentra como sumergida en una gruesa capa grasa. Es muy difícil palpar los huesos de la zona, aún con una fuerte presión. Se observa a simple vista cúmulos localizados. Con los huesos de la pelvis, que tiene un aspecto totalmente redondeados, sucede lo propio. La piel esta tensa y es imposible separarla con los dedos. Los huesos del área d lomo están cubiertos por una defensa capa de grasa, no se puede palpar aun con fuertes presiones

Fuente: Gallardo (2000)

3.5. Análisis de datos

3.5.1. Ganancia media diaria (GMD) de peso

Los datos serán sometidos a un análisis de varianza a través del SPSS y adecuándolo a los niveles de significancia del 0.05 y 0.01 sugerido para ensayos de campo. Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \text{ donde:}$$

$i = 1, 2$ niveles del factor Sexo

$j = 1, 2, 3$ niveles del factor Dosis

$K = 1, 2, 3$ observaciones

Y_{ijk} = La K -ésima observación del $i - j$ -ésimo tratamiento

μ = La media de la población a estimar a partir de los datos del experimento

α_i = El efecto del i -ésimo nivel del factor sexo a estimar a partir de los datos del experimento

β_j = El efecto del j -ésimo nivel del factor dosis a estimar a partir de los datos del experimento

$(\alpha\beta)_{ij}$ = El efecto de interacción entre los factores sexo y dosis

ε_{ijk} = Efecto aleatorio de variación

Para las diferencias significativas entre los tratamientos, la prueba de separación de medias de rangos múltiples S.N.K. utilizando la siguiente fórmula:

$$W_p = q_{\alpha, g, e, p} * S_{\{j\} \text{ (ordenados)}} \text{ donde,}$$

W_p = Es el valor crítico de SNK o la diferencia mínima significativa de acuerdo al criterio de SNK.

q = Son los valores tabuladores de Tukey, de acuerdo al $\alpha = 5\%$ ó 1% con "p" número de medias de tratamientos que participan en la comparación de rangos desde "p" = 2, 3, 4, 5 ... hasta "t" tratamientos en el experimento; y los correspondientes grados de libertad del error (gle).

S_y = es el error estándar de la media: $\sqrt{CME/r}$

3.5.2. Condición corporal (CC)

Esta variable se midió mensualmente, considerando la clasificación de 1 a 5 recomendada por Gallardo (2000) y adecuándola a la categoría terneros.

Los valores generados producto de la observación se analizaron mediante estadística descriptiva, calculando la MODA por ser datos cuantitativos discretos. Los resultados fueron comparados a través de histogramas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación de las diferentes dosis de líquido ruminal en terneros (machos y hembras), generó los siguientes resultados:

4.1. Ganancia media diaria (GMD) de peso

Para obtener los resultados de esta variable, se sometieron los animales a un pesaje mensual por un periodo de 6 meses. Los resultados finales fueron ordenados de la siguiente manera:

Cuadro 4. Ganancia de peso diario (kg) de terneros sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal en la Finca Jericó del municipio de Boaco.

TRATAMIENTOS	OBSERVACIONES			TOTALES
	1	2	3	
a ₁ b ₁	38.89	27.78	38.89	105.56
a ₁ b ₂	55.56	55.56	116.67	227.78
a ₁ b ₃	22.22	16.67	33.33	72.22
a ₂ b ₁	27.78	22.22	16.67	66.67
a ₂ b ₂	61.11	44.44	50.00	155.56
a ₂ b ₃	33.33	27.78	5.56	66.67

Los mismos fueron sometidos a un análisis de varianza y se evaluó la significancia de los factores sexo y dosis de líquido ruminal así como la interacción. Los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Análisis de varianza para los factores sexo y dosis de líquido ruminal en terneros lactantes de la Finca Jericó del municipio de Boaco.

F de V	gl	SC	CM	Fc	F 5%	F 1%	Resultado
Sexo	1	756,34	756,34	2,706417696	4,75	9,33	** (Altamente signif.)
Dosis	2	5857,49	2928,75	10,47995253	3,88	6,93	No signif.
Sex*Dos	2	370,63	185,32	0,663114202	3,88	6,93	** (Altamente signif.)
Error	12	3353,54	279,46				
Total	17	10338					

Fuente: Elaboración propia

El análisis estadístico indica que hay diferencias altamente significativas para el factor sexo y la interacción (Sexo * Dosis) al nivel de significación de 1%. No así para el factor Dosis que no presenta diferencias significativas.

El factor sexo y la interacción fueron sometidos a la prueba de separación de medias de rangos múltiples S.N.K., para identificar diferencias de la respuesta al líquido ruminal, obteniéndose los resultados expresados en los cuadros 6 y 7.

Cuadro 6. Categorías estadísticas derivadas del factor sexo en terneros sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal.

		a ₁	a ₂	W _p
Categoría estadística	Medias	45.06	32.10	17.16
A	45.06	0		
A	32.10	12.96 ^{NS}	0	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de rangos múltiples de SNK realizada con un 95 % de confianza proporciona evidencias para dejar al conjunto de tratamientos comparados en una categoría estadística:

(A): en primer lugar el sexo machos que presenta la mejor ganancia diaria de peso de terneros con 45.06 g, superando al sexo hembras, pero sin diferencias estadísticas.

Cuadro 7. Categorías estadísticas derivadas de la interacción (sexo * dosis) en terneros (Machos y Hembras) sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal.

		a ₁ b ₂	a ₂ b ₂	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	W _p
Categoría estadística	Medias	75.93	51.85	35.19	24.07	22.22	22.22	45.84
A	75.93	0	24.08 ^{NS}	40.74*	51.86*	53.71*	53.71*	43.52
AB	51.85		0	16.66 ^{NS}	27.78 ^{NS}	29.63 ^{NS}	29.63 ^{NS}	40.53
B	35.19			0	11.12 ^{NS}	12.97 ^{NS}	12.97 ^{NS}	36.38
B	24.07				0	1.85 ^{NS}	1.85 ^{NS}	29.72
B	22.22					0	0	
B	22.22						0	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de rangos múltiples de SNK realizada con un 95 % de confianza proporciona evidencias para dejar al conjunto de tratamientos comparados en tres categorías estadísticas: la mejor ganancia de peso la presentan los terneros machos con 0.5 litros de líquido ruminal (A), seguido de terneros hembras con 0.5 litros de líquido ruminal (AB); y por último los terneros machos y hembras con 0 y 1 litro de líquido ruminal (B). Los pertenecientes a la categoría A no presentan diferencias significativas con los pertenecientes a la categoría AB, pero sí con la categoría B.

4.2. Condición corporal

Los resultados de las MODAS de los datos derivados de esta variable se resumen en las figuras 1, 2 y 3, donde se puede observar que los terneros (machos y hembras) sometidos a la dosis 0.5 l, presentan la mayor diferencia desde el inicio del ensayo hasta su finalización; esto coincide con los resultados del análisis de varianza donde la mejor categoría estadística la presentan estos grupos.

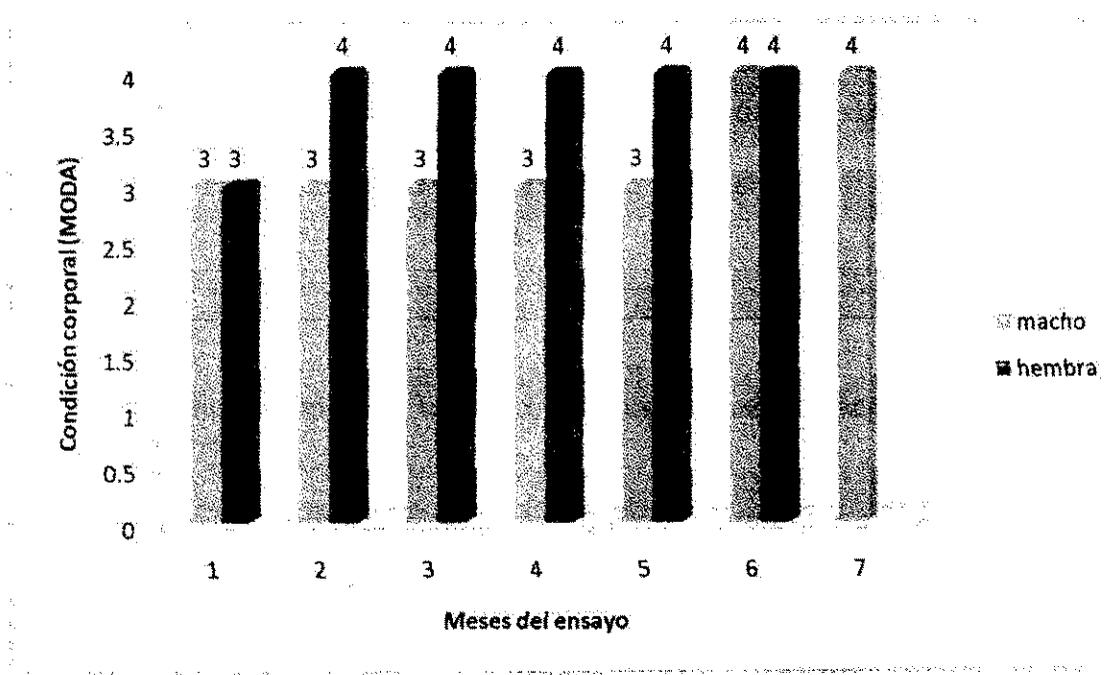


Figura 3. Condición corporal de terneros (machos y hembras) sin aplicación de líquido ruminal

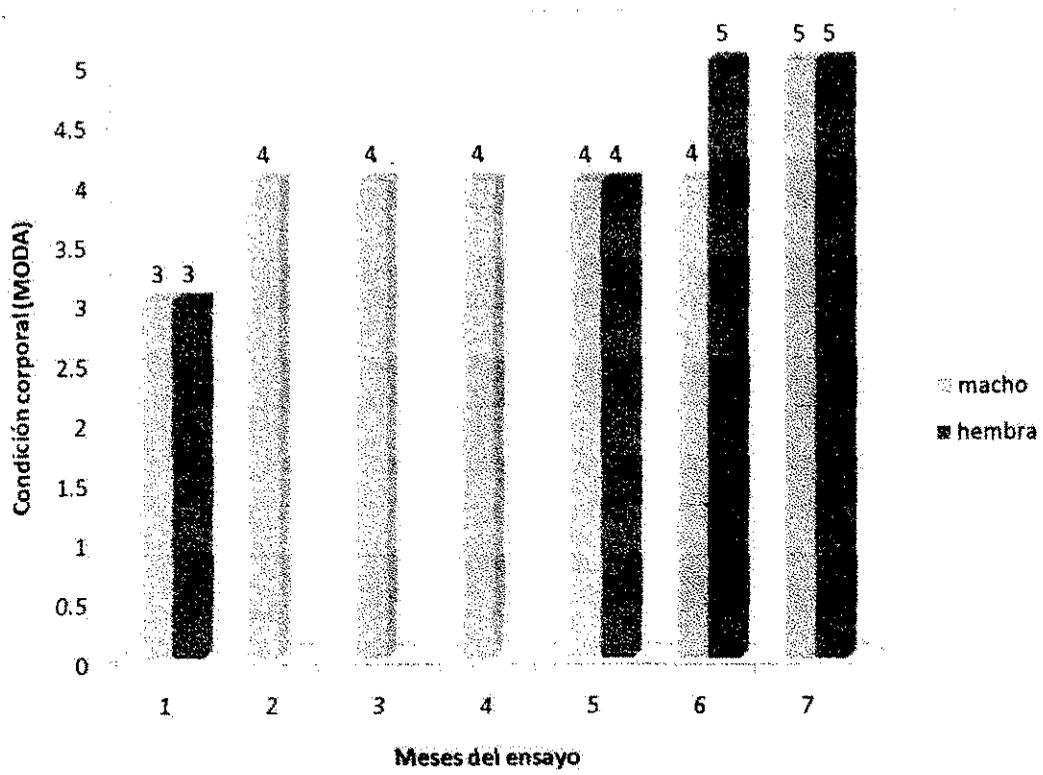


Figura 4. Condición corporal de terneros (machos y hembras) con aplicación de 0.5 litros de líquido ruminal.

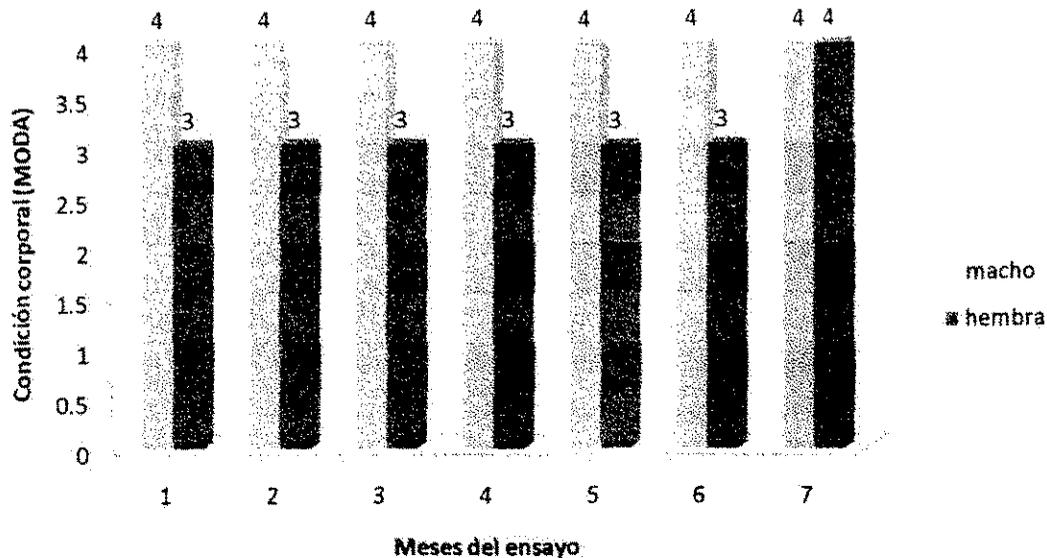


Figura 5. Condición corporal de terneros (machos y hembras) con aplicación de 1 litro de líquido ruminal.

Los resultados presentados por Cuesta *et. al.* (2007) en terneros de 5 a 10 meses con insuficiente condición corporal (2 a 3), indican que el grupo tratado con 1,500 ml de líquido ruminal tuvo mejor recuperación a la evaluación de los indicadores del estado de salud donde hubo mejoría en sentido general. Los parámetros de condición corporal (CC), pelaje y mucosas, BR y Ph mejoran en los tratados y se mantienen en los testigos, decreciendo algunos parámetros en estos.

V. CONCLUSIONES

La presente evaluación de terneros (machos y hembras) sometidos a diferentes dosis de líquido ruminal, presenta las siguientes conclusiones:

- El análisis de varianza indica que hay diferencias altamente significativas ($\alpha = 0.01$) para el factor sexo (machos y hembras) y la interacción (Sexo* Dosis) no así para el factor dosis que no presenta diferencias significativas a la respuesta de la inclusión de líquido ruminal en la dieta.
- Los terneros (machos y hembras) sometidos a la dosis 0.5 litros de líquido ruminal presentan la mayor diferencia promedio (MODA) de condición corporal, una vez finalizado el ensayo lo que confirma el efecto de la trasfaunación para terneros lactantes.
- La prueba de rangos múltiples de S.N.K. realizada con un 95 % de confianza proporciona evidencias para decir que la mejor ganancia de peso la presentan los terneros machos con dosis de 0.5 litros de líquido ruminal, seguido de terneros hembras con 0.5 litros y por último los terneros machos y hembras con 0 y 1 litro. Los terneros machos con dosis de 0.5 l de líquido ruminal no presentan diferencias significativas con los terneros hembras sometidas a esa misma dosis, pero sí con terneros (machos y hembras) sometidos a la dosis de 1 litro de líquido ruminal.

VI. BIBLIOGRAFIA

BOOTH, H.N. y McDONALD, L.E. (1988) *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 6ª Ed. Iowa State University Press/Ames.

CALSAMIGLIA, S. Y. FERRET, A. 2002. Fisiología Ruminal Relacionada Con La Patología Digestiva: Acidosis Y Meteorismo. Xviii Curso De Especialización Fedna. Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos Universidad Autónoma de Barcelona 08193 Bellaterra

CHURCH, D.C. (1979) *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants* OSU Book Stores Inc. Oregon.

CUESTA M; CORDERO J; MARTÍN A. 2007. Alternativa de la transfaunación en el tratamiento de rumiantes con insuficiente condición corporal. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central. Colombia.

CUESTA M. M. 2006. Retrospectiva sobre el taller sobre Medicina Veterinaria Biológica (Homeopatía y Acupuntura) y Alternativa en la Salud y Producción Orgánica en las Especies Menores de animales domésticos. Rancho Agropecológico en Especies Menores "Ebenezer Managua, Ni.

GALLARDO, M. MACIEL, M. CUATRIN, A. BURDISOL 2000 condición corporal. Pub Miscelánea N° 64 INTA Estación Experimental Agropecuaria, Rafaela consultado el 30 de marzo del 2005 disponible en <http://rafaela.inta.gob.ar/revistas>

HORNICKE, H. y BJORNHANG, G. (1980) *Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants*, MTP Press Ltd., Lancaster, England.

LEÓN VELARDE C. 1981. Manejo de sistemas de sistemas de producción de leche en el trópico. Turrialba Costa Rica; Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 58 p.

NOBLE, R.C. (1989) *Lipids Metabolism in Ruminant Animals*. Ed. Butterworth's. London.

BOOTH M. Y MCDONALD. 1988. Principios de Nutricion. Ed. Primeira. Rio de Janeiro: Brasil.

RAMOS JARDIM W. 1976. Alimentos E Alimentacao Do Gado Bovino. Ed. Ceres Ltda. Sao Paulo. Brasil.

ORSKOV, E.R. (1988) *Nutrición proteica de los rumiantes*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España

WARNER KUNKLE, R.G. y FLATT SAND, W.P. (1965) En: *Physiology of Digestion in the Ruminant*. pp. 24. Butterworth's, Washington.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Contenido de la portada



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Sede Camoapa

Trabajo de Graduación

Transfaunación de líquido ruminal en terneros lactantes de la finca Jericó en el municipio de Boaco, Departamento de Boaco.

Autor:

Br. Luis Orlando Luquez Sequeira

ASESOR

Ing. M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños

Camoapa, 10 de Noviembre del 2009

Anexo 2. Peso de terneros sin adición del líquido ruminal en la dieta.

Nombre	Sexo	Peso Inicial	peso del primer mes	peso del segundo mes	peso del tercer mes	peso del cuarto mes	peso del quinto mes	peso del sexto mes
muñeco	masculino	103	104	105.5	107	107.5	108	110
maricelo	masculino	77	78	79.5	80	81	82.5	82
cabro	masculino	89	90.5	93	95	95	95.5	96
coneja	hembra	80	81.5	81.5	83	83.5	84	85
cola de Burro	hembra	73	74	74.5	75	76	77	77
cuatro tiro	hembra	42	42.5	44	44	43	44	45

Anexo 3. Condición corporal de terneros sin adición de líquido ruminal en la dieta.

Nombre	Sexo	inicio	primer mes	segundo mes	tercer mes	cuarto mes	quinto mes	sexto mes
muñeco	masculino	3	3	3	3	3	4	4
maricelo	masculino	3	3	3	3	3	3	4
cabro	masculino	4	4	3	3	4	4	4

Anexo 3. Continuación...

coneja	hembra	3	3	4	4	4	4	4
cola de Burro	hembra	3	4	4	4	4	4	5
cuatro tiro	hembra	3	4	3	3	3	3	3

Anexo 4. Peso de terneros con adición de 0.5 litros del líquido ruminal en la dieta.

Nombre	Sexo	Peso Inicial	peso del primer mes	peso del segundo mes	peso del tercer mes	peso del cuarto mes	peso del quinto mes	peso del sexto mes
fortuno	masculino	119	120.5	123	124	125.5	127	129
guatuso	masculino	109	109	113	115	116	117	119
cubano	masculino	101	102.5	112.5	115	118	119.5	122
chaparra	hembra	88	88.5	89	92	96	95	99
moçosa	hembra	83	84	85	88	90	90	91
coquito	hembra	87	88	87	89	89.5	93	96

Anexo 5. Condición corporal de terneros con adición de 0.5 litros del liquido ruminal en la dieta.

Nombre	Sexo	Inicio	primer mes	segundo mes	tercer mes	cuarto mes	quinto mes	sexto mes
fortuno	masculino	3	3	3	4	4	4	4
guatuso	masculino	3	4	4	4	5	5	5
cubano	masculino	4	4	4	4	4	4	5
chaparra	hembra	4	5	5	5	5	5	5
mocosa	hembra	3	3	3	3	4	5	5
coquito	hembra	3	4	4	4	4	5	5

Anexo 6. Peso de terneros con adición de 1 litro del liquido ruminal en la dieta.

Nombre	Sexo	Peso Inicial	peso del primer mes	peso del segundo mes	peso del tercer mes	peso del cuarto mes	peso del quinto mes	peso del sexto mes
tanqueta	masculino	90	90	91	92	92.5	93	94
cucaracha	masculino	73	73	74	74	75.5	76	76
cuero	masculino	93	95	95	95.5	96	98	99
pantera	hembra	87	89	90	92	92	92	93

Anexo 6. Continuación...

enchapada	hembra	90	91	92	93	93	95	95
bicicleta	hembra	95	95	96	95	95	95.5	96

Anexo 7. Condición corporal de terneros con adición de 1 litro del líquido ruminal en la dieta.

Nombre	Sexo	Inicio	primer mes	segundo mes	tercer mes	cuarto mes	quinto mes	sexto mes
tanqueta	masculino	4	4	4	4	4	4	4
cucaracha	masculino	4	4	4	4	4	4	4
cuero	masculino	3	3	3	4	4	4	4
pantera	hembra	3	4	4	4	4	4	4
enchapada	hembra	3	3	3	3	3	3	3
bicicleta	hembra	3	3	3	3	3	3	4