

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales  
preparados con forrajes agrícolas para la suplementación  
alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en  
Tumbes**

**TESIS**

**Para optar el título Profesional De  
Médico Veterinario Zootecnista**

**Br. Jazmín Kelly Viera Peña**

**TUMBES – PERÚ**

**2023**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales  
preparados con forrajes agrícolas para la suplementación  
alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en  
Tumbes**

**Tesis aprobada en forma y estilo por:**

**Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila**

**Presidente**

**Dr. José Alberto Nunton Chavesta**

**Secretario**

**Mg. Víctor Santos Guzmán Tripul**

**Vocal**

**TUMBES – PERÚ**

**2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales  
preparados con forrajes agrícolas para la suplementación  
alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en  
Tumbes**

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido  
y forma:**

**Br. Jazmín Kelly Viera Peña**

**Ejecutora**

**Dr. Enrique Edison Benites Juárez**

**Asesor**

**Mg. Omar Enrique Jibaja Cruz**

**Co-Asesor**

**TUMBES – PERÚ**

**2023**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CAMPUS UNIVERSITARIO S/N "LA CRUZ"  
SECRETARIA ACADÉMICA  
TUMBES - PERU

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Tumbes, a los TRECE día (s) del mes de AGOSTO de dos mil veintiuno, se reunieron de manera virtual, los integrantes del jurado designados, según Resolución N° 072-2018/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (06-06-2018) y Resolución N° 007-2019/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (06-02-2019) donde se aprueba el Proyecto de Tesis y ratifica el jurado; con el objeto de evaluar la sustentación de la tesis denominada: **Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales preparados con forrajes agrícolas para la suplementación alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en Tumbes**, para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. **Cuyo Asesor de la mencionada tesis es el Dr. Enrique Edison Benites Juarez.**

A las ONCE horas con Diecisiete minutos y, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el presidente del jurado dio por iniciado el acto.

Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y la deliberación del jurado lo declararon APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo de BUENO.

Por lo tanto la Bachiller: **VIERA PEÑA JAZMIN KELLY**, queda apta para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el Título Profesional de MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA de conformidad con lo estipulado en el Artículo 90 del Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes y a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos.

Siendo las Doce horas con Cuarenta y Tres minutos, el presidente del jurado dió por concluido el presente acto académico y para mayor constancia de lo actuado firman en señal de conformidad todos los integrantes de este jurado, presentes en el acto de sustentación.

Dr. DAVID SALDARRIAGA YACILA  
DNI N° 00320699  
Presidente

Dr. Mv. JOSE ALBERTO NUNTON CHAVESTA  
DNI N° 16714814  
Secretario

Mg. VICTOR GUZMAN TRIPUL  
DNI N° 18090530

## INFORME DE ORIGINALIDAD

# Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales preparados con forrajes agrícolas para la suplementación alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en Tumbes

*por* Jazmín Kelly Viera Peña



**Fecha de entrega:** 09-jun-2023 09:43a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2112544162

**Nombre del archivo:** JAZM\_N\_KELLY\_VIERA\_PE\_A.docx (1.96M)

**Total de palabras:** 19699

**Total de caracteres:** 106370

# Evaluación de la calidad de tres bloques nutricionales preparados con forrajes agrícolas para la suplementación alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en Tumbes

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>14%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.untumbes.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>dspace.ueb.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>www.engormix.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional de Tumbes</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>pdffox.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
	<b>repositorio.upse.edu.ec</b>	

8	Fuente de Internet	<1 %
9	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	produccion-animal.com.ar Fuente de Internet	<1 %
13	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
14	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	cdigital.dgb.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
17	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1 %
19	lrrd.cipav.org.co Fuente de Internet	<1 %



20	<a href="http://bioline.utsc.utoronto.ca">bioline.utsc.utoronto.ca</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://www.scielo.org.ve">www.scielo.org.ve</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://bibdigital.epn.edu.ec">bibdigital.epn.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://mail.produccioncientificaluz.org">mail.produccioncientificaluz.org</a> Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Colegio Nacional Chordeleg Trabajo del estudiante	<1 %
26	<a href="http://repository.unab.edu.co">repository.unab.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://repositorio.unaj.edu.pe">repositorio.unaj.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe:8080">repositorio.unprg.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<1 %

32	<a href="http://revistas.unisucre.edu.co">revistas.unisucre.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
33	Espinosa Soto Itzel Carolina. "Comparación de resultados de oct stratus y oct 3d para análisis de capa de fibras nerviosas en pacientes con glaucoma", TESIUNAM, 2010 Publicación	<1 %
34	<a href="http://ri.ues.edu.sv">ri.ues.edu.sv</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://www.thefreelibrary.com">www.thefreelibrary.com</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://repositorio.unapiquitos.edu.pe">repositorio.unapiquitos.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://repositorio.unamba.edu.pe">repositorio.unamba.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://wiki.ead.pucv.cl">wiki.ead.pucv.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://biblat.unam.mx">biblat.unam.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://www.colibri.udelar.edu.uy">www.colibri.udelar.edu.uy</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %



43	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
44	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %
45	Submitted to Universidad Catolica de Oriente Trabajo del estudiante	<1 %
46	ninive.uaslp.mx Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.uan.edu.co Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.uptc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
49	Reyes Carbajal Isaura. "Depresión en pacientes con diabetes mellitus tipo II en una unidad del IMSS", TESIUNAM, 2009 Publicación	<1 %
50	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
51	repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas  Activo  
 Excluir bibliografía  Activo

Excluir coincidencias  ≤ 15 words

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, mis padres, esposo, hermano, sobrino e hijos. A Dios porque siempre me ha brindado su amor incondicional y por estar ahí en cada paso que doy en el día a día, cuidándome, guiándome y dándome la fortaleza necesaria en mi vida cotidiana.

A mis padres, Julio y Julia, hermano José y sobrino Jesús porque a lo largo de toda mi vida han sido mi sustento emocional, brindándome su amor y cariño incondicional, depositando confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Como testimonio de gratitud ilimitada, a mis hijos y esposo, porque son el motivo más grande que me ha impulsado para lograr esta meta.

Los amo con todo mi corazón y siempre serán la razón de mi existencia, este informe es para ustedes, aquí esta lo que me brindaron, solamente les estoy devolviendo lo que ustedes me dieron en un principio.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por guiarme, brindarme su amor incondicional y mi corazón e iluminar mi mente. Porque a lo largo de los años vividos puso en mi camino a personas valiosas que siempre han sido mi soporte durante el periodo de estudios.

A mis padres Julia y Julio, como un pequeño testimonio por el gran apoyo brindado durante los años más difíciles y más felices de mi vida, a mis suegros.

Franklin y Roxana por su apoyo incondicional.

Al Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila, Dr. Enrique Benites Juarez, M.V. Omar

Enrique Jibaja Cruz y Mblgo. Rubén Alfaro Aguilera,

por brindarme sus conocimientos experiencia, paciencia y motivación a lo largo de la realización de mi tesis.

Al encargado, trabajadores y practicantes del centro agropecuario de la Universidad Nacional de Tumbes, así mismo a una persona importante que no es ya parte de este mundo, al joven Heras Madrid César Augusto, por estar presente en el momento que más lo necesitaba y por el apoyo incondicional durante la ejecución del proyecto.

A todas mis amigas (os), por compartir los buenos y malos momentos.

Muchas gracias por estar conmigo en todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes, gracias.

## INDICE GENERAL

	<b>Página</b>
I. INTRODUCCIÓN.....	22
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	24
2.1. Antecedentes.....	24
2.2. Bases teórico-científicas.....	28
2.2.1.Fisiología digestiva de los rumiantes .....	28
2.2.2.Alimentación y nutrición en rumiantes menores.....	30
2.2.3.Requerimientos nutricionales.....	30
2.2.3.1. Requerimientos de energía metabolizable .....	30
2.2.3.2. Requerimientos de proteína cruda (PC) .....	30
2.2.3.3. Requerimientos de minerales y vitaminas .....	31
2.2.3.4. Requerimientos de agua .....	31
2.2.4.Bloques nutricionales, definición.....	31
2.2.5.Importancia de los bloques nutricionales .....	32
2.2.6.Ventajas de los bloques nutricionales .....	32
2.2.7.Consideraciones importantes en la elaboración de un bloque nutricional.....	32
2.2.7.1. Granulometría de los ingredientes.....	32
2.2.7.2. Humedad en la preparación .....	33
2.2.7.3. Tiempo y tipo de almacenamiento.....	33
2.2.7.4. Tamaño y forma .....	33
2.2.8.Importancia de los subproductos agroindustriales .....	33
2.3. Definición de términos básicos.....	34
2.3.1.Bloques nutricionales.....	34
2.3.2.Suplementación alimenticia .....	34
2.3.3.Caprino.....	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1. Diseño metodológico.....	35
3.1.1.Localización:.....	35
3.1.2.Tipo y diseño de investigación .....	35
3.1.2.1. Tipo de investigación .....	35
3.1.2.1.1. De acuerdo al fin que se persigue: .....	35

3.1.2.1.2. De acuerdo al enfoque: .....	35
3.1.2.2. Diseño de investigación .....	36
3.1.2.2.1. Diseño experimental verdadero o puro: .....	36
3.1.2.3. Diseño y análisis estadístico .....	36
3.1.2.3.1. Diseño estadístico .....	36
3.1.2.3.2. Análisis estadístico: .....	37
3.1.2.3.3. Variables en estudio .....	37
3.1.3. Población, muestra y muestreo.....	37
3.1.3.1. La población.....	37
3.1.3.1.1. Población 1: Bloques nutricionales .....	37
3.1.3.1.2. Población 2: Caprinos.....	37
3.1.3.2. Muestra .....	37
3.1.3.2.1. Muestra 1: Bloques nutricionales .....	37
3.1.3.2.2. Muestra 2: Caprinos criollos .....	38
3.1.3.3. Muestreo .....	39
3.1.3.3.1. Muestreo 1: Bloques nutricionales .....	39
3.1.3.3.2. Muestreo 2: Caprinos criollos .....	39
3.2. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	39
3.2.1. Materiales .....	39
3.2.1.1. De campo.....	39
3.2.1.2. Materias primas.....	39
3.2.1.3. De oficina .....	39
3.2.1.4. De medición de variables .....	40
3.2.2. Métodos.....	40
3.2.2.1. Método descriptivo .....	40
3.2.2.2. Método experimental.....	40
3.2.2.3. Método estadístico .....	40
3.2.3. Duración de la investigación .....	40
3.2.3.1. Elaboración de bloques nutricionales .....	40
3.2.3.2. Formulación de los bloques nutricionales.....	41
3.2.3.3. Manejo de los caprinos .....	41
3.2.3.4. Etapa de adaptación .....	41
3.2.3.5. Etapa de evaluación de los caprinos .....	42
3.2.3.6. Alimentación .....	42

3.2.3.7. Instalaciones y equipos .....	43
3.2.4. Procedimientos: .....	43
3.2.4.1. Preparación artesanal de los bloques nutricionales.....	43
3.2.4.2. Evaluación de calidad de bloques nutricionales .....	44
3.2.4.2.1. Textura y estructura.....	44
3.2.4.2.2. Nivel de dureza.....	44
3.2.4.2.3. Costo por kg del bloque nutricional:.....	44
3.2.4.2.4. Aceptación de los bloques nutricionales .....	45
3.2.4.2.5. Prueba simple de palatabilidad.....	45
3.2.4.2.6. Incremento de peso .....	45
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	47
4.1. De los bloques nutricionales .....	47
4.1.1. Textura y estructura de los bloques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas para suplementar caprinos en la época de sequía en Tumbes. ....	47
4.1.2. Nivel de dureza de los bloques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas para suplementar caprinos en la época de sequía en Tumbes. ....	48
4.1.3. Costo de los bloques nutricionales utilizados como alternativa en la suplementación alimenticia de caprinos. ....	49
4.2. De los caprinos .....	50
4.2.1. Aceptación de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes .....	50
4.2.2. Palatabilidad de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes .....	52
4.2.3. Determinar el incremento de peso de los caprinos suplementados con bloques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas. ....	54
V. CONCLUSIONES.....	60
VI. RECOMENDACIONES.....	62
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
VIII. ANEXOS .....	79

## INDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1: Textura y estructura de los bloques nutricionales. ....	47
Tabla 2: Nivel de dureza de cada bloque nutricional preparados artesanalmente con forrajes agrícolas. ....	48
Tabla 3. Costos por kilogramo y por 100 kg de los bloques nutricionales. ....	49
Tabla 4. Aceptación de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes. ....	51
Tabla 5. Prueba simple de palatabilidad de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes. ....	52
Tabla 6. Valores promedios ( $5n \pm D.E.$ ) de los parámetros de producción de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	55
Tabla 7. Incremento de peso vivo de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	56
Tabla 8. Consumo de alimento de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	57
Tabla 9. Análisis de varianza para incremento de peso vivo (IPV, g/día) de caprinos ( <i>Capra hircus</i> ) alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	79
Tabla 10. Prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para incremento de peso vivo (IPV, g/día) de caprinos ( <i>Capra hircus</i> ) alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	79
Tabla 11. Análisis de varianza para el consumo de alimento (CA, g/día) de caprinos ( <i>Capra hircus</i> ) alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	80
Tabla 12. Prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para el consumo de alimento (CA, g/día) de caprinos ( <i>Capra hircus</i> ) alimentados con diferentes bloques nutricionales. ....	80

## INDICE DE CUADROS

	<b>Paginas</b>
Cuadro 1. Consumo de los bloques nutricionales para determinar consumo. ....	81
Cuadro 2. Consumo de los bloques nutricionales para determinar palatabilidad...81	81
Cuadro 3. Cantidad de forraje suministrado, consumo y residuo diario por cada grupo experimental en la alimentación del ganado caprino con el uso de bloques nutricionales. ....	82
Cuadro 4. Peso del bloque nutricional, consumo y residuo diario por cada grupo experimental en la alimentación del ganado caprino con el uso de bloques nutricionales. ....	85
Cuadro 5. Costos de los bloques nutricionales preparados con forrajes agrícolas. ....	89
Cuadro 6. Peso vivo e incremento de peso de cada animal por grupo experimental semanalmente, con el uso de bloques nutricionales. ....	90

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Paginas</b>
Figura 1.Campus de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes. ....	91
Figura 2. Ganado caprino criollo de la Facultad de Ciencias Agrarias.....	91
Figura 3.Elaboración de bloques nutricionales. ....	92
Figura 4.Pesaje de Ingredientes.....	92
Figura 5.Mezcla de ingredientes. ....	92
Figura 6.Bloques nutricionales. ....	92
Figura 7.Consumo de los bloques nutricionales. ....	92
Figura 8.Pesaje del caprino.....	92

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Paginas</b>
ANEXO 1. Análisis de varianza y pruebas de Duncan .....	79
ANEXO 2. Cuadros de resultados de la elaboración de bloques nutricionales y suplementación de caprinos .....	81
ANEXO 3. Imágenes de la ejecución de tesis .....	91

## RESUMEN

El presente estudio evaluó la calidad de tres bloques nutricionales (BN), con base en forrajes agrícolas, para la suplementación de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en la región de Tumbes. Para ello se consideró parámetros como la textura y estructura, dureza, aceptación, palatabilidad, costo e incremento de peso. Se prepararon tres tipos de bloques nutricionales, el tratamiento 1= urea 3% + torta de soya 10%, tratamiento 2= harina de pescado 13% + torta de soya 12%, tratamiento 3= harina de pescado 10% + torta de soya 18%, además 20 caprinos fueron distribuidos equitativamente en cada tratamiento. Para el análisis estadístico se utilizó el diseño completo al azar (DCA), conformado por 4 tratamientos y 5 repeticiones, para el análisis estadístico se emplearon el análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan al nivel de 0,05 para las comparaciones. En los resultados de textura y estructura se observó una buena homogenización y adherencia de insumos; en cuanto a la dureza, el T3 fue duro, mientras que el T1 y T2 fueron blandos. El costo de cada bloque osciló entre S/1,75 y S/ 2,02. Todos los BN tuvieron aceptación, pero el T1 tuvo una mayor palatabilidad con 0,188 g/animal/día. Se evidenció que en el grupo experimental T2 hubo un mayor consumo de forraje verde con 0,379 g/animal/día, a diferencia del resto de grupos experimentales; en consecuencia, el incremento de peso en este grupo fue de 53,33 g/animal/día, mientras que el grupo control sufrió una pérdida de peso con promedios de 46,67 g/animal/día. Se concluye que la calidad de los bloques nutricionales está asociada al tipo, granulometría y porcentaje de inclusión de los ingredientes, siendo el porcentaje de nitrógeno no proteico y proteína by pass quienes generan las ganancias de peso en los tres grupos experimentales.

**Palabras clave:** bloques nutricionales, consumo, caprinos

## ABSTRACT

The present study evaluated the quality of three nutritional blocks (BN), based on agricultural forages, for the supplementation of goats (*Capra hircus*) during the dry season in the Tumbes region. For this, parameters such as texture and structure, hardness, acceptance, palatability, cost and weight gain are considered. Three types of nutritional blocks were prepared, treatment 1 (T1) = 3% urea + 10% soybean meal, treatment 2 (T2) = 13% fishmeal + 12% soybean meal, treatment 3 (T3) = 10% fishmeal + 18% soybean meal, in addition 20 goats were equally distributed in each treatment. For the statistical analysis, the complete randomized design (DCA) was used, made up of 4 treatments and 5 repetitions. For the statistical analysis, the analysis of variance and Duncan's significance test at the level of 0.05 were used for the comparisons. In the texture and structure results, a good homogenization and adherence of inputs is observed; As for hardness, T3 was hard, while T1 and T2 were soft. The cost of each block ranged between S/ 1.75 and S/ 2.02. All BN were accepted, but T1 had a higher palatability with 0.188 g/animal/day. It was evidenced that in the experimental group T2 there was a higher consumption of green forage with 0.379 g/animal/day, unlike the rest of the experimental groups; consequently, the weight gain in this group was 53.33 g/animal/day, while the control group suffered a weight loss with averages of 46.67 g/animal/day. It is concluded that the quality of the nutritional blocks is associated with the type, granulometry and percentage of inclusion of the ingredients, with the percentage of non-protein nitrogen and by-pass protein generating the weight gains in the three experimental groups.

**Key words:** nutritional blocks, consumption, goats

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación refiere sobre la evaluación de bloques nutricionales preparados artesanalmente para la suplementación alimenticia del ganado caprino, suplemento estratégico e innovador con diversidad de nutrientes (1) que favorecen a los microorganismos ruminales durante el tiempo de sequía en Tumbes (2).

Durante algunos meses del año los efectos del cambio climático en el sector pecuario han sido catastróficos a nivel mundial (3), especialmente en las zonas más vulnerables de nuestro país, afectando directamente la productividad y mantenimiento del ganado por la mala calidad de pasto disponible (4), esto ha conllevado al uso de compuestos orgánicos alternativos como lo es el nitrógeno no proteico, proteína by pass, melaza, etc. (5) en la dieta diaria del animal. Estos cambios están siendo muy difundidos en el imaginario social peruano por la falta de precipitaciones pluviales (6, 7).

Tumbes por ser una región subtropical con periodos secos (8, 9) y estar caracterizado por la regeneración del bosque como alimento para el ganado caprino, vacuno y ovino (10) también ha sido afectado por la ausencia de precipitaciones pluviales, disminuyendo el potencial alimenticio (11), cuyo déficit no es aprovechado por los ganaderos ni complementado con subproductos agrícolas de la zona para potenciar la alimentación (12).

Por lo anteriormente expuesto, se plantea el uso de una suplementación alimenticia con bloques nutricionales que permite diseñar estrategias ajustadas a las condiciones de cada región (13) dicho de otra manera, innovar de acuerdo al contexto local de cada ganadero, frente a un déficit potencial alimenticio, durante la época de sequía, y así potenciar la suplementación hasta lograr una mayor productividad (14), el éxito de esto, consiste en incluir en los bloques nutricionales

elementos con mayores ventajas sobre otras (15) que estén disponibles en la zona y destaquen en la industria con efecto positivo en la ganadería (16).

Es importante destacar el uso de los bloques nutricionales porque estimulan la fermentación ruminal y constituyen un buen vehículo para proporcionar urea y azufre de una manera lenta y continua, garantizando un suministro constante de amonio para las bacterias ruminales.

Algunos estudios afirman que el uso del 40% de melaza en la formulación de los bloques preparados artesanalmente mejoran la homogenización de los ingredientes, en cuanto a la dureza, este limita el consumo de los suplementos, pero son una buena alternativa que incrementa el consumo de forraje y parámetros reproductivos (19).

Otras investigaciones demuestran que incluir bloques nutricionales con proteína indegradable en la alimentación diaria del ganado genera una mayor productividad, reproducción y rentabilidad en tiempos críticos cuando los forrajes son de baja calidad, adicional a esto, los animales presentan una mejor apariencia física y con menos propensión a enfermarse (24, 30).

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la calidad de los bloques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas para la suplementación alimenticia de caprinos (*Capra hircus*) en la época de sequía en Tumbes.

Con la presente investigación se busca innovar en la alimentación del sector pecuario de Tumbes, para mejorar los parámetros de mantenimiento, producción y reproducción del ganado caprino durante el tiempo de sequía, así beneficiar al ganadero a través de la reducción de costos de producción con un suplemento alimenticio potencial y evitar pérdidas económicas.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

En la investigación titulada “**Conducta de cabras (*Capra aegagrus hircus*) estabuladas en corraletas alimentadas con bloques nutricionales elaborados con pulpa de mango**”, cuyo objetivo fue determinar el consumo del bloque nutricional (BN) y la evaluación del comportamiento de consumo de las cabras al sustituir la melaza de caña de azúcar (*Saccharum sp.*) por pulpa de mango; el resultado sobre el consumo del BN no presentó diferencias entre tratamientos; el BN 10% de pulpa de mango representó 13,14% del total del alimento consumido, por tanto presentaron mayor conducta consumiendo BN que forraje, en resumen la sustitución de la caña de azúcar por la pulpa de mango en la elaboración de BN, no afecta el consumo del bloque nutricional, por otra parte se sugiere su uso en la elaboración de bloques para la suplementación de cabras en el trópico (18).

Un estudio titulado “**Elaboración rústica y uso de bloques de proteína en ganado caprino**”. El objetivo fue elaborar bloques de proteína en forma rústica para suplementación de cabras en el agostadero, los resultados sobre la elaboración de bloques de proteína con la fórmula I, presentaron desmoronamiento y dificultad en la manipulación, con la fórmula II, los bloques presentaron una mejor consistencia y una dureza adecuada, los BN fueron aceptados por los animales y se estimó un consumo de 12 a 81 g/animal/día; en conclusión los bloques nutricionales son una buena alternativa alimenticia para los animales en pastoreo, porque incrementa el consumo de forraje seco y mejora los parámetros reproductivos (19).

En el trabajo de investigación titulado “**Elaboración de bloques nutricionales y evaluación de la resistencia**”. Cuyo objetivo fue evaluar la dureza de los bloques nutricionales al finalizar el secado, los resultados sobre la resistencia en la fórmula de bentonina 40%, 30% y melaza presentaron resistencia promedio de 86,5

kg/cm<sup>2</sup> superior a los obtenido en la fórmula 50 (19,1 kg/cm<sup>2</sup>), en resumen, el utilizar el 15% de melaza y betonina sódica al 30% y 40% con dos semanas de secado permite obtener un suplemento alimenticio de excelente calidad, mientras que los suplementos alimenticios con urea necesitan mayor proporción de aglomerantes (20).

En la investigación titulada “**Bloques multinutricionales con urea fosfato**”. Cuyo objetivo fue evaluar físicamente bloques multinutricionales (BM) con urea fosfato (UF), se observaron diferencias entre las fórmulas con UF y testigo, la fórmula 5 presentó mayor resistencia por haber tenido la mayor cantidad (%) de aglomerante (10% cal hidratada), en resumen, los bloques nutricionales elaborados con UF mostraron baja resistencia con respecto al testigo, esto indica su factibilidad para obtener un alto consumo por los rumiantes (21).

En la tesis titulada “**Efecto del nivel de urea en bloques multinutrientes en la utilización del forraje y balance del nitrógeno en cabras**”. Tuvo como objetivo determinar el efecto del nivel de urea en un bloque nutricional, al mismo tiempo determinar el consumo de bloque, consumo de materia seca, ganancia diaria de peso, y digestibilidad de la materia seca y fibra en detergente neutro (FDN) de cabras consumiendo heno de pasto Buffel, el resultado en el consumo de las cabras varió de 121 a 168 g/d, en definitiva, el uso de urea en bloques nutricionales es recomendada cuando existe una alimentación con forrajes de baja calidad (22).

En la investigación intitulada “**Caracterización de la producción caprina en san José de la peña, san Luis potosí y evaluación productiva de la suplementación nitrogenada con bloques**”. Cuyo objetivo fue evaluar el uso de bloques multinutricionales (BM) con nitrógeno no proteico (NNP) como suplemento alimentario para caprinos, los resultados fueron favorables porque las cabritas destetadas obtuvieron una ganancia de peso de 52 g ± 25,4 para el grupo testigo y 45,8 ± 28,1 del grupo tratado, las cabritas lactantes no mostraron diferencias de GDP entre los tratamientos, las cabras primíparas y multíparas mostraron una pérdida de peso por estar en balance negativo, en conclusión las cabras alimentadas con diferente requerimientos, en diferentes etapas productivas y distinto manejo mostraron una variedad de efectos en las variables en estudio (23).

En la investigación titulada “**Ganancia de peso diario en toretes de iniciación en pastoreo suplementados con bloques nutricionales**”, con el objetivo de conocer el efecto de los bloques nutricionales sobre ganancia de peso en la ganadería de doble propósito en zonas con sequía y excesos de humedad, los resultados promedios diarios sobre la ganancia peso con bloques fueron de 494 g y 398 g sin tratamiento, presentándose una mayor ganancia en peso con BN de 96 g diarios, el precio de cada bloque fue de \$3,54/kg. En resumen, el uso de este suplemento alimenticio es una alternativa favorable para mejorar los parámetros productivos sobre la ganancia de peso diario, al mismo tiempo mejora la digestibilidad, por ende, aumentar el consumo y eficacia del rumen (24).

En el trabajo titulado “**Obtención de un bloque nutricional proteico a partir de torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), bagazo y miel de caña de azúcar para la alimentación suplementaria de novillas en crecimiento**”. El objetivo fue elaborar bloques nutricionales con torta de Sachá Inchi, bagazo y miel de caña de azúcar, en los resultados se obtuvo bajos valores de resistencia por causa de la melaza, los BN que fueron almacenados a 25°C tuvieron mayor porcentaje de humedad, la resistencia de los bloques nutricionales aumento al disminuir la humedad, en resumen los bloques nutricionales presentaron una menor resistencia, mayor aceptación y mayor consumo, por otro lado el tiempo de almacenamiento influyó sobre la resistencia, lo cual a su vez influyó en el consumo animal (25).

En un estudio titulado “**Sustitución del salvado por componentes de la planta del maíz, en bloques multinutricionales de melaza urea y su efecto en el valor nutricional y dureza**”. Cuyo objetivo fue sustituir el salvado por diferentes proporciones de rastrojo y grano de maíz molido, para preparar bloques multinutricionales de melaza urea (BMMU) bajo condiciones de campo y laboratorio, los resultados sobre los BMMU bajo condiciones controladas mostraron poca dureza cuando se introdujo el penetrometro, mientras que el tratamiento testigo presentó una dureza adecuada, los BMMU en condiciones no controladas mostraron un fraguado más rápido para los tratamientos 2, 3 y 4 a diferencia de los tratamientos (5, 6 y 7), en conclusión se sugiere utilizar la inclusión de maíz molido con rastrojo de maíz molido respectivamente al elaborar BMMU (26).

Una investigación titulada **“Evaluación del potencial de pseudotallos de *Musa sp.* para la elaboración de bloques nutricionales destinados al consumo animal”**. Cuyo objetivo fue identificar la potencialidad de pseudotallo de *Musa sp.* como materia prima en la elaboración de bloques nutricionales para el consumo animal, los resultados evidenciaron una variación en la composición de los pseudotallos según su procedencia, en relación a los bloques nutricionales el nivel de lignina se redujo hasta un 0%, se obtuvo un incremento de proteína de hasta un 30%, en resumen el bloque nutricional presentó una pérdida de humedad al inicio del proceso, con mayor velocidad con el empleo de temperatura 45°C (27).

En la tesis: **“Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza”**, concluyen que la dureza y solidificación de los bloques nutricionales dependen de la cantidad de melaza y cal usada en su elaboración. La inclusión exitosa del 30% y 40% de matarratón (*Gliricidia maculata*) en bloques nutricionales, abre la perspectiva de una fuente proteica barata y de buena calidad, que puede influir de manera positiva en su consumo y en los costos (28).

El estudio titulado **“Evaluación de propiedades físicas de bloques multinutricionales que incluyen zeolita y harina de caña: compactación y consumo en carneros estabulados”**. El objetivo fue evaluar propiedades físicas en bloques multinutricionales con zeolita y materias primas no convencionales, así como su consumo por carneros estabulados, los resultados sobre el consumo mostraron diferencias entre los bloques de 15% de aglutinante y los bloques con 20% y 25%, alcanzando valores de 71,07; 67,37 y 55,98 g/animal/d. Los valores de dureza mostraron diferencias entre fórmulas, la máxima compactación para las fórmulas se alcanzó en diferentes horas de muestreo, en conclusión, se mostraron diferencias entre las curvas de compactación, lo que impone tiempos diferentes para ser trasladados, además la compactación o ruptura del bloque causa variaciones en el consumo animal (29).

En la Universidad Autónoma de Nuevo León realizó un experimento titulado **“Efecto del nivel de proteína indegradable en bloques multinutrientes en el consumo y digestibilidad de la materia seca de cabras consumiendo heno de pasto**

**buffel**". El objetivo fue determinar si la suplementación de una fuente de proteína verdadera mejora el consumo y la digestibilidad de la materia seca del forraje consumido por cabras, en comparación con una fuente de nitrógeno no-proteico, los resultados sobre el consumo de forraje o del bloque, no estuvo afectado por la proteína indegradable consumo (PIC), el mayor consumo del bloques estuvo relacionado con un mayor consumo de materia seca, en resumen la dureza del bloque nutricional debe ser considerado para obtener una mejor respuesta productiva, el uso del PIC puede aumentar la utilización del nitrógeno, lo cual mejora la producción y la reproducción en cabras durante la época sequía y los forrajes son de baja calidad (30).

En la tesis titulada "**Comparación de características productivas en caprinos con suplementación de bloques multinutricionales**". Evaluaron las diferencia de peso de las cabras, peso al nacimiento de cabritos y porcentaje de abortos en caprinos bajo sistemas de explotación tradicionales con la suplementación de bloques multinutricionales (BM), los resultados mostraron un consumo promedio de los bloques, esto se debió a la dureza del bloque, en conclusión el consumo de los suplementos alimenticios fueron diferentes, el uso de bloques multinutricionales es una nueva estrategia para mejorar los pesos de las cabras y cabritos (31).

## **2.2. Bases teórico-científicas**

Para profundizar en esta investigación, se estableció 3 factores importantes, los cuales se desarrollarán en el siguiente orden:

- Sistema digestivo de rumiantes: fisiología del rumen.
- Importancia de los subproductos agroindustriales.
- Los bloques nutricionales.

### **2.2.1. Fisiología digestiva de los rumiantes**

Los rumiantes tienen la capacidad de alimentarse de forrajes o pastos que a través de la rumia degradan los hidratos de carbono, como pectina, celulosa y hemicelulosa. El sistema digestivo de los rumiantes utiliza distintitos tipos de forrajes en su alimentación, desde concentrados de cereales, concentrados de leguminosa, henos, pastos toscos, entre otros., estos alimentos a traviesan por un

proceso fermentativo que son realizados por las bacterias que contiene el aparato digestivo, aprovechando eficientemente los nutrientes contenidos en cada ingrediente de la dieta. Por esta razón, las condiciones retículo-ruminales mantiene un ambiente ideal para la proliferación de microorganismos, que aportan nutrientes, pH, temperatura, presión osmótica, anaerobiosis (32, 33, 34).

**2.2.1.1. Aportación de nutrientes:** permite el crecimiento y desarrollo de los microorganismos ruminales, mantiene las condiciones fisicoquímicas porque contribuye al control de la temperatura y pH y al control de la dinámica de reciclaje de los compuestos en el rumen (35).

**2.2.1.2. Anaerobiosis:** es el factor responsable de la simbiosis con el rumiante, al no utilizar oxígeno los microorganismos ruminales dependen de la vía glucolítica para la obtención de energía (36).

**2.2.1.3. pH:** fluctúa en función al tipo de alimentación, su tiempo de repetición, el nivel de ingestión, etc. Estas variaciones pueden alterar la flora microbiana del rumen por ende la fermentación. La constante producción de ácidos grasos volátiles (AGV) ocasiona que el pH del rumen sea ácido, a medida que este descienda se incrementa la movilidad ruminal, que favorece el mezclado y por la absorción de los ácidos grasos volátiles, que al abandonar el retículo-rumen permiten que el pH vuelva a elevarse (37, 38).

**2.2.1.4. Presión osmótica:** el contenido ruminal mantiene una presión osmótica semejante a la tisular (alrededor de 300 miliosmoles/litro), para evitar la pérdida agua desde el líquido intersticial hacia el rumen o viceversa (33).

**2.2.1.5. Temperatura:** condiciona el desarrollo bacteriano, producto de las reacciones químicas dentro del rumen y de la regulación homeotérmica del rumiante. La temperatura ruminal se mantiene entre 38 y 42 °C (39).

**2.2.1.6. Fácil acceso del microorganismo al alimento:** el sustrato estará disponible para el microorganismo, porque los componentes solubles

del alimento son los primeros en estar disponibles y ser atacados por los microorganismos. Los componentes insolubles deberán ser triturados hasta tener un tamaño lo suficientemente pequeño como para humectarse e incorporarse al medio líquido ruminal, permitiendo que los microorganismos de la fase líquida del contenido ruminal tengan acceso a estos sustratos (33).

### **2.2.2. Alimentación y nutrición en rumiantes menores**

La alimentación y el manejo nutritivo es la herramienta más poderosa que utiliza el hombre para mejorar la productividad de los animales, y de ella depende la rentabilidad de la producción. Todos los rumiantes deben ser alimentados para satisfacer sus necesidades nutricionales, esto se logra conociendo con exactitud los requerimientos nutricionales de cada rumiante, los minerales, las vitaminas, las proteínas y la energía, son algunos de los nutrientes requeridos por los rumiantes, estos requerimientos deben ser administrados a través de la dieta, porque cumplen distintas funciones vitales para el correcto desempeño productivo y crecimiento (40, 41).

### **2.2.3. Requerimientos nutricionales**

**2.2.3.1. Requerimientos de energía metabolizable:** muchos factores pueden influir sobre los requerimientos de energía de los rumiantes, entre ellos el biotipo, la edad, el peso, el ambiente, el sexo, la condición corporal, la actividad física, el estado de salud, la etapa productiva y reproductiva (42).

**2.2.3.2. Requerimientos de proteína cruda (PC):** las proteínas son el principal constituyente del cuerpo de los animales y son componentes necesarios en la alimentación del ganado caprino para restauración de los procesos vitales para el mantenimiento del animal, crecimiento, reproducción y producción de leche, un bajo nivel de proteína cruda (PC) en la dieta (menor a 6%), entonces el consumo de alimento es reducido, disminuyendo la función del rumen y eficiencia de la utilización del alimento (43).

**2.2.3.3. Requerimientos de minerales y vitaminas:** el consumo de minerales va a estar influenciado por el nivel de producción, raza, edad, producción y forma química del mineral para ser absorbido por el organismo, existen 15 elementos químicos importantes en la alimentación animal (rumiantes), entre ellos tenemos los macro minerales (Ca, P, K, Na, Cl, Mg, S) y micro minerales (Fe, I, Zn, Cu, Mn, Co, Mo), la falta y exceso de consumo de minerales es limitado porque pueden llegar a causar la muerte del animal. Las vitaminas liposolubles son algunos de los requerimientos nutricionales de los rumiantes, pero es probable que la vitamina A y E sean de requerimiento indispensable en la dieta, la vitamina K es sintetizada en el rumen por microorganismos, la vitamina D es producida en la piel por la radiación ultravioleta (44, 45).

**2.2.3.4. Requerimientos de agua:** el suministro de agua es muy importante para todas las reacciones metabólicas del organismo, el transporte de nutrientes y un aporte de una porción de oxígeno para la respiración tisular, entre otras funciones, el consumo promedio de agua de esta especie oscila de entre 3 a 8 litros diarios por lo que varía por factores ambientales como por ejemplo la cantidad de materia seca consumida, la naturaleza del alimento, la temperatura del agua y la frecuencia de bebida, entre otros factores (46).

#### **2.2.4. Bloques nutricionales, definición**

El bloque nutricional (BN) es un suplemento alimenticio para los rumiantes de forma compacta, compuesto por diversos nutrientes que son administrados de forma lenta y efectiva, el BN es una nueva alternativa para fabricar alimentos compactos o sólidos, tienen un nivel alto de concentración de minerales, energía, proteína, está fabricado con ingredientes de la zona, esta innovación es utilizada con frecuencia en la suplementación alimenticia de rumiantes que consumen forrajes de baja calidad. La facilidad de elaborar este suplemento alimenticio con materias primas de la zona y su cualidad de manejo, ha influido considerablemente en la ganadería extensiva y semi-intensiva, para mejorar los parámetros productivos y reproductivos del rebaño (47, 48).

### **2.2.5. Importancia de los bloques nutricionales**

El bloque nutricional pertenece a una nueva tecnología para elaborar alimentos compactos que tienen una alta concentración proteína, minerales y energía, estimulan la fermentación ruminal, porque constituyen un buen vehículo para proporcionar urea y azufre de una manera lenta y continua, garantizando un suministro constante de amonio para las bacterias responsables de la degradación de la celulosa. En términos generales, mejoran la digestibilidad aparente de la materia seca hasta en un 20% en henos de mala calidad, al permitir mayor eficiencia en la fermentación de la pared celular y aumentar la tasa de pasaje de la ingesta del rumen (49, 50).

### **2.2.6. Ventajas de los bloques nutricionales**

- a. Se mejora la actividad microbiana a nivel del rumen, tienen alta palatabilidad incrementando los pesos al nacimiento y al destete (51).
- b. Se necesitan solamente si tienen nitrógeno no proteico como la urea (51).
- c. Disminuye el peso corporal durante el verano y el consumo de pastos de baja calidad aumenta (52).
- d. Contienen nutrientes altamente asimilables por el rumiante, que se suministran de manera fácil y práctica (52).
- e. Causa una disminución entre el intervalo de partos aumentando la tasa de preñez y la producción láctea (52).

### **2.2.7. Consideraciones importantes en la elaboración de un bloque nutricional**

**2.2.7.1. Granulometría de los ingredientes:** la granulometría de cada ingrediente en la mezcla, afecta considerablemente la resistencia mecánica ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ), la densidad y el tamaño de cada ingrediente de los bloques nutricionales, cada insumo debe tener una medida de 2 a 3 mm para facilitar el mezclado y preparación (53, 54).

**2.2.7.2. Humedad en la preparación:** en algunos trabajos se considera la humedad interna de las materias primas y a la melaza como única fuente de humedad para la preparación de los bloques multinutricionales, se recomienda utilizar melaza al 20 y 65%, esta cantidad, calidad y características físicas, determinan el uso o no del agua en la elaboración de bloques nutricionales. El nivel de humedad depende del tamaño, cantidad, tipo, forma y grado de molido de cada ingrediente (53, 55).

**2.2.7.3. Tiempo y tipo de almacenamiento:** existen dos maneras de almacenamiento, la primera es almacenar bloques nutricionales envueltos en plásticos que evita la pérdida progresiva de humedad, por ende, impide el endurecimiento del bloque y la disminución del consumo. Otros afirman que los BN almacenados al medio ambiente (a la sombra), bajan su resistencia, por lo que aumenta el consumo animal (53, 56).

**2.2.7.4. Tamaño y forma:** los bloques nutricionales de 10 a 12 kg son más fáciles de manipular, por ende, se recomienda preparar bloques nutricionales con un peso menor a 13 kg, la forma geométrica puede afectar el consumo, el animal va a poder morder o lamer el bloque mientras que el número de ángulos y aristas sea mayor para desprender mayor o menor cantidad del alimento (57).

### **2.2.8. Importancia de los subproductos agroindustriales**

Las materias primas en la agroindustria sufren una transformación para darle un valor agregado, a través de la implementación de operaciones unitarias para facilitar su consumo, esto ha generado una problemática ambiental, la gran cantidad de residuos, en algunos casos ya han sido tratados para reducir el impacto negativo que pudiera generar, la transformación de un residuo en un producto útil con valor agregado puede solucionar una problemática y al mismo tiempo genere ingresos económicos adicionales.<sup>58</sup> Debemos mejorar la alimentación del ganado en épocas de sequía, con el máximo aprovechamiento de sub-productos nutricionales de la zona, el cual debe ser utilizado también en un sentido económico, con un buen planteamiento y organización ya que pueden revestir considerablemente para nuestro ganado (59).

## **2.3. Definición de términos básicos.**

### **2.3.1. Bloques nutricionales**

Los bloques nutricionales son un suplemento alimenticio para completar una dieta base, son preparados de manera artesanal o semi-artesanal utilizando subproductos locales de origen animal y vegetal, minerales, sal, melaza, urea, aglomerantes, entre otros., el uso de estos suplementos es para mejorar el ambiente ruminal, el consumo de fibra, digestibilidad y hacer más eficiente el proceso productivo del animal (60).

### **2.3.2. Suplementación alimenticia**

Es un acto de administrar un alimento, que se adiciona en la dieta base. Consiste en un concentrado compuesto por vitaminas, minerales, nutrientes u otras sustancias con efectos fisiológicos (61, 62).

### **2.3.3. Caprino**

Es un mamífero artiodáctilo, también llamado cabrón, chivato, cabro, cabrío, que ya han sido domesticados, el digerir de estos animales se realiza en dos etapas: el caprino primero va a tragar el alimento y luego realiza la rumia, esto consiste en regurgitar el alimento semidigerido, re masticar y agregar saliva (63).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Diseño metodológico

##### 3.1.1. Localización:

- 3.1.1.1. País : Perú
- 3.1.1.2. Departamento : Tumbes
- 3.1.1.3. Provincia : Tumbes
- 3.1.1.4. Distrito : San Pedro de los Incas
- 3.1.1.5. Lugar : Centro de producción pecuaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes (Fig.1).

##### 3.1.2. Características Meteorológicas:

- 3.1.2.1. Altitud : 6 msnm
- 3.1.2.2. Temperatura promedio : 25,3°C
- 3.1.2.3. Clima : Cálido y semihúmedo
- 3.1.2.4. Precipitación : 464.1 mm
- 3.1.2.5. Humedad relativa : 78%

##### 3.1.3. Tipo y diseño de investigación

###### 3.1.3.1. Tipo de investigación

3.1.3.1.1. **De acuerdo al fin que se persigue:** esta investigación se aplicó porque los bloques nutricionales elaborados con forrajes agrícolas es una nueva estrategia alimenticia para solucionar una problemática en el sector pecuario de Tumbes (64).

3.1.3.1.2. **De acuerdo al enfoque:** este estudio es cuantitativo, porque se utilizó un registro de recolección de datos por cada variable, que tuvo una medición numérica y un análisis estadístico (65).

### 3.1.3.2. Diseño de investigación

**3.1.3.2.1. Diseño experimental verdadero o puro:** este trabajo fue experimental, porque se investigó el efecto del nitrógeno no proteico (NNP) y proteína sobrepasante (HP) en la calidad de los bloques nutricionales, por otro parte se utilizaron cuatro grupos experimentales, donde se aplicó el estímulo a solo tres, con la finalidad de saber su efecto en los animales (66).

### 3.1.3.3. Diseño y análisis estadístico

**3.1.3.3.1. Diseño estadístico:** se utilizó el diseño completamente al azar (DCA).

**a. Nivel de significancia:** 5%

**b. Modelo lineal:**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : resultado de la medición en cada unidad experimental correspondiente a la  $i$ -ésimo tratamiento en la  $j$ -ésima repetición.

$\mu$ : media general o poblacional

$\tau_i$ : efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$e_{ij}$ : efecto del error aleatorio o experimental

**a. Tratamientos en estudio:** bloques nutricionales

T1= bloque nutricional con 3% de urea agrícola (NNP) y 10% torta de soya.

T2= bloque nutricional con 13% de harina de pescado y 12% harina de soya (Proteína by pass).

T3= bloque nutricional con de 10% harina de pescado y 18% de harina de soya (Proteína by pass).

**b. Tratamientos en estudio:** caprinos

T0= testigo.

T1= bloque nutricional sin harina de pescado.

T2= bloque nutricional con harina de pescado 13%.

T3= bloque nutricional con harina de pescado 10%.

**3.1.3.3.2. Análisis estadístico:** para el análisis estadístico, se utilizó la técnica de ANOVA (análisis de varianza) y prueba de DUNCAN con un nivel de significancia de 5%. Estas pruebas se utilizaron con software SPSS versión 22.

**3.1.3.3.3. Variables en estudio**

Los factores que se controlaron en los bloques nutricionales fueron

- a. Textura y estructura
- b. Nivel de dureza
- c. Costo por kg de cada bloque nutricional

Los factores que se determinaron en los grupos de animales fueron:

- a. Aceptación de los bloques nutricionales
- b. Prueba simple de palatabilidad
- c. Incremento de peso

**3.1.4. Población, muestra y muestreo**

**3.1.4.1. La población**

**3.1.4.1.1. Población 1:** bloques nutricionales

Estuvo conformada por todos los bloques nutricionales preparados artesanalmente en diferentes formulaciones, utilizados como suplemento alimenticio en rumiantes menores.

**3.1.4.1.2. Población 2:** caprinos

Estuvo compuesta por 50 caprinos criollos pertenecientes al Centro de Producción Pecuaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes (Fig.2).

**3.1.4.2. Muestra**

**3.1.4.2.1. Muestra 1:** bloques nutricionales

Se calculó la muestra a partir de una población desconocida, donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 x p x q}{d^2}$$

En donde:

**Z** = nivel de confianza

**p** = probabilidad de éxito, o proporción esperada

**q** = probabilidad de fracaso

**d** = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Para el 95% de confiabilidad:

**Z** = 1,96

**p** = 0,5

**q** = 0,5

**d** = 0,073

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,073)^2}$$
$$n = 180$$

Esta primera muestra estuvo constituida por los 180 bloques nutricionales en diferentes formulaciones, que fueron distribuidos 60 bloques nutricionales por tratamiento.

### 3.1.4.2.2. Muestra 2: caprinos criollos

Se calculó el tamaño de la muestra a partir de la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{Z^2 * p * q + e^2(N - 1)}$$

Donde:

**n** = tamaño de muestra

**N** = tamaño de población

**Z** = 1,96 (95% de confianza)

**p** = 0,5

**q** = 0,5

**e** = error de estimación (10%)

$$si = \frac{n}{N} > 0,05$$

$$n = \frac{n}{1 + n/N} =$$

$$n = \frac{(1,96)^2(50) * (0,5) * (0,5)}{(1,96)^2(0,5)(0,5) + (0,10)^2 * (50 - 1)}$$

$$\frac{n}{N} = \frac{33,1081}{50} = 0,66 > 0,05$$

$$n = \frac{33,1081}{1 + \left(\frac{33,1081}{50}\right)} = 19,9187$$

$$n = 20$$

Por consiguiente:  $n = 20$

La muestra estuvo constituida por 20 caprinos criollos, distribuidos en 5 animales por grupo para mantener el mismo número por tratamiento.

### **3.1.4.3. Muestreo**

#### **3.1.4.3.1. Muestreo 1: bloques nutricionales**

Se seleccionó al azar un bloque nutricional por cada tratamiento para determinar las variables en estudio.

#### **3.1.4.3.2. Muestreo 2: caprinos criollos**

Se seleccionaron 20 caprinos criollos que fueron agrupados de cinco animales por tratamiento.

## **3.2. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.2.1. Materiales**

#### **3.2.1.1. De campo**

Botas, baldes de plástico de 20 L de capacidad c/u, 3 tinas pequeñas, gata hidráulica, moldes de aluminio de 3 kg de capacidad, lampas, regla de metal, espátula de metal, machetes, overol tipo mecánico, guantes obstétricos, mascarillas, papel aluminio, manta plástica.

#### **3.2.1.2. Materias primas**

Urea, harina de pescado, torta de soya, sal, sales minerales, polvillo, maíz, cal y melaza.

#### **3.2.1.3. De oficina**

Papel bond A4, libretas, CDs, cámara fotográfica, lapiceros, tablero, cuaderno y

calculadora.

#### **3.2.1.4. De medición de variables**

Balanza digital de 3 kg, balanza digital de 100 kg y balanza de resorte de 50 kg.

#### **3.2.2. Métodos**

Los métodos utilizados en la investigación fueron:

##### **3.2.2.1. Método descriptivo**

Este método descriptivo se utilizó para describir las actividades que se realizaron en esta investigación con la finalidad de seguir un procedimiento ya establecido, por lo que se tuvo buenos resultados.

##### **3.2.2.2. Método experimental**

Este método de investigación fue utilizado con la finalidad de evaluar la calidad de los bloques nutricionales, donde se determinó la ganancia de peso de caprinos suplementados con bloques nutricionales en diferentes formulaciones.

##### **3.2.2.3. Método estadístico**

El método estadístico utilizado, tuvo como finalidad analizar la información recolectada durante su ejecución.

#### **3.2.3. Duración de la investigación**

La duración de esta investigación fue de 80 días calendario, con fecha de inicio del 12 de marzo del 2019 y fecha de culminación del 30 de mayo del 2019, durante este tiempo se incluyeron 2 etapas esenciales para su estudio, la etapa de adaptación con 20 días y la etapa experimental con 60 días. A lo largo de este tiempo se realizó la preparación de los bloques nutricionales de manera artesanal para evaluar la calidad de estos y su efecto sobre los grupos de animales.

##### **3.2.3.1. Elaboración de bloques nutricionales**

Los bloques nutricionales estaban compuestos por melaza, polvillo de arroz, urea agrícola, cal viva, harina de pescado, maíz molido, harina de soya, sal común, sales minerales, residuos de cosecha y eran elaborados artesanalmente en el siguiente

orden, pesado, mezclado, adición al molde, compactación, desmoldado y secado (Fig.3).

### **3.2.3.2. Formulación de los bloques nutricionales**

Las formulaciones de los bloques nutricionales fueron elaboradas con base a los requerimientos nutricionales de los caprinos, lo cual fue detallado según el porcentaje de inclusión.

**Tratamiento 1 (T1)** = 40% de melaza de caña de azúcar, 3% urea, 5% minerales, 10% cal, 17% maíz molido, 10% torta de soya, 15% polvillo de arroz.

**Tratamiento 2 (T2)** = 40 %melaza de caña de azúcar, 5% minerales, 11% cal, 10% maíz molido, 12% torta de soya, 9% polvillo de arroz y 13% harina de pescado.

**Tratamiento 3 (T3)** = 35 %melaza de caña de azúcar 35%, 5% minerales, 10% cal, 12% maíz molido, 18% torta de soya, 10% polvillo de arroz y 10% harina de pescado.

### **3.2.3.3. Manejo de los caprinos**

Los animales pertenecían a la facultad de ciencias agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, para este estudio se seleccionaron 20 caprinos criollos de un total de 50 animales, los cuales fueron introducidos a los corrales según su peso vivo, para evitar que animales con mayor condición corporal limiten el consumo a los más pequeños, estos fueron agrupados a razón de 5 animales por corral. Al inicio del estudio se registró el peso vivo individual de cada caprino y control cada 07 días hasta el final del proyecto.

### **3.2.3.4. Etapa de adaptación**

Durante esta etapa los grupos experimentales por las mañanas eran alimentados con forrajes disponibles en la zona de manera ilimitada, sin considerar su consumo por día o periodo. Por otro lado, se suministraba diariamente el bloque nutricional por grupo experimental, sin considerar su consumo los 6 primeros días. Toda la

etapa de adaptación tuvo un tiempo de 20 días calendario en donde se consideró lo siguiente:

- a. 7 días para calcular el consumo del bloque por tratamiento.
- b. 7 días para observar el consumo total, parcial y no consumo del bloque por tratamiento.

En esta etapa de adaptación los caprinos se fueron acostumbrando a permanecer en los corrales y ser suplementados diariamente con forraje y bloques nutricionales, además permanecieron con soga fina en el cuello de diferente color y rotulado para el reconocimiento posterior, sin embargo, al transcurrir los días, su reconocimiento fenotípico fue más fácil. El ganado caprino se acostumbró fácilmente a ser manipulados y marcados semanalmente.

#### **3.2.3.5. Etapa de evaluación de los caprinos**

Tuvo una duración de 60 días, los animales fueron agrupados de 5 animales por corral donde permanecieron estabulados. El suministro de forraje y bloques nutricionales eran diariamente con productos frescos por día, con acceso las 24 horas dentro del corral. El peso de cada animal se recolectó al inicio de esta etapa, pero el control de la ganancia o pérdida de peso se recolectó de manera individual cada siete días hasta el final de la etapa (Fig. 8 y 9).

#### **3.2.3.6. Alimentación**

La alimentación del ganado caprino estuvo condicionada con base a la producción de pasto en la zona y sus alrededores, entre los forrajes suministrados estaban el pasto elefante, maralfalfa, sorgo, entre otros (Fig. 10).

El alimento se suministró diariamente con 15 kg de forraje verde por cada grupo experimental y los bloques nutricionales eran suministrados de acuerdo a los tratamientos propuestos, para ambos el retiro de sus residuos eran cada 24 horas, esto permitía ofrecerles alimento fresco cada mañana, en cuanto al suministro de agua, se realizó de manera diaria con agua limpia y fresca (Fig. 7).

### **3.2.3.7. Instalaciones y equipos**

La etapa pre experimental y experimental se desarrolló en los corrales del Centro de Producción Pecuaria de la Facultad de Ciencias Agrarias, en total se utilizaron 4 corrales, cada uno por grupo experimental. Las dimensiones de cada corral fueron de 5 metros de largo x 5 metros de ancho x 1 metro de altura, cada corral tenía un bebedero, comedero para bloques nutricionales y comedero para el pasto.

### **3.2.4. Procedimientos**

#### **3.2.4.1. Preparación artesanal de los bloques nutricionales.**

La preparación de los bloques nutricionales fue de manera artesanal en otras palabras manualmente, su forma de preparación fue utilizada por su bajo costo y fácil manipulación, caracterizado por producir una cantidad limitada pero su producción en mezcla, puede alcanzar hasta 500 kg por día (67).

La elaboración de los suplementos alimenticios fue de la siguiente manera:

**1. Pesado:** se pesaban las materias primas e insumos individualmente y según el porcentaje de inclusión en cada bloque nutricional (68) (Fig. 4).

**2. Mezclado:** la urea era triturada y disuelta en la melaza de caña de azúcar en un balde, por otro lado, la sal y sales minerales eran mezcladas en un recipiente pequeño, mientras que la harina de pescado, maíz, torta de soya, polvillo eran mezcladas en un recipiente grande, esto se realizaba según el tipo de bloque nutricional.

En el recipiente grande con los insumos ya mezclados, se adicionó lentamente la melaza con urea, fueron mezclados hasta obtener una textura y color adecuado, posterior a esto se incluyó la premezcla de la sal y sales minerales, para finalizar la preparación se adicionó la cal viva lentamente evidenciando que la mezcla no haya presentado grumos. A diferencia del tratamiento 2 y 3, a estos no se les adicionaba la urea (69) (Fig.5).

**3. Adición al molde:** la mezcla obtenida fue vertida en el molde de aluminio de 3 kg. Este molde era lubricado con aceite lo cual facilitó su desmoldado (67).

**4. Compactación:** se realizó por capas delgadas entre 3 a 4 capas hasta llenar el molde (67).

**5. Desmoldado:** una vez terminada la compactación, se realizaba el desmoldado o extracción de la mezcla del molde, la cual era vertida en una tarima de madera (69) (Fig.6).

**6. Secado:** tuvo una duración aproximada de 7 días lo cual dependió de la humedad ambiental (67).

#### **3.2.4.2. Evaluación de calidad de bloques nutricionales**

Se realizó la evaluación de calidad en base a los métodos sensoriales para evaluar la textura y estructura, dureza, además se estimaron los costos de producción de los bloques nutricionales por kilogramo. Por otro lado, se estimó el consumo de los bloques nutricionales para determinar la aceptación, palatabilidad y su efecto en el incremento de peso vivo en los grupos experimentales.

##### **3.2.4.2.1. Textura y estructura**

Esta variable se evaluó a través del método sensorial (observación y tacto). Su calificación estaba en base a la siguiente escala: (A): Suave y aceptablemente húmedo; (B): Ligeramente húmedo; (C): Goteo de agua; (D): Excesivamente seco o viscoso. Todos los datos obtenidos fueron recolectados en las fichas de registro de textura y estructura (13, 70, 72).

##### **3.2.4.2.2. Nivel de dureza**

Se realizó a través de evaluación sensorial (observación directa y tacto). La calificación se basó en la siguiente escala: (B): Blando, (D): Duro, (MD): Muy duro. Los resultados obtenidos fueron detallados en la ficha de registro (13, 26, 70).

##### **3.2.4.2.3. Costo por kg del bloque nutricional**

Se evaluó en soles por kilogramo para la fabricación de cada bloque asignado por corral. El precio de cada ingrediente se obtuvo del mercado durante la ejecución de este proyecto. El precio por kilogramo (Bs/kg) del ingrediente en el bloque se obtuvo al multiplicar el % del ingrediente por el precio del mismo (Bs/kg), posterior a esto

se realizó la suma total del costo por insumos, sin considerar la mano de obra, se dividió este total entre 100 kilogramos. Todos los datos fueron registrados en la ficha de costo por kg del bloque nutricional (49, 71).

- a. Bs/kg = precio por kilogramo (49)
- b. Bs/kg del ingrediente en el bloque = % del ingrediente \* Bs/kg del ingrediente (49)
- c. Precio del bloque por 100 kg (Bs/100kg) = total del costo por insumos + mano de obra (49)
- d. Bs/kg de un bloque= Bs/100kg /100 (49)

#### **3.2.4.2.4. Aceptación de los bloques nutricionales**

Se calculó a través del consumo de los suplementos por corral, en donde se pesaba el residuo del tratamiento de cada grupo experimental, todos los días a las 8:00 am. El consumo fue calculado por la diferencia del bloque suministrado con el residuo de este del día siguiente. Se consideró que, a mayor consumo del bloque nutricional, mayor aceptación por los animales. Al finalizar esta evaluación que tuvo una duración de siete días, se sumó los consumos por corral y se estimó aproximadamente el consumo por día de los animales, que luego fueron evaluados (73).

#### **3.2.4.2.5. Prueba simple de palatabilidad**

Para determinar la palatabilidad se realizaron observaciones y cálculos en el consumo de los bloques nutricionales por los grupos experimentales durante los 7 últimos días de la etapa de adaptación. En esta variable se establecieron tres rangos según el consumo de los bloques nutricionales (74).

- a. Excelente: la principal selección con consumo total (74)
- b. Regular: principal selección con consumo parcial (74)
- c. Malo: no selección, no consumo (74)

#### **3.2.4.2.6. Incremento de peso**

El incremento de peso del ganado caprino fue recolectado unos días previos al inicio de la etapa experimental, consecuentemente cada semana se recolectaba la ganancia de peso de cada animal hasta el final de la etapa experimental. Se aplicó

la siguiente fórmula (75):

$$\mathbf{G.P = P.F (g) - P.I (g)}$$

Donde:

**G.P:** ganancia de peso (g)

**P.F:** peso final (g)

**P.I:** peso inicial (g)

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES

#### 4.1.1. Textura y estructura de los boques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas para suplementar caprinos en la época de sequía en Tumbes

En la tabla 1, se indica que la textura y estructura del T1 y T2, fueron suaves, no obstante, el T3 fue ligeramente húmedo. Los resultados demostraron la importancia del porcentaje de inclusión y granulometría de cada ingrediente que influye en la homogenización y adherencia de cada insumo; es así como en la elaboración de los T1 y T2 se incluyó un 40% de melaza y porcentajes menores de fibra, esto generó una menor absorción de agua y un lento endurecimiento de la mezcla, además facilitó la coherencia y adherencia de cada ingrediente, produciendo una buena homogenización; por lo contrario sucedió con el T3, el cual presento dificultades durante el mezclado, causado por un mayor porcentaje de fibra y menor porcentaje de melaza, en definitiva los tres bloques no presentaron desmoronamiento.

**Tabla 1: Textura y estructura de los bloques nutricionales.**

Bloques nutricionales			
Característica	T1	T2	T3
Textura y estructura	A	A	B

Las características, antes mencionadas, son primordiales para obtener un suplemento con buena textura y estructura, que influyen de manera directa en la palatabilidad de cada animal para aceptarlo o rechazarlo. Por otro lado, la preparación artesanal de cada bloque nutricional facilitó la homogenización y adherencia de cada ingrediente, asimismo facilitó el transporte y manipulación (84).

El 40% de inclusión de melaza utilizado en este trabajo de investigación fue similar a lo reportado en otros estudios, que menciona que los suplementos elaborados con el 40% de melaza, presentan una consistencia ideal, fácil de manipular y sin desmoronamientos, pero el utilizar el 45% de inclusión de melaza, puede prolongar el tiempo de secado, causando desmoronamientos y dificultad para manipular. Sin embargo, los resultados de este estudio difieren con otros estudios, que han obtenido mejores resultados al incluir el 28 y 30% de melaza en su formulación, en cambio el uso de un porcentaje mayor al 30% causó goteos de melaza en el bloque. Es muy probable que el porcentaje de inclusión y granulometría de cada ingrediente influyó en el resultado final del bloque, además la consistencia de la melaza, pudo afectar o favorecer la textura de cada suplemento (19, 55).

#### **4.1.2. Nivel de dureza de los bloques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas para suplementar caprinos en la época de sequía en Tumbes**

En la tabla 2, indica que el T1 y T2, fueron blandos en comparación con el T3, el cual presentó una dureza mayor.

**Tabla 2: Nivel de dureza de cada bloque nutricional preparados artesanalmente con forrajes agrícolas.**

Nivel de dureza de los bloques nutricionales			
Característica	T1	T2	T3
Dureza	B	B	D

La dureza de los bloques nutricionales depende de varios factores, entre los cuales tenemos, tipo y cantidad de materia prima; tipo y cantidad de aglomerante (a mayor cantidad de aglomerante, mayor será la dureza del bloque); el grado de compactación (entre mayor sea la energía de compactación en el bloque, mayor será la resistencia) y tiempo de almacenamiento. El porcentaje de inclusión del 40% melaza permitió una adecuada adherencia de ingredientes, mientras que el 10% de cal incluido, actuó como cementante para darles la dureza adecuada, lo cual no generó goteo de melaza, sin embargo, en el T3, el porcentaje de inclusión de 35%

melaza y 10% cal, dificultó y prolongó el tiempo de preparación, por su rápido endurecimiento, esto no ocasionó desmoronamiento al momento de su manipulación y transporte (77).

Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los resultados de otros estudios que utilizaron en su formulación el 40% de melaza, lo cual influyó favorablemente en la consistencia y dureza, por lo que no se desmoronaban durante su manipulación, así mismo, en otras investigaciones utilizaron el 40% de melaza y 10% de cal en la formulación de algunos bloques, los cuales mostraron características deseadas y similares a este estudio, además estos autores afirman que los requerimientos nutritivos durante la época de sequía deben ser recompensados a través del suministro de los bloques nutricionales, preparados y compactados con subproductos de la zona en su forma original, afirmando también que se debe utilizar la melaza a razón de 20 a 40% y la cal en concentraciones desde 10 a 25%, cuando el nivel de urea permanece constante (19, 28, 78).

#### **4.1.3. Costo de los bloques nutricionales utilizados como alternativa en la suplementación alimenticia de caprinos**

En la tabla 3, indica el precio por kilogramo de cada bloque nutricional y también el precio por 100 kilogramos, el bloque nutricional 1, tiene el precio por kilogramo más barato con S/ 1,75 en comparación con los otros, los cuales tienen un precio por kilogramo del bloque nutricional que oscila entre S/ 2,06 y S/ 2,02.

**Tabla 3. Costos por kilogramo y por 100 kg de los bloques nutricionales.**

Costos de preparación de cada bloque nutricional			
Bs/kg del bloque nutricional	T1	T2	T3
	S/ 1,75	S/ 2,06	S/ 2,02
Bs/100kg	S/ 174,86	S/ 206,98	S/ 201,98

El precio de elaboración del bloque nutricional, depende de la cantidad de insumo utilizado en la formulación, precio de cada ingrediente (de acuerdo a los valores actuales del mercado), sin embargo, se debe considerar que la cal, harina de

pescado y minerales, elevan los costos de elaboración de cada bloque nutricional, por su alto valor económico en el mercado, por otro lado, el precio de la melaza de caña de azúcar y la torta de soya en el mercado son baratos. Por otra parte, es opcional incluir el costo de mano de obra en el precio final de la elaboración del bloque.

Los resultados obtenidos son semejantes a los reportados en otras investigaciones, donde el tratamiento 3 tiene un precio por kilogramo de S/ 1,39 sin incluir mano de obra, los ingredientes más baratos fueron la melaza y cal, mientras que la sal mineral y la urea fueron más costosos. Estas similitudes de precio por kilogramo del bloque nutricional, se deben al porcentaje de inclusión de cada insumo, donde las sales minerales y la urea elevan su precio, sin embargo, el no incluir el costo de mano de obra abarataría los costos (55).

Por otro lado, el costo por kilogramo del bloque en otras investigaciones es de S/ 11,97; precio superior a los obtenidos en este estudio, donde se evidencia que el precio de la urea y sales minerales es elevado, mientras que la pollinaza es más barato, además el porcentaje de inclusión de la urea y melaza eleva el precio del bloque. Las diferencias o semejanzas del costo por kilogramo por bloque entre estas investigaciones dependen de la disponibilidad de cada ingrediente en la zona y varía de acuerdo al lugar. En definitiva, los análisis económicos realizados en diferentes ensayos han establecido que el uso de los bloques nutricionales presenta un retorno económico, esto permite señalar que su uso es recomendable por representar una práctica rentable y beneficiosa para el ganadero, especialmente durante la época seca que es cuando más crítica es la alimentación del ganado (24, 49, 79).

## **4.2. DE LOS CAPRINOS**

### **4.2.1. Aceptación de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes**

En la tabla 4, se detalla el consumo semanal de cada grupo de animales por tratamiento, el grupo de animales del T2 y T3, tienen un consumo del que oscila entre 2 695 y 2 376 g/semana, mientras que el grupo de animales del T1, tiene un consumo de 3 257 g/semana superior a los otros, en definitiva, el consumo

individual por animal para el T2 y T3 es de 77 y 68 g/día, inferior al consumo individual del grupo de animales del T1 con 93 g/día.

**Tabla 4. Aceptación de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes.**

Consumo de bloques nutricionales (g)					
T1		T2		T3	
Consumo semanal por el grupo de animales	Aprox./ animal/ día	Consumo semanal por el grupo de animales	Aprox./ animal/ día	Consumo semanal por el grupo de animales	Aprox./ animal/ día
3 257	93	2 695	77	2 376	68

El ganado caprino es muy selectivo con el tipo de alimento que va a ingerir, su selección está relacionada con las características organolépticas que presentan los alimentos o en este caso, el bloque nutricional. Los ingredientes utilizados en la preparación de estos suplementos, como la melaza, que es utilizada a razón de 35% y 40%, actúa como un saborizante excepcional que emanan olores agradables para atraer al animal, sin embargo, el olor que emanan los bloques enmascara el olor proveniente de la harina de pescado, facilitando la palatabilidad y aceptación de los alimentos.

Los resultados de esta investigación se asemejan a otros reportados donde obtuvieron consumos de 81 g/animal/día. Durante el ofrecimiento de los bloques nutricionales, los ganaderos observaron que algunos animales, se acercaban los veían y se retiraban, mientras que otros ni se acercaban, sin embargo con el pasar de los días, todos los animales aceptaron favorablemente los suplementos, esta diferencia observada en cuanto a la aceptación de los bloques nutricionales fue dada por no tener en su estudio de investigación una fase de adaptación previa a la experimental, lo cual ocasionó al inicio una falta de interés por los bloques. Otros casos observados se asemejan a los obtenidos en este estudio, dado que los más altos consumos se observaron en los animales que consumían bloques con las más altas inclusiones de harina de carne (8 y 12%) y 40% de melaza, por tanto el uso

de subproductos de origen animal en la formulación de los bloques nutricionales y su consistencia blanda no afecta la aceptación de estos, por lo contrario muestran un mayor consumo y aceptación, en definitiva existe la posibilidad de incluir materias primas de origen animal, tratando de aprovechar los altos niveles de proteína sobrepasante, sin presentarse rechazo por parte del animal, sin embargo se deben utilizar altos niveles de melaza para enmascarar malos olores. Otros estudios muestran consumos inferiores de los bloques nutricionales, oscilando desde 4,4 a 13,2 g/animal/día, las diferencias observadas probablemente fue causada por una alta resistencia en los suplementos y al mismo tiempo con sabores amargos producto de un alto porcentaje de inclusión de cal (5%) y cemento (10%); mientras que la melaza se utilizó a razón de 0% a 38% en sus formulaciones, además el corto tiempo de accesibilidad a estos bloques limitó su consumo, ocasionando un déficit en su aceptabilidad (19, 31, 80).

#### **4.2.2. Palatabilidad de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes**

En función a la ingesta de los bloques, se puede observar en la tabla 5, que los niveles de consumo son diferentes para los tres grupos de animales, los T1 y T2 fueron los más palatables con un consumo de 6 610 y 5 719 g/semana respectivamente, no obstante, la palatabilidad del tratamiento 3, fue malo, con bajo consumo.

**Tabla 5. Prueba simple de palatabilidad de los bloques nutricionales por los caprinos durante la época de sequía en Tumbes.**

Consumo de bloques nutricionales (g)					
T1		T2		T3	
Consumo	Regular	Consumo	Regular	Consumo	Regular
semanal por el grupo de animales		semanal por el grupo de animales		semanal por el grupo de animales	
6 610		5 719		5 719	

La palatabilidad del ganado caprino es muy exigente en comparación con otros rumiantes, donde el grado de satisfacción o placer que tiene este animal al momento de degustar un alimento o suplemento es capaz de promover su consumo por un periodo prolongado; sin embargo, la primera impresión del olor y sabor, influyen en la aceptación o rechazo de un nuevo alimento, además existen varios factores que influyen en la palatabilidad, desde las características organolépticas, condiciones ambientales, experiencia y antecedentes hasta el estado fisiológico, entre otros. Durante la evaluación se reportaron altos consumos de los bloques nutricionales con inclusión del 3% de urea, 40% de melaza para el T1, con mayor palatabilidad, seguido del tratamiento 2 con inclusión del 13% de harina de pescado y 40% de melaza; por el contrario, se reportó una baja palatabilidad para el tratamiento 3 con inclusión del 18% de harina de soya; los consumos oscilaron desde 0,153 a 0,188 g/animal/día (85).

Según los reportes sobre el consumo de los bloques nutricionales en otros estudios, tiene una similitud con los obtenidos en esta investigación, pues el consumo de las cabras estabuladas fue de 156 hasta 163 g/animal/día, su suplementación estuvo elaborada a razón del 0%, 10%, 20% y 30% de pulpa de mango en sustitución total o parcial de la melaza, además se incluyó el 10% de urea, en consecuencia, no afectó la palatabilidad de los bloques nutricionales. Las semejanzas con esta investigación se deben a los altos porcentajes de inclusión de la melaza o algún sustituto a este que presenten similares características, que influyen favorablemente en la palatabilidad de los caprinos, siendo la melaza el insumo más utilizado como saborizante en la alimentación o suplementación, sin embargo queda demostrado que la adición de un insumo de la zona en la formulación, no afectan las características organolépticas, la aceptación y palatabilidad del caprino (18).

Por otro lado, algunos estudios observaron bajos consumos de los bloques nutricionales, utilizados en la suplementación de cabras durante la ejecución de su investigación. El consumo fue de 10 g/animal/día con inclusión en su formulación del 10% de urea, 15% de cemento y 10% de pre-mezcla mineral. Las diferencias en consumo, se deben al porcentaje de inclusión de endurecedores, el cual afecta directamente al bloque nutricional generando una mayor dureza, sin embargo, al

incluir altos porcentajes de urea en su formulación, es necesario una mayor dureza en los bloques para evitar posteriores intoxicaciones (81).

#### **4.2.3. Determinar el incremento de peso de los caprinos suplementados con bloques nutricionales preparados artesanalmente con forrajes agrícolas**

En la tabla 6, se detallan los resultados del efecto de suplementación alimenticia con bloques nutricionales con diferente porcentaje de inclusión, preparados artesanalmente para el ganado caprino, donde el T1 no contenía un porcentaje de inclusión de harina de pescado, el T2 con 13% de harina de pescado, el T3 con 10% de harina de pescado, mientras que en el tratamiento control, no se suministró bloque nutricional, además contiene información sobre el consumo de alimento (CA) e incremento de peso vivo (IPV).

En cuanto a los resultados, el consumo de alimento (CA) diario y por período del T2 con un porcentaje de inclusión de harina de pescado al 13%, fue de 88,03 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 13,98$  g/día y 5 281,60 g/período, con una desviación estándar de  $\pm 838,57$  g/período; siendo superior en comparación a los otros tratamientos; cabe resaltar que en el tratamiento control no se suministró bloque nutricional por lo tanto el consumo de alimento fue 0, en definitiva el consumo de alimento por los caprinos en el T2 fue favorable.

Por otra parte, en la tabla nos detalla el incremento de peso vivo (IPV) de los caprinos por tratamiento, cabe resaltar que el T2, tuvo una ganancia de peso promedio de 53,33 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 13,95$  g/día y 3 200 g/período, con una desviación estándar de  $\pm 836,66$  g/período, por lo tanto, tuvo un efecto favorable en el incremento de peso de los caprinos al incluir el 13% de harina de pescado en la formulación del bloque.

**Tabla 6. Valores promedios ( $5n \pm D.E.$ ) de los parámetros de producción de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Bloques nutriciona les	Incremento de peso vivo (IPV)		Consumo de alimento (CA)	
	g/período	g/día	g/período	g/día
T0	-2 200 $\pm$ 1 095,45 <sup>a</sup>	-36,67 $\pm$ 18,26 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
T1	2 800 $\pm$ 836,66 <sup>b</sup>	46,67 $\pm$ 13,95 <sup>b</sup>	5 057,00 $\pm$ 964,45 <sup>b</sup>	84,32 $\pm$ 16,03 <sup>b</sup>
T2	3 200 $\pm$ 836,66 <sup>b</sup>	53,33 $\pm$ 13,95 <sup>b</sup>	5 281,60 $\pm$ 838,57 <sup>b</sup>	88,03 $\pm$ 13,98 <sup>b</sup>
T3	2 600 $\pm$ 1 516,58 <sup>b</sup>	43,33 $\pm$ 25,27 <sup>b</sup>	4 587,20 $\pm$ 1 444,90 <sup>b</sup>	76,45 $\pm$ 24,13 <sup>b</sup>

Por lo contrario, sucedió con el T1, con una ganancia de peso de 46,67 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 13,95$  g/día o 2 800 g/período, con una desviación estándar de  $\pm 836,66$  g/período; finalmente el T3, obtuvo menores ganancias de peso en comparación a los otros tratamientos con 43,33 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 25,27$  g/día o 2 600 g/período, con una desviación estándar de  $\pm 1 516,58$  g/período. Por lo contrario, el T0, tuvo pérdidas considerables en el incremento de peso con 36,67 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 18,26$  g/día y 2 200 g/período, con una desviación estándar de  $\pm 1 095,45$  g/período.

En la tabla 7, Podemos observar el incremento de peso vivo (IPV) de los caprinos por día y periodo, que fueron alimentados con cuatro tratamientos, de diferente porcentaje de inclusión de harina de pescado en la preparación artesanal, además se observa el número de caprinos, cuyos animales pertenecieron con soga fina de diferente color y rotulado para su posterior reconocimiento. Además, se detalla el promedio y desviación estándar de cada tratamiento por día y periodo.

**Tabla 7. Incremento de peso vivo de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Número de Caprinos	Incremento de peso vivo (IPV)							
	T0 (control)		T1		T2		T3	
	g/periodo	g/día	g/periodo	g/día	g/periodo	g/día	g/periodo	g/día
1	-1 000	-16,67	3 000	50,00	2 000	33,33	2 000	33,33
2	-1 000	-16,67	4 000	66,67	4 000	66,67	2 000	33,33
3	-3 000	-50,00	3 000	50,00	3 000	50,00	5 000	83,33
4	-3 000	-50,00	2 000	33,33	4 000	66,67	3 000	50,00
5	-3 000	-50,00	2 000	33,33	3 000	50,00	1 000	16,67
Promedio	-2 200	-36,67	2 800	46,67	3 200	53,33	2 600	43,33
Desviación estándar	±1 095,45	±18,26	±836,66	±13,95	±836,66	±13,95	±1 516,58	±25,27

Se puede apreciar que los caprinos del tratamiento control (sin bloque nutricional), han tenido una pérdida de peso considerable en cantidades promedios de 36,67 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 18,26$  g/día y 2200 g/periodo, con una desviación estándar de  $\pm 1 095,45$  g/periodo; sin embargo, los caprinos que fueron suplementados con bloques que contenían 13% de harina de pescado en su formulación, pertenecientes al tratamiento 2, han tenido una mayor ganancia de peso promedio de 53,33 g/día, con una desviación estándar de  $\pm 13,95$  g/día y 3 200 g/periodo, con una desviación estándar de  $\pm 836,66$  g/periodo, en comparación a los otros tratamientos que han tenido menor ganancia de peso.

En definitiva, en el anexo 1 (tabla 7), nos detalla el análisis de varianza para el incremento de peso vivo de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales, el cual resultó significativa ( $p=0,000$ ), en otras palabras, los tratamientos causan efectos significativamente diferentes en el incremento de peso vivo por día y periodo, con un nivel de significación de 0,05. Por otro lado, en la tabla 8 del anexo 1, se observa la prueba de Duncan para el incremento de peso vivo de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales, donde el T2

(13% harina de pescado) es estadísticamente igual al T1 (sin inclusión de harina de pescado) y T3 (10% de harina de pescado), pero diferente con el T0 (sin bloque nutricional), ocupando el primer orden con incremento promedios de peso por día de 53,0; 33,0; 46,67 y 43,33 g/día respectivamente.

En la tabla 8, se puede apreciar cuatro tratamientos con diferente inclusión de harina de pescado en su formulación y el número de caprinos por cada tratamiento, además detalla el consumo de alimento de cada caprino por día y periodo, así mismo, el promedio de consumo por día y periodo de cada tratamiento en estudio.

**Tabla 8. Consumo de alimento de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Número de caprinos	Consumo de alimento (CA)							
	T0 (control)		T1		T2		T3	
	g/periodo	g/día	g/periodo	g/día	g/periodo	g/día	g/periodo	g/día
1	0,00	0,00	5 569	92,82	5 832	97,20	3 586	59,77
2	0,00	0,00	6 100	101,67	5 920	98,67	3 566	59,43
3	0,00	0,00	5 560	92,67	4 348	72,47	6 638	110,63
4	0,00	0,00	4 028	67,13	5 928	98,80	5 606	93,43
5	0,00	0,00	4 038	67,30	4 380	73,00	3 540	59,00
Promedio	0,00	0,00	5 057	84,32	5 281,60	88,03	4 587,20	76,45
Desviación estándar	0,00	0,00	±964,45	±16,03	±838,57	±13,98	±1 444,90	±24,13

En cuanto al T2 con inclusión del 13% de harina de pescado en su formulación, se observa un mayor consumo promedio por los caprinos con 88,03 g/día con una desviación estándar de ±13,98 g/día y 5 281,60 g/periodo, con una desviación estándar de ±838,57 g/periodo; a diferencia del T1 con un consumo promedio menor de 84,32 g/día, con una desviación estándar de ±16,03 g/día y 5 057 g/periodo, con una desviación estándar de ±964,45 g/periodo, mientras que los caprinos del T3 consumían cantidades menores con promedio de 76,45 g/día, con una desviación estándar de ±24,13 g/día y 4 587,20 g/periodo, con una desviación estándar de ±1 444,90 g/periodo al contrario sucedió con el T0 (control), en el cual

no se suministró bloque nutricional, por tanto, su consumo promedio por periodo y día es cero.

El análisis de varianza detallado en el anexo 1 (tabla 9), del consumo de alimento de caprino alimentados con diferentes bloques nutricionales, resulto significativa ( $p=0,000$ ), es decir, los tratamientos causan efectos significativamente diferentes en el consumo de alimento por día y periodo, con un nivel de significancia de 0,05, por otra parte en la tabla 10 del anexo 1, se detalla la prueba de Duncan para el consumo de alimento de caprinos alimentados con diferentes bloques nutricionales, donde el T2 (13% harina de pescado) es estadísticamente igual al T1 (sin inclusión de harina de pescado) y T3 (10% de harina de pescado), pero diferente con el T0 (sin bloque nutricional), ocupando el primer orden con consumo de alimento por los caprinos por día de 88,03; 84,32 y 76,45 g/día respectivamente.

La ganancia de peso en los caprinos suplementados con bloques nutricionales oscila entre 43,33 a 53,33 g/animal/día y 2 600 a 3 200 g/animal/periodo, estos resultados son similares a otros estudios relacionados con la engorda de ganado caprino en pastoreo, suplementados con bloques nutricionales compuestos del 16% de harina de soja, 36% de melaza, 5% de urea, 3% sal mineral, 5% de cal, 30% de maíz y 5% de contenido ruminal en su formulación; lo cual generó ganancias de pesos en cabras a razón de 54 g/animal/día. Estas semejanzas son causadas por el uso de la proteína sobrepasante y urea en los bloques nutricionales, la transformación de la urea favorece la síntesis de la proteína microbiana en el rumen, sin embargo esto no llega a cubrir algunas necesidades, por lo que es indispensable el uso de proteínas sobrepasante que escapen de la degradación ruminal y son absorbidas en el intestino delgado para cubrir los requerimientos nutricionales durante la época de sequía y así poder aumentar la condición corporal. Por otro lado, un valor mayor a lo reportado en este estudio se observa en otros estudios, quienes indicaron un incremento de peso vivo de 95 g/animal/día, donde se utilizó un suplemento nutricional de urea-mineral sin melaza, asegurando que el uso de estos bloques mejora el rendimiento productivo de las cabras que consumen forrajes de baja calidad. Las diferencias obtenidas especialmente con el grupo experimental 1 de esta investigación, se deben al porcentaje de inclusión de la proteína degradable en bloques nutricionales, la cual

influye directamente en el crecimiento microbiano del rumen mejorando la condición corporal del ganado y los parámetros productivos, entre otros (81, 82).

Los resultados obtenidos en este estudio son superiores a los reportados, quienes utilizaron cabras suplementadas con bloques nutricionales formulados con urea (7,5%), melaza (20%), torta de copra (35%), cemento (10%) y sal (7,5%), que influyeron en el incremento de peso a razón de 9,17 g/animal/día. Estas diferencias dadas se deben al utilizar un alto porcentaje de sal en la formulación de los bloques nutricionales, lo cual en este estudio su inclusión fue menor, por lo que este ingrediente es un regulador del consumo, además el uso de la torta de copra tiene bajos porcentajes de proteína degradable, lo cual influyó de manera negativa en el incremento del canal, a diferencia de la proteína sobrepasante y nitrógeno no proteico utilizado en este estudio, el cual actuó inmediatamente en el rumen e intestino de las cabras, con una mayor absorción de nutrientes y una buena conversión alimenticia durante la época de sequía (83).

## V. CONCLUSIONES

1. El utilizar el 40% de melaza, ocasionó una buena adherencia y fácil homogenización de las materias primas, además, fue utilizado como saborizante y aglomerante, lo que permitió una buena cohesión de los ingredientes, solidificando el bloque nutricional, por otro lado, la cal favoreció el endurecimiento y limitó el consumo.
2. La dureza del bloque nutricional va depender del tiempo de secado, grado de compactación, porcentaje de inclusión del cal y melaza, por lo tanto, el 40% de melaza en la formulación es óptimo para evitar desmoronamiento y goteo, porque acelera el tiempo de fraguado, además, el 8 o 10% de cal favorece la consistencia, a mayor porcentaje de inclusión, mayor será su consistencia.
3. En los costos de los bloques nutricionales están relacionados al porcentaje de inclusión y precio por kilogramo, siendo la harina, minerales y cal los ingredientes que causan el alza de precio de un bloque nutricional, sin embargo, la caña de azúcar y la torta de soya, disminuyen los costos.
4. La aceptación de los bloques nutricionales, estuvo estrechamente relacionada con el saborizante más utilizado como lo es la melaza, donde se usó a razón de 40 y 35%, mejorando así el sabor y olor, por otro lado, se evidenció claramente en los grupos experimentales el rechazo de alimentos contaminados con heces.
5. La palatabilidad está estrechamente relacionada con el porcentaje de inclusión de melaza, a mayor porcentaje, mayor será el consumo, por otro lado, el uso de 35% de inclusión de melaza, ocasiona disminución en el consumo, además el uso de sales minerales en la formulación del bloque nutricional como saborizante han aportado macro y micro moléculas que beneficia directamente al ganado.

6. El uso de urea, harina de pescado y harina de soya (proteína sobrepasante) ejerce un efecto directo en el rumen e intestino del animal, provocando una mayor absorción de nutrientes durante la época de sequía en Tumbes, favoreciendo la ganancia de peso en cada animal, cabe recalcar que el uso de bloques nutricionales será una buena alternativa para el sector agropecuario.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Evaluar el efecto de la granulometría de cada insumo utilizado en la elaboración de bloques nutricionales y su efecto en la calidad de estos.
2. Se deben utilizar subproductos agrícolas en la preparación de bloques nutricionales para disminuir los costos de producción y así obtener una mayor demanda por los ganaderos tumbesinos.
3. Realizar nuevos estudios sobre el porcentaje de inclusión de cal y su efecto sobre el consumo de bloques nutricionales.
4. Durante el proceso de elaboración de los bloques nutricionales se deben incluir saborizantes para obtener una mayor aceptación y palatabilidad.
5. Se deben realizar nuevos trabajos de investigación, sobre el efecto de bloques nutricionales preparados de manera semi-industrial con subproductos agrícolas obtenidos en el departamento de Tumbes para la suplementación alimenticia de caprinos con alta producción de leche durante la época de sequía.
6. Capacitar a los ganaderos tumbesinos sobre la innovadora inclusión de bloques nutricionales en la alimentación del ganado caprino, asimismo dar a conocer la ganancia de peso y el mantenimiento de condición corporal en el ganado caprino durante los tiempos de sequía al usar este suplemento.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fariñas T., Mendieta B., Reyes N., Mena M., Cardona J. y Pezo D. ¿Cómo preparar y suministrar bloques multinutricionales al ganado? [en línea]. México: CATIE, 2004. [citado 2018 septiembre 18]. Qué es un bloque nutricional. Disponible: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7997/58.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
2. Mayer A. Respuesta productiva de animales británicos al empleo de melaza con levaduras de gcerveza (*Saccharomyces cerevisiae*). Revista veterinaria Argentina [Publicación periódica en línea]. 2016. Marzo [citado 2018 mayo 16]; 35 (368): [9-20 p.]. Disponible en: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2016/03/respuesta-productiva-de-animales-britanicos-al-empleo-de-melaza-con-levaduras-de-cerveza-saccharomyces-cerevisiae/>
3. Bracho H. Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de bovinos, usando contenido ruminal e ingredientes minerales. Venezuela: Engormix; 2017. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/elaboracion-bloques-multinutricionales-alimentacion-t41152.htm>
4. Gómez C., Gamarra J., Vargas J., Salazar I., Sgroi S. y Altamirano W. Implementación de la tecnología de bloques nutricionales de uso ganadero en comunidades alto andinas del Perú como medida de adaptación al cambio climático [Tesis]. Perú. Universidad nacional agraria la molina; 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/308214233\\_Implementacion\\_de\\_la\\_tecnologia\\_de\\_bloques\\_nutricionales\\_de\\_uso\\_ganadero\\_en\\_Comunidades](https://www.researchgate.net/publication/308214233_Implementacion_de_la_tecnologia_de_bloques_nutricionales_de_uso_ganadero_en_Comunidades)

5. Mejía J., Delgado J., Mejía I., Guajardo I. y Valencia M. Efectos de la suplementación con bloques multinutricionales a base de nopal fermentado sobre la ganancia de peso de ovinos en crecimiento. POSGRADC [Publicación periódica en línea] 2011. Agos-Ene [citado 2018 mayo 17]; 21(1): [6 p.]. Disponible en: <http://www.acuedi.org/ddata/1646.pdf>
  
6. Rengifo J. Adaptación A La Sequía En El Caserío Tucaque, Ubicado En El Distrito De Frías - Piura [Tesis]. Perú. Pontifica Universidad Católica del Perú. 2015. Recuperado en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6351/CORDOVA\\_RENGIFO\\_JAVIER\\_ADAPTACION.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6351/CORDOVA_RENGIFO_JAVIER_ADAPTACION.pdf?sequence=1)
  
7. Gonzales P. Propuesta para el desarrollo del ecoturismo en la concesión de conservación proyecto hualtaco en Plateritos, Tumbes [Tesis para obtener el título de ingeniero forestal]. Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina; 2014. Recuperado en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2296/E20-G6432-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
8. Muñoz C. Diseño de una red de telecomunicaciones de banda ancha para la región Tumbes [Tesis para optar el título de telecomunicaciones]. Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú; 2013. Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4600/MUNOZ\\_CYNTHIA\\_BANDA\\_ANCHA\\_TUMBES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4600/MUNOZ_CYNTHIA_BANDA_ANCHA_TUMBES.pdf?sequence=1)
  
9. Gonzales P. Propuesta para el desarrollo del ecoturismo en la concesión de conservación proyecto hualtaco en Plateritos, Tumbes [Tesis para obtener el título de ingeniero forestal]. Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina; 2014. Recuperado en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2296/E20-G6432-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

10. Murillo F. Conociendo a Tumbes [en línea]. Lima: OTDETI; 2000. [citado 2018 mayo 17]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0437/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0437/Libro.pdf)
11. Ocaña M. Análisis de la suplementación con bloques nutricionales en vacas lecheras [Tesis para obtener el grado de ingeniero zootecnista]. Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo; 2012. Recuperado en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2143/1/17T1142.pdf>
12. Bercian O. Evaluación de bloques multinutricionales para suplementar dietas de vacunos en crecimiento [Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo]. Honduras: Universidad Zamorano; 1993. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1269/1/CPA-1993-T005>
13. Herrera P., Birbe B., Colmenares O., Domínguez C. y Martínez N. Uso de bloques multinutricionales y respuesta animal en sabanas bien drenadas de los llanos centrales [Tesis]. Venezuela: Universidad Central de Venezuela; 2007. Recuperado en: [https://www.researchgate.net/publication/238081167\\_USO\\_DE\\_BLOQUES\\_MULTINUTRICIONALES\\_Y\\_RESPUESTA\\_ANIMAL\\_EN\\_SABANAS\\_BIEN\\_DRENADAS\\_DE\\_LOS\\_LLANOS\\_CENTRALES](https://www.researchgate.net/publication/238081167_USO_DE_BLOQUES_MULTINUTRICIONALES_Y_RESPUESTA_ANIMAL_EN_SABANAS_BIEN_DRENADAS_DE_LOS_LLANOS_CENTRALES)
14. Rodríguez J., Marcano A. y Salazar J. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales a base de *Eichhornia crassipes* sobre la producción de leche de vacas de la raza cebú x criollo. CRIA [Publicación periódica en línea] 2005. [Citado 2018 mayo 18]; 5(2): [11 p.] Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/1707/1709>
15. Pinto R. Innovación y uso de recursos locales en la elaboración de bloques nutricionales para la ganadería tropical [Internet]. México: FONTAMARA. Recuperado en: <https://fontamara.com.mx/argumentos/511-innovacion-y-uso-de-recursos-locales-en-la-elaboracion-de-bloques-nutricionales-para-la-ganaderia-tropical-arg217.html>

16. Vázquez P., Ortega O., García A. y Avilés F. Uso de bloques nutricionales como complemento para ovinos en el trópico seco del altiplano central de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* [Publicación periódica en línea] 2012. [Citado 2018 mayo 20]; 15(1): [11 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/939/93924483008.pdf>
17. Osmin P. Los bloques multinutricionales, una opción para la época seca. Guatemala: Engormix; 2016. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/los-bloques-multinutricionales-opcion-t39738.htm>
18. Manuel D., Torres N., Ávila D., Peláez A., Herrera J., Rojas A., *et al.* Conducta de cabras (*Capra aegagrus hircus*) estabuladas en corraletas alimentadas con bloques nutricionales elaborados con pulpa de mango. *Agroproductividad* [Publicación periódica en línea] 2018. Febrero [Citado 2018 mayo 21]; 11(2): [4 p.] Disponible en: <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/139>
19. Zavala R. Elaboración rústica y uso de bloques de proteína en ganado caprino [Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo zootecnista]. México: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"; 2002. Recuperado de: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5800/T13192%20ZAVALA%20%20ELIZARRARAZ,%20RAFAEL%20%20TRABAJO%20DE%20OB.pdf?sequence=1>
20. Ríos M., San Martín F. y Carcelén F. Elaboración de los bloques nutricionales y evaluación de resistencia [publicación periódica en línea] 2000. Marzo [citado: 2018 dic 11]; 11(2): [4 p.] Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/7358/12588>
21. Birbe B., Herrera P., Barazarte R., Colmenares O., Hernández M., y Martínez N. Bloques nutricionales con urea fosfato. 2. Evaluación física. [publicación

periódica en línea]. 2000. Octubre [citada: 2018 abril 20]; [7pp.] Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/12-17.pdf>

22. Torres Z, Efecto del nivel de urea en bloques multinutrientes en la utilización del forraje y balance del nitrógeno en cabras [Tesis para obtener el grado de maestra en ciencia animal]. México: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2012. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/3367/1/1080256566.pdf>
23. Guadalupe M. Caracterización de la producción caprina en San José de la Peña, San Luis potosí y evaluación productiva de la suplementación nitrogenada con bloques [Tesis para obtener el grado de maestra en ciencias ambientales]. Ecuador: Universidad Autónoma de san Luis potosí; 2006. Disponible en: <http://ninive.uaslp.mx/jspui/handle/i/1809?mode=full>
24. Graillet E., Arieta R., Aguilar G., Alvarado L. y Rodríguez N. Ganancia de peso diario en toretes de iniciación en pastoreo suplementados con bloques nutricionales. REDVET [Publicación periódica en línea] 2017. [Citado 2018 mayo 22]; 18(1): [15 p.] Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010117/011709.pdf>
25. Zambrano J. Obtención de un bloque nutricional proteico a partir de torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), bagazo y miel de caña de azúcar para la alimentación suplementaria de novillas en crecimiento. [Tesis para obtener el grado de ingeniero agroindustrial]. Quito: Facultad de ingeniería química y agroindustria; 2016. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/13591/1/CD-6716.pdf>
26. Gutiérrez E., Ochoa E. y Díaz J. Sustitución del salvado por componentes de la planta del maíz, en bloques multinutricionales de melaza urea y su efecto en el valor nutricional y dureza. Sitio argentino de producción animal [Publicación periódica en línea] 2015. [Citado 2018 mayo 22]; [3 p.]. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/suplementacion\\_proteica\\_y\\_con\\_nitrogeno\\_no\\_proteico/125-bloques.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/125-bloques.pdf)

27. Martínez J. y Rodríguez J. Evaluación de potencial de pseudotallos de *musa* sp. Para la elaboración de bloques nutricionales destinados al consumo animal [Tesis para obtener el título de ingeniero agroindustrial]. Bogotá: Fundación universitaria de Colombia; 2016. Disponible en: [https://issuu.com/maosabo/docs/musa\\_spp](https://issuu.com/maosabo/docs/musa_spp)
28. Becerra J. y David A. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza. *Livestock Research for Rural Development* [Publicación periódica en línea].1990. Julio [Citado 2018 mayo 22]; 2(2). Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/FEEDback/lrrd/lrrd2/2/becerra.htm>
29. Mejías R., Díaz J., Hechemendía M., Jordán H., García R. y Rodríguez J. Evaluación de propiedades físicas de bloques multinutricionales que incluyen zeolita y harina de caña: compactación y consumo en carneros estabulados. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* [Publicación periódica en línea]. 2007. [Citado 2018 mayo 22]; 41(1): [5 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017666006.pdf>
30. Rico D. Efecto del nivel de proteína indegradable en bloques multinutrientes en el consumo y digestibilidad de la materia seca de cabras consumiendo heno de pasto buffel [Tesis para optar el grado de maestría en ciencia animal]. México: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2012. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/3178/1/1080256561.pdf>
31. Sánchez C. y García M. Comparación de características productivas en caprinos con suplementación de bloque nutricionales. *Bioline internacional* [En Línea]. 2001, n. °03 [Citado: 2018, mayo 22]; (19): [393-405 pp]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/request?zt01022>
32. Chávez, E. y Lagacho R. Evaluación de la suplementación de contenido ruminal en el concentrado de vacas lecheras del centro experimental Uyumbicho [Tesis para optar el grado de Médico Veterinario Zootecnista]. Quito: Universidad

central de Ecuador; 2014. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2290/1/T-UCE-0014-61.pdf>

33. Relling A. y Mattioli G. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes [en línea]. Argentina: EDULP; 2003. [Citado 2018 mayo 23]. Disponible en:  
<https://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/fisio%20dig%20rumiantes.pdf>
34. Romero O. y Bravo S. Alimentación y nutrición en los ovinos [Publicación periódica en línea]; 2000. [Citado 2018 mayo 7]; [18 p.] Disponible en:  
<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR38521.pdf>
35. Grudsky P., Roberto B., Arias B. y Luis J. Aspectos generales de la microbiología del rumen. Monografías de Medicina Veterinaria. Monografías de medicina veterinaria [Publicación periódica en línea] 1983. Diciembre [Citado 2018 mayo 7]; 5(2). Disponible en:  
[https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_completa/0,1421,SCID%253D7627%2526ISID%253D410,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D7627%2526ISID%253D410,00.html)
36. Gonzales B. Efecto en la fermentación ruminal in vitro de dietas utilizadas para ganado lechero, adicionadas con especies altas en taninos [Tesis para obtener el grado de maestra en ciencias agropecuarias y recursos naturales]. México: Universidad Autónoma del Estado de México; 2013. Disponible en:  
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/58753>
37. Sánchez M., Calsamiglia S. y Ferret A. Estudio de los efectos del pH y sus fluctuaciones sobre la fermentación microbiana ruminal y el flujo de nutrientes en un sistema de doble flujo continuo. J Dairy Sci [Publicación periódica en línea]. 2007. Sep [Citado 2018 mayo 23]; 90(9): [12 p.]. Disponible en:  
[http://www.uab.cat/PDF/PDF\\_1189601612412\\_es.pdf](http://www.uab.cat/PDF/PDF_1189601612412_es.pdf)
38. López O. Aspectos bioquímicos, fisiológicos y productivos de la alimentación del bovino [Internet]. Nicaragua: Universidad Popular De Nicaragua; 2014

[citado 2018 mayo 23]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/otonielalopez/nutricin-animal-uponic>

39. Dután M. Niveles de afrecho de cerveza en la suplementación en vacas en producción comunidad de Larkoloma, cantón Guaranda, provincia de Bolívar [Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista]. Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar; 2014. Disponible en:  
<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/735/1/0.42.pdf>
40. Chagra P., Leguiza D. y Vera T. Alimentación del ganado caprino. Researchgate [Publicación periódica en línea] 2001. Enero [Citado 2018 agosto 08]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/298070091\\_ALIMENTACION\\_DEL\\_GANADO\\_CAPRINO\\_Cartilla\\_de\\_divulgacion\\_INTA\\_EEA\\_La\\_Rioja](https://www.researchgate.net/publication/298070091_ALIMENTACION_DEL_GANADO_CAPRINO_Cartilla_de_divulgacion_INTA_EEA_La_Rioja)
41. Elizondo J. Requerimientos nutricionales de cabras lecheras. Agronomía mesoamericana [Publicación periódica en línea] 2008. Jun-Ene [citado 2018 mayo 23]; 19(1): [8 p.] Disponible en:  
[http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v19n01\\_123.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v19n01_123.pdf)
42. Castellano G., Orellana C. y Escanilla J. Manual básico de nutrición y alimentación ovina [en línea]. Chile: 2015. [citado 2018 mayo 23]. Disponible en: <http://ficovino.agronomia.uchile.cl/wp-content/uploads/2016/01/Manual-B%C3%A1sico-de-Nutrici%C3%B3n-y-Alimentaci%C3%B3n-Ovina.pdf>
43. Díaz E, Proteína sobre pasante en dietas de caprino consumidas en agostadero [Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias especialista en producción animal]. México. Universidad Autónoma de nuevo león; 1991. Disponible en:  
<http://eprints.uanl.mx/186/1/1080061842.PDF>
44. Trejo A. Los minerales y su importancia en la producción de leche caprina. CIBO [Publicación periódica en línea]. 2016 [Citado 2018 agosto 08]; [12 p.] Disponible en:

[http://borrego.mx/descargas/los\\_minerales\\_y\\_su\\_importancia\\_en\\_la\\_produccion\\_de\\_leche\\_caprina.pdf](http://borrego.mx/descargas/los_minerales_y_su_importancia_en_la_produccion_de_leche_caprina.pdf)

45. Gonzales P. Alimentación en caprinos bajo sistema estabulado [Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Y Zootecnia]. México: Universidad autónoma Agraria “Antonio Narro”; 2011. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3198/GONZALO%20P%C3%89REZ%20FLORES.pdf?sequence=1>
46. Bacilio B. Estudio socioeconómico de la ganadería caprina (*capra hircus*) en la zona norte de la Parroquia colonche, cantón Santa Elena [Tesis para obtener el título de Ingeniero en administración de empresas agropecuarias y agronegocios]. Ecuador: Universidad Estatal península de santa Elena; 2015. Disponible en: <https://docplayer.es/81374450-Universidad-estatal-peninsula-de-santa-elena.html>
47. Bracho H. Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de bovinos, usando contenido ruminal e ingredientes minerales. Venezuela: Engormix; 2017. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/elaboracion-bloques-multinutricionales-alimentacion-t41152.htm>
48. Fariñas T., Mendieta B., Reyes N., Mena M., Cardona J. y Pezo D. ¿Cómo preparar y suministrar bloques multinutricionales al ganado? [en línea]. México: CATIE, 2004. [citado 2018 septiembre 18]. Qué es un bloque nutricional. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7997/58.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
49. Araujo O. y Romero M. Alimentación estratégica con bloques multinutricionales. Revista Científica [Publicación periódica en línea] 1997 [Citado 2018 septiembre 19]; 6(1): [7 p.]. Disponible en: [http://www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/revista\\_cientifica/1996/01/articulo6.pdf](http://www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/revista_cientifica/1996/01/articulo6.pdf)

- 50.** Osmin P. Los bloques multinutricionales, una opción para la época seca. Guatemala: Engormix; 2016. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/los-bloques-multinutricionales-opcion-t39738.htm>
- 51.** Henblo [Internet]. Brasil: Alternativas alimenticias, 2010 [citado 2018 agosto 08]. Disponible en: <http://alternativasalimenticiashenblo.blogspot.com/2010/05/bloques-multinutricionales.html>
- 52.** Escalante N., Gutiérrez M. y Ruiz J. Evaluación de bloques multinutricionales elaborados con recursos locales como suplementación bovina en la agropecuaria mamonal, de la parroquia valle de la pascua, municipio leonardo infante del estado guárico [Tesis para optar el título de ingeniero agroalimentario] Venezuela. Universidad Politécnica de Los Llanos; 2012. Disponible en: <http://www.iutllanos.tec.ve/ova/content/pdf/Instituto%20Universitario%20de%20Tecnologia%20de%20los%20Llanos/PROYECTO%20III.pdf>
- 53.** Birbe B., Herrera P., Colmenares O. y Martínez N. El consumo como variable en el uso de los bloques nutricionales. 2006.[citado 2018 septiembre 19]; 1(1): [19 p.] disponible en: [http://avpa.ula.ve/congresos/seminario\\_pasto\\_X/Conferencias/A5-Beatriz%20Birbe.pdf](http://avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A5-Beatriz%20Birbe.pdf)
- 54.** Herrera P., Birbe B., Oviedo R., Colmenares O. y Martínez N. Evaluación física de recursos locales para la elaboración de bloques multinutricionales [Tesis]. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas. México; 2005.
- 55.** Cardoza C., Hernández L. y Medrano N. Evaluación de bloques multinutricionales en la alimentación de ganado de doble propósito en ordeño. Agrociencia [Publicación periódica en línea] 2017. [citado 2018 agosto 2]; 1(1): [11 p.]. Disponible en:

[http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:d8CNKOYin04J:scholar.google.com/&hl=es&as\\_sdt=0,5](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:d8CNKOYin04J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5)

56. Tobía C. y Vargas E. Fabricación artesanal y semi-industrial de bloques nutricionales. Revista académica [Publicación periódica en línea] 2013. Junio [citado 2018 agosto 6]; 5(1): [15 p.]. Disponible en: <http://repositorio.ucr.ac.cr/handle/10669/13513>
57. Rodríguez C. El uso de bloques nutricionales en ovinos [Tesis para obtener el título de doctor en ciencias veterinarias]. Uruguay: Universidad de la República; 2014. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/10462/1/FV-30756.pdf>
58. Cury K., Aguas Y., Martínez A., Olivero R. y Chams L. Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento [Publicación periódica en línea] 2017; Nov- feb [citado 2018 agosto 8]; 9(supl): [122-132 p.]. Disponible en: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/download/530/pdf/>
59. Corona L. Alternativas Estratégicas Nutricionales para épocas de sequía en la Mixteca Poblana. México [Publicación periódica en línea] 2010. Mayo 3. [citado 2018 agosto 8]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/alternativas-estrategicas-nutricionales-epocas-t28337.htm>
60. Vargas E. y Tobía C. Fabricación artesanal y semi-industrial de bloques nutricionales [Tesis para optar el título de zootecnista]. Venezuela: Universidad centroccidental "Lisandro alvarado", Barquisimeto; s.f. Disponible en: <https://docplayer.es/17474236-Fabricacion-artesanal-y-semi-industrial-de-bloques-nutricionales.html>
61. Kucsevsa D. y Balbuena O. Suplementación de bovinos para carne [en línea]. Argentina: chaco C.C. 2012 [citado 2018 octubre 15]. Que significa suplemento alimenticio. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/suplementacion-de-bovinos-para-carne>

62. Suplementos nutricionales: empecemos por el principio [Internet]. Barcelona. Instituto FP sanitaria; 2014 [actualizado 2018 diciembre 16; citado 2018 octubre 30]. Disponible en: <https://soycomocomo.es/nutricion-deportiva/suplementos-nutricionales-empecemos-por-el-principio>
63. Bonilla C. Manejo de ovinos y caprinos en semi-estabulación en la granja la cachona Mesa de los santos santander Bucaramanga [Tesis para optar el título de tecnólogo agropecuario]. Colombia: Universidad francisco de paula Santander Ocaña; 2012. Disponible en: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/288/1/25743.pdf>
64. Lozada J. Investigación aplicada: definición propiedad intelectual e industria. CIENCIAAMERICA [Publicación periódica en línea] 2014. Diciembre [Citado: 2018 septiembre 8]; (3): [34-39 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf>
65. Hernández R., Fernández C. y Baptista P. Metodología de la investigación [en línea]. 4<sup>ta</sup> ed. México: McGraw-hill; 2006. [Citado: 2018 septiembre 8]. Capítulo1. Similitudes y diferencias entre los enfoques cuantitativo y cualitativo. Disponible en: [https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis\\_sampieri\\_unidad\\_1-1.pdf](https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf)
66. Monje C. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa [en línea]. Colombia: Universidad Surcolombia; 2011. [Citado: 2018 septiembre 9]. Capítulo 7. Selección del diseño de investigación. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
67. Robayo A. y Vega H. Concentraciones de desechos vegetales (bagazo de la caña de azúcar, rastrojo de maíz y paja de frijol) a tres concentraciones de melaza, sales minerales y cal para la crianza de cobayos (*Cavia porcellus*) en el cantón sigchos provincia de cotopaxi en el período 2012-2013 [Tesis para

obtener el título de ingeniero industrial]. Ecuador: Universidad Técnica Cotopaxi; 2015. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2643>

68. Birbe B., Herrera P., Mata D. y Martínez N. Proceso de elaboración de bloques multinutricionales artesanales [publicación periódica en línea] 2000.febrero [citado 2018 septiembre 9]; [131-133 p.]. Disponible en: <http://www.honduganado.com/proceso-de-elabolacion-de-bloques-multinutricionales-artesanales/>
69. Gutiérrez A. Guía para la elaboración de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio en los trópicos [en línea]. México: inifap; 2002. [citado 2018 setiembre 10]. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/tablas\\_composicion\\_alimentos/143-Bloques.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/143-Bloques.pdf)
70. Vega O. Utilización de bloques nutricionales y probióticos en la alimentación de cuyes en la parroquia Nambacola canton Gonzanama de la provincia de Loja [Tesis para obtención del título de médico veterinario zootecnista]. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2011. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5414/1/UTILIZACI%C3%93N%20DE%20BLOQUES%20NUTRICIONALES%20Y%20PROBIOTICOS%20EN%20LA%20ALIMENTACI%C3%93N%20DE%20CUYES%20EN%20LA%20PARROQUIA%20NAMBACOLA%20CANTON%20GONZANAMA%20DE%20LA%20PROVINCIA%20DE%20LOJA.pdf>
71. Mora M. y Obando Y. Inclusión de harina de Marango (Moringa oleifera) en bloques multinutricionales como suplemento en la alimentación de terneros en desarrollo, Hacienda las Mercedes [Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista]. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria; 2014.Dispoble en: <http://repositorio.una.edu.ni/3154/1/tnl02m827.pdf>
72. Manual del protagonista Nutrición animal [en línea]. Nicaragua. INATEC; 1991. [Citado 2018 setiembre 12] unidad III. Tipos de alimentos para el ganado bovino, ovino y caprino. Disponible en:

[https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Nutricion\\_Animal.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Nutricion_Animal.pdf)

- 73.** Sandoval E., Jiménez D., Araque C., Pino L. y Morales G. Ganancia de peso, carga parasitaria y condiciones hematológicas en becerras suplementadas con bloques multinutricionales. *Revista electrónica veterinaria* [Publicación periódica en línea]. 2005. julio [Citado: 2018 noviembre 10]; 6(7): [14 p.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612652015.pdf>
- 74.** Herrera P., Barazarte R., Birbe B., Colmenares O., Hernández M. y Martínez N. Bloques nutricionales con urea fosfato, prueba de aceptabilidad en becerros. IDECYT-CEDAT [Publicación periódica en línea]. 2001. Oct-Maz [citado 2018 noviembre 18]; 12(22): [5 p.]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/18-22.pdf>
- 75.** Rojas M. Evaluación de los parámetros de producción y calidad nutricional de forraje verde hidropónico de avena y trigo producidos de manera artesanal en el zoológico de buin, Chile [Tesis para optar al título de zootecnista], Colombia: Universidad De La Salle; 2009. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6720/T13.09%20R638e.pdf?sequence=1>
- 76.** Ferrer J. Conceptos básicos de metodología de la investigación [Internet]. Venezuela: Ferrer Jesús. 2010 Julio. [Citado: 2018 noviembre 18]. Disponible en: <http://metodologia02.blogspot.com/>
- 77.** Tobía C., Bustillos A., Bravo H. y Urdaneta D. Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. *Gacetas de ciencias veterinarias*, 2003; 9(1): 26-31. Recuperado en: <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~ponmnojg.pdf>
- 78.** Osuna D., Collantes D., Connell J., Ventura M. y Castro C. Estrategias de suplementación alimenticia en rumiantes durante la época de seca. I. Efecto del

almacenamiento sobre la calidad del bloque nutricional elaborado con diferentes concentraciones de melaza, cal y heno de leucaena (*leucaena leucocephala*). Revista científica, FCV-LUZ [Publicación periódica en línea] 1999. May-Octu [Citado 2019 agosto 27]; 9(2): [129-133 p.] Disponible en: <https://www.google.com/search?q=Estrategias+de+suplementaci%C3%B3n+alimenticia+en+ruminantes+durante+la+%C3%A9poca+seca.+l.+efecto+del+almacenamiento+sobre+la+calidad+del+bloque+nutricional+elaborado+con+diferentes+concentraciones+de+melaza%2C+cal+y+heno+de+leucaena&oq=Estrategias+de+suplementaci%C3%B3n+alimenticia+en+ruminantes+durante+la+%C3%A9poca+seca.+l.+efecto+del+almacenamiento+sobre+la+calidad+del+bloque+nutricional+elaborado+con+diferentes+concentraciones+de+melaza%2C+cal+y+heno+de+leucaena&aqs=chrome..69i57.856j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

- 79.** Elaboración de bloques nutricionales para ovinos en pastoreo. Boletín electrónico del centro de investigación regional del noroeste (CIR-NOROESTE), campo experimental rio bravo, N° 28, (15 de diciembre del 2015). Disponible en: <http://inifapcirne.gob.mx/Eventos/2015/Bloques%20Nutricionales%20para%20Ovinos.pdf>
- 80.** Dean D., Miranda S., Montiel N., Arrieta D. y Martínez A. Efecto de la adición de harina de carne en bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario y la digestibilidad en ovinos alimentados con henos de baja calidad. Scielo [En línea]. Julio 2003, N° 03 [Citado: 2019, noviembre 10]; (20). Disponible en: <file:///C:/Users/VLADI/Downloads/14538-14994-1-PB.pdf>
- 81.** Jian L., Yao W., Xu D., Juan Y., Ying Z. y Yu C. Los efectos de los bloques de lamer de urea-minerales en la ganancia de peso vivo del ganado y las cabras amarillas locales en condiciones de pastoreo. Investigaciones ganaderas para el desarrollo rural [En línea]. 1995, n.º 2 [Citado: 2019 noviembre 14]; (7). Disponible en <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/lrrd/lrrd7/2/2.htm>

- 82.** Viruel E., Pérez M., Leyva J., Rodríguez G., Hernández J. y Castañeda E. Cabras que engordan bajo un sistema de producción agrosilvopastoril en Oaxaca. *Ciencias animales y veterinarias* [En línea]. 2019, n°2 [Citado: 2019 noviembre 14]; (7): [52-58 pp.]. Disponible en: <http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=212&doi=10.11648/j.avv.20190702.14>
- 83.** Faftine O. y Zanetti A. Efecto del bloque multinutricional en la digestibilidad del alimento y el rendimiento de cabras alimentadas con rastrojo de maíz durante la estación seca en el sur de Mozambique. *Investigación ganadera para el desarrollo rural* [en línea]. 2010, n.º 22 [Citado 2019 noviembre 13]; (9). Disponible en: <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd22/9/faft22162.htm>
- 84.** López G. Caracterización de la percepción oral de la textura de seis alimentos sólidos [Internet]. Madrid: Escuela técnica de Ingeniería Agronómica Alimentaria y Biosistemas; 2019 [Citado 2019 noviembre 12]. Disponible en: [http://oa.upm.es/56908/1/TFG\\_GONZALO\\_BIELZA\\_LOPEZ\\_MANTEROLA.pdf](http://oa.upm.es/56908/1/TFG_GONZALO_BIELZA_LOPEZ_MANTEROLA.pdf)
- 85.** Mazorra C., Fontes D., Cubilla N. y Vega A. Estrategias para modificar el consumo voluntario y la selección de alimentos de los pequeños rumiantes en pastoreo. *Revista Cubana de Ciencias Agrícola* [Publicación periódica en línea] 2009. [Citado 2019 noviembre 14]; 43(4): [377-385 p.] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193014888008.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Análisis de varianza y pruebas de Duncan

**Tabla 9. Análisis de varianza para incremento de peso vivo (IPV, g/día) de caprinos (*Capra hircus*) alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor Calculado: $F_{0,05}$	Significación
Bloques Nutricionales	3	27 000,67	9 000,22	26,45	0,000
Error experimental	16	5 444,49	340,28		
Total	19	32 445,16			

**Tabla 10. Prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para incremento de peso vivo (IPV, g/día) de caprinos (*Capra hircus*) alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Bloque nutricional	N	Subconjunto ( $\alpha = 0,05$ )	
		1	2
T0: sin bloque nutricional (control)	5	-36,67	
T3: 10% de harina de pescado	5		43,33
T1: sin harina de pescado	5		46,67
T2: 13% de harina de pescado	5		53,33
Significación		1,000	0,429

**Tabla 11. Análisis de varianza para el consumo de alimento (CA, g/día) de caprinos (Capra hircus) alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor calculado: $F_{0,05}$	Significación
Bloques nutricionales	3	26 141,26	8 713,75	33,689	0,000
Error experimental	16	4 138,48	258,66		
Total	19	30 279,74			

**Tabla 12. Prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para el consumo de alimento (CA, g/día) de caprinos (Capra hircus) alimentados con diferentes bloques nutricionales.**

Bloque nutricional	N	Subconjunto ( $\alpha = 0,05$ )	
		1	2
T0: Sin bloque nutricional (control)	5	0,000	
T3: 10% de harina de pescado	5		76,45
T1: Sin harina de pescado	5		84,32
T2: 13% de harina de pescado	5		88,03
Significación		1,00	0,297

**ANEXO 2. Cuadros de resultados de la elaboración de bloques nutricionales y suplementación de caprinos**

**Cuadro 1. Consumo de los bloques nutricionales para determinar consumo.**

Mes de marzo													
Días de la semana	Grupo experimental 0			Grupo experimental 1			Grupo experimental 2			Grupo experimental 3			
	Bloque nutricional	Residuo	Consumo										
Lunes 18	0	0	0	3	2,513	0,487	3	2,589	0,411	3	2,643	0,357	
Martes 19	0	0	0	3	2,510	0,490	3	2,600	0,400	3	2,664	0,336	
Miércoles 20	0	0	0	3	2,520	0,480	3	2,613	0,387	3	2,651	0,349	
Jueves 21	0	0	0	3	2,531	0,469	3	2,622	0,378	3	2,659	0,341	
Viernes 22	0	0	0	3	2,558	0,442	3	2,629	0,371	3	2,694	0,306	
Sábado 23	0	0	0	3	2,552	0,448	3	2,621	0,379	3	2,698	0,302	
Domingo 24	0	0	0	3	2,559	0,441	3	2,631	0,369	3	2,615	0,385	
Total, de consumo por los grupos experimentales						3,257				2,695			2,376

**Cuadro 2. Consumo de los bloques nutricionales para determinar palatabilidad.**

Mes de marzo													
Días de la semana	Grupo experimental 0			Grupo experimental 1			Grupo experimental 2			Grupo experimental 3			
	Bloque Nutricional	Residuo	Consumo										
Lunes 25	0	0	0	3	2,420	0,580	3	2,433	0,567	3	2,604	0,396	
Martes 26	0	0	0	3	2,310	0,690	3	2,304	0,696	3	2,613	0,387	
Miércoles 27	0	0	0	3	2,206	0,794	3	2,202	0,798	3	2,411	0,589	
Jueves 28	0	0	0	3	2,180	0,820	3	2,216	0,784	3	2,244	0,756	
Viernes 29	0	0	0	3	2,043	0,957	3	2,196	0,804	3	2,024	0,976	
Sábado 30	0	0	0	3	1,711	1,289	3	2,024	0,976	3	1,911	1,089	
Domingo 31	0	0	0	3	1,520	1,480	3	1,906	1,094	3	1,813	1,187	
Total, de consumo por los grupos experimentales						6,610				5,719			5,380
Todos los bloques nutricionales obtuvieron un consumo regular													

**Cuadro 3. Cantidad de forraje suministrado, consumo y residuo diario por cada grupo experimental en la alimentación del ganado caprino con el uso de bloques nutricionales.**

Mes de abril													
Semana N° 1	Días de la semana	Grupo experimental 0			Grupo experimental 1			Grupo experimental 2			Grupo experimental 3		
		Forraje	Residuo	Consumo									
		Lunes 1	15	4	11	15	1	14	15	1	14	15	1
Martes 2	15	1	14	15	2	13	15	1	14	15	1	14	
Miércoles 3	15	2	13	15	3	12	15	1	14	15	3	12	
Jueves 4	15	2	13	15	2	13	15	1	14	15	3	12	
Viernes 5	15	2	13	15	1	14	15	1	14	15	1	14	
Sábado 6	15	3	12	15	3	12	15	3	12	15	4	11	
Domingo 7	15	1	14	15	3	12	15	1	14	15	2	13	
Prom/día	15	2,14	12,86	15	2,14	12,86	15	1,29	13,71	15	2,14	12,86	
Semana N° 2	Lunes 8	15	2	13	15	2	13	15	3	12	15	1	14
	Martes 9	15	2	13	15	2	13	15	4	11	15	1	14
	Miércoles 10	15	2	13	15	2	13	15	2	13	15	3	12
	Jueves 11	15	1	14	15	3	12	15	2	13	15	2	13
	Viernes 12	15	2	13	15	2	13	15	1	14	15	2	13
	Sábado 13	15	2	13	15	1	14	15	2	13	15	3	12
	Domingo 14	15	2	13	15	1	14	15	2	13	15	2	13
	Prom/día	15	1,86	13,14	15	1,86	13,14	15	2,29	12,71	15	2,00	13,00
Semana N° 3	Lunes 15	15	3	12	15	4	11	15	2	13	15	3	12
	Martes 16	15	3	12	15	1	14	15	2	13	15	6	09
	Miércoles 17	15	2	13	15	3	12	15	3	12	15	2	13
	Jueves 18	15	3	12	15	3	12	15	4	11	15	6	09
	Viernes 19	15	6	09	15	2	13	15	3	12	15	5	10

	Sábado 20	15	1	14	15	3	12	15	2	13	15	4	11
	Domingo 21	15	4	11	15	3	12	15	3	12	15	5	10
	Prom/día	15	3,14	11,86	15	2,71	12,29	15	2,71	12,29	15	4,43	10,57
Semana N° 4													
	Lunes 22	15	3	12	15	2	13	15	2	13	15	6	09
	Martes 23	15	2	13	15	2	13	15	3	12	15	4	11
	Miércoles 24	15	6	09	15	3	12	15	2	13	15	3	12
	Jueves 25	15	6	09	15	2	13	15	2	13	15	4	11
	Viernes 26	15	3	12	15	4	11	15	4	11	15	4	11
	Sábado 27	15	2	13	15	3	12	15	2	13	15	5	10
	Domingo 28	15	4	11	15	2	13	15	2	13	15	2	13
	Prom/día	15	3,71	11,29	15	2,57	12,43	15	2,43	12,57	15	4,00	11,00
Semana N° 5													
	Lunes 29	15	2	13	15	3	12	15	2	13	15	3	12
	Martes 30	15	4	11	15	2	13	15	3	12	15	4	11
	Mes de mayo												
	Miércoles 1	15	2	13	15	15	3	12	15	3	12	15	3
	Jueves 2	15	2	13	15	15	3	12	15	2	13	15	3
	Viernes 3	15	3	12	15	15	3	12	15	3	12	15	3
	Sábado 4	15	2	13	15	15	2	13	15	3	12	15	2
	Domingo 5	15	4	11	15	15	2	13	15	4	11	15	2
Prom/día	15	2,43	12,29	15	15	2,57	12,43	15	2,57	12,14	15	2,86	
Semana N° 6													
	Lunes 6	15	2	13	15	2	13	15	2	13	15	3	12
	Martes 7	15	2	13	15	3	12	15	3	12	15	2	13
	Miércoles 8	15	0	15	15	4	11	15	3	12	15	3	12
	Jueves 9	15	2	13	15	3	12	15	3	12	15	4	11
	Viernes 10	15	4	11	15	3	12	15	3	12	15	3	12
	Sábado 11	15	3	12	15	3	12	15	2	13	15	3	12

	Domingo 12	15	4	11	15	3	12	15	3	12	15	3	12
	Prom/día	15	2,43	12,57	15	3,00	12,00	15	2,71	12,29	15	3,00	12,00
Semana N° 7													
	Lunes 13	15	2	13	15	3	12	15	4	11	15	2	13
	Martes 14	15	3	12	15	3	12	15	2	13	15	3	12
	Miércoles 15	15	2	13	15	3	12	15	2	13	15	3	12
	Jueves 16	15	3	12	15	2	13	15	3	12	15	2	13
	Viernes 17	15	2	13	15	3	12	15	3	12	15	3	12
	Sábado 18	15	4	11	15	2	13	15	2	13	15	2	13
	Domingo 19	15	1	14	15	2	13	15	2	13	15	2	13
	Prom/día	15	2,43	12,57	15	2,57	12,43	15	2,57	12,43	15	2,43	12,57
Semana N° 8													
	Lunes 20	15	3	12	15	2	13	15	3	12	15	3	12
	Martes 21	15	4	11	15	2	13	15	3	12	15	3	12
	Miércoles 22	15	3	12	15	2	13	15	3	12	15	3	12
	Jueves 23	15	2	13	15	3	12	15	2	13	15	3	12
	Viernes 24	15	2	13	15	3	12	15	2	13	15	2	13
	Sábado 25	15	2	13	15	2	13	15	2	13	15	2	13
	Domingo 26	15	1	14	15	3	12	15	3	12	15	2	13
	Prom/día	15	2,43	12,57	15	2,43	12,57	15	2,57	12,43	15	2,57	12,43
Semana N° 10													
	Lunes 27	15	0	15	15	3	12	15	2	13	15	2	13
	Martes 28	15	0	15	15	3	12	15	3	12	15	3	12
	Miércoles 29	15	3	12	15	3	12	15	3	12	15	3	12
	Jueves 30	15	4	11	15	2	13	15	2	13	15	2	13
	Prom/día	15	1,75	13,25	15	2,75	12,25	15	2,50	12,50	15	2,50	12,50
*En la semana 10 solo se incluyó 4 días													

**Cuadro 4. Peso del bloque nutricional, consumo y residuo diario por cada grupo experimental en la alimentación del ganado caprino con el uso de bloques nutricionales.**

Mes de abril													
Semana N° 1	Días de la semana	Grupo experimental 0			Grupo experimental 1			Grupo experimental 2			Grupo experimental 3		
		Bloque Nutricional	Residuo	Consumo									
	Lunes 1	0	0	0	3	1,492	1,508	3	2,026	0,974	3	1,415	1,585
	Martes 2	0	0	0	3	1,058	1,942	3	1,578	1,422	3	1,628	1,372
	Miércoles 3	0	0	0	3	0,447	2,553	3	0,972	2,028	3	1,160	1,840
	Jueves 4	0	0	0	3	0,096	2,904	3	0,971	2,029	3	1,395	1,605
	Viernes 5	0	0	0	3	0,463	2,537	3	0,838	2,162	3	0,508	2,492
	Sábado 6	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,708	2,292
	Domingo 7	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Prom/día	0	0	0	3	0,508	2,492	3	0,912	2,088	3	0,973	1,998
Semana N° 2	Lunes 8	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Martes 9	0	0	0	3	0	3	3	0,470	2,530	3	1,141	1,859
	Miércoles 10	0	0	0	3	0,363	2,637	3	0	3	3	0,714	2,286
	Jueves 11	0	0	0	3	0,213	2,787	3	0,114	2,886	3	0,914	2,086
	Viernes 12	0	0	0	3	0,293	2,707	3	0	3	3	1,291	1,709
	Sábado 13	0	0	0	3	0,891	2,109	3	1,461	1,539	3	0,307	2,693
	Domingo 14	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,478	2,522
	Prom/día	0	0	0	3	0,251	2,749	3	0,793	1,867	3	0,692	2,308
Semana N° 3	Lunes 15	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,200	2,800
	Martes 16	0	0	0	3	0,301	2,699	3	0,486	2,514	3	0,507	2,493
	Miércoles 17	0	0	0	3	0,731	2,269	3	0	3	3	0,789	2,211
	Jueves 18	0	0	0	3	0,773	2,227	3	0,028	2,972	3	0,587	2,413

	Viernes 19	0	0	0	3	0	3	3	0,060	2,940	3	0,688	2,312
	Sábado 20	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,032	2,968
	Domingo 21	0	0	0	3	0,220	2,780	3	0,476	2,524	3	0,418	2,582
	Prom/día	0	0	0	3	0,289	2,701	3	0,150	2,850	3	0,460	2,540
Semana N° 4													
	Lunes 22	0	0	0	3	0,240	2,760	3	0,131	2,869	3	0,068	2,932
	Martes 23	0	0	0	3	0,222	2,778	3	0,035	2,965	3	0,376	2,624
	Miércoles 24	0	0	0	3	0	3	3	0,286	2,714	3	0,460	2,540
	Jueves 25	0	0	0	3	0,158	2,842	3	0,065	2,935	3	0,566	2,434
	Viernes 26	0	0	0	3	0,150	3,850	3	0	3	3	0,360	2,640
	Sábado 27	0	0	0	3	0	3	3	0,006	2,994	3	0	3
	Domingo 28	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,488	2,512
	Prom/día	0	0	0	3	0,110	2,890	3	0,075	2,925	3	0,331	2,669
Semana N° 5													
	Lunes 29	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,105	2,895
	Martes 30	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,460	2,540
Mes de mayo													
	Miércoles 1	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,850	2,150
	Jueves 2	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,418	2,582
	Viernes 3	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,480	2,520
	Sábado 4	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,648	2,532
	Domingo 5	0	0	0	3	0,258	2,742	3	0	3	3	0	3
	Prom/día	0	0	0	3	0,037	2,963	3	0	3	3	0,423	2,603
Ϸ	Lunes 6	0	0	0	3	0,140	2,860	3	0,676	2,324	3	0,100	2,900

	Martes 7	0	0	0	3	0,500	2,500	3	0	3	3	0	3
	Miércoles 8	0	0	0	3	0,240	2,760	3	0,558	2,442	3	1,663	1,337
	Jueves 9	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,424	2,576
	Viernes 10	0	0	0	3	0	3	3	0,850	2,150	3	0	3
	Sábado 11	0	0	0	3	0,310	2,690	3	0,098	2,902	3	0,310	2,690
	Domingo 12	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,531	2,469
	Prom/día	0	0	0	3	0,17	2,830	3	0,312	2,688	3	0,433	2,567
Semana N° 7	Lunes 13	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,367	2,633
	Martes 14	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Miércoles 15	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Jueves 16	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Viernes 17	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Sábado 18	0	0	0	3	0,463	2,537	3	0	3	3	0	3
	Domingo 19	0	0	0	3	0,091	2,909	3	0	3	3	0,324	2,676
	Prom/día	0	0	0	3	0,079	2,921	3	0	3	3	0,099	2,901
Semana N° 8	Lunes 20	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Martes 21	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,346	2,654
	Miércoles 22	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
	Jueves 23	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,350	2,650
	Viernes 24	0	0	0	3	0,404	2,596	3	0	3	3	0,351	2,649
	Sábado 25	0	0	0	3	0,100	2,900	3	0	3	3	0,600	2,400
	Domingo 26	0	0	0	3	0	3	3	0,060	2,940	3	0,692	2,308
	Prom/día	0	0	0	3	0,072	2,928	3	0,009	2,991	3	0,334	2,666
∞ ∅	Lunes 27	0	0	0	3	0,717	2,283	3	0	3	3	0	3

Martes 28	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,507	2,493
Miércoles 29	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0,781	2,219
Jueves 30	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3
Prom/día	0	0	0	3	0,179	2,821	3	0	3	3	0,322	2,678
*En la semana 10 solo se incluyó 4 días												

**Cuadro 5. Costos de los bloques nutricionales preparados con forrajes agrícolas.**

Costos de los bloques nutricionales						
Tratamiento N° 1	Ingredientes	%	Bs/Kg	Cant. (gr)	Precio (S/)	
	Melaza de caña de azúcar	40	1,20	0,400	0,48	
	Maíz	17	1,24	0,170	0,21	
	Polvillo	15	1,27	0,152	0,19	
	Torta de soya	10	1,80	0,100	0,18	
	Minerales	05	8,80	0,050	0,44	
	Cal	10	2,00	0,100	0,20	
	Urea	03	1,60	0,028	0,04	
	Bs/kg del bloque nutricional					1,75
	Bs/100kg					174,86
Tratamiento N° 2	Melaza de caña de azúcar	40	1,20	0,400	0,48	
	Maíz	10	1,24	0,100	0,12	
	Polvillo	9	1,27	0,090	0,11	
	Torta de soya	12	1,80	0,120	0,22	
	Minerales	05	8,80	0,050	0,44	
	Cal	11	2,00	0,110	0,22	
	Harina de pescado	13	3,60	0,130	0,47	
	Bs/kg del bloque nutricional					2,06
	Bs/100kg					206,23
Tratamiento N° 3	Melaza de caña de azúcar	35	1,20	0,350	0,42	
	Maíz	12	1,24	0,120	0,15	
	Polvillo	10	1,27	0,100	0,13	
	Torta de soya	18	1,80	0,180	0,32	
	Minerales	05	8,80	0,050	0,44	
	Cal	10	2,00	0,100	0,20	
	Harina de pescado	10	3,60	0,100	0,36	
	Bs/kg del bloque nutricional					2,02
	Bs/100kg					201,98

**Cuadro 6. Peso vivo e incremento de peso de cada animal por grupo experimental semanalmente, con el uso de bloques nutricionales.**

Incremento e peso vivo semanal (kg)														
Bloque nutricional	Grupo experimental	N° de animal	Marzo - abril - mayo											
			Jueves 28	Jueves 4	Jueves 11	Jueves 18	Jueves 25	Jueves 2	Jueves 9	Jueves 16	Jueves 23	Jueves 30	Incremento de peso	
			No se aplicó estímulo	0	1	24	23	23	23	23	23	23	23	23
2	23	23			23	22	22	22	22	22	22	22	22	-1
3	27	26			26	26	26	26	26	26	24	24	24	-3
4	24	23			23	23	23	23	23	23	22	22	21	-3
5	31	31			30	30	30	30	30	30	30	30	28	-3
Aplicación del tratamiento 1	1	1	17	17	17	17	17	18	19	19	19	20	3	
		2	14	15	15	15	15	16	17	17	18	18	4	
		3	16	16	17	17	17	17	18	18	19	19	3	
		4	16	16	16	16	16	17	17	17	18	18	2	
		5	18	18	18	19	19	20	20	20	20	20	20	2
Aplicación del tratamiento 2	2	1	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	2	
		2	18	18	20	21	21	21	21	22	22	22	4	
		3	19	19	20	21	22	22	22	22	22	22	3	
		4	18	18	18	18	21	21	22	22	22	22	4	
		5	20	20	21	21	21	21	22	22	23	23	3	
Aplicación del tratamiento 3	3	1	22	22	22	22	22	22	23	23	23	24	2	
		2	20	20	20	22	22	22	22	22	22	22	2	
		3	21	22	22	23	23	24	24	24	26	26	5	
		4	21	21	21	22	22	22	23	23	24	24	3	
		5	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	1

### Anexo 3. Imágenes de la ejecución de tesis



Figura 1. Campus de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes.



Figura 2. Ganado caprino criollo de la Facultad de Ciencias Agrarias.



**Figura 3.Elaboración de bloques nutricionales.**



**Figura 4.Pesaje de Ingredientes.**



**Figura 5. Mezcla de ingredientes.**



**Figura 6. Bloques nutricionales.**



**Figura 7. Consumo de los bloques nutricionales.**



**Figura 8. Pesaje del caprino.**



Figura 1: Suministro de bloques nutricionales.



Figura 2. Forraje para la alimentación del ganado caprino.