

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis

**Suplementación de vacas en producción
utilizando bloques multinutricionales elaborados
con subproductos agroindustriales de la región
San Martín**

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

Autor:

Fredy Rolan Puemape Davila

<https://orcid.org/0009-0007-8629-2065>

Asesor:

Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarráz

<https://orcid.org/0000-0003-1296-1004>

Tarapoto, Perú

2020



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis

**Suplementación de vacas en producción
utilizando bloques multinutricionales elaborados
con subproductos agroindustriales de la región
San Martín**

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

Autor:

Fredy Rolan Puemape Davila

Sustentado y aprobado el 31 de diciembre de 2020, ante el jurado

Presidente de Jurado
Dr. Orlando Ríos Ramírez

Secretario de Jurado
Ing. Zoot. Justo German Silva
Del Águila

Vocal de Jurado
Med. Vet. M.Sc. Hugo Sánchez
Cárdenas

Asesor
Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque
Alcarraz

Tarapoto, Perú

2020



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

Para optar el Título de Médico Veterinario Modalidad Informe de Tesis

Mediante emisión video conferencia vía plataforma Cisco Webex Meeting, a las 9:20 am horas, del día 31 del mes diciembre del año dos mil veinte, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020 - FCA/UNSM-T "Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID - 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución Decanal N° 074-2020-UNSM- T/FCA/NLU, de fecha 27/08/2020, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

PRESIDENTE : **Dr. ORLANDO RÍOS RAMÍREZ**
SECRETARIO : **Ing. Zoot. JUSTO GERMAN SILVA DEL ÁGUILA**
MIEMBRO : **Med. Vet. M. Sc. HUGO SÁNCHEZ CARDENAS**
ASESOR : **Ing. Zoot. ROBERTO EDGARDO ROQUE ALCARRAZ**

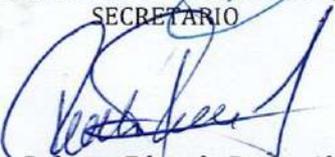
Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "**SUPLEMENTACIÓN DE VACAS EN PRODUCCIÓN UTILIZANDO BLOQUES MULTINUTRICIONALES ELABORADOS CON SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DE LA REGIÓN SAN MARTIN**", Presentado por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **FREDY ROLAN PUEMAPE DÁVILA**.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran BUENO con el calificativo de BUENO, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 11:23 PM horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.


Dr. Orlando Ríos Ramírez
PRESIDENTE


Ing. Zoot. Justo German Silva Del Águila
SECRETARIO


Med. Vet. M. Sc. Hugo Sánchez Cárdenas
MIEMBRO


Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz
ASESOR


Fredy Rolan Puemape Dávila
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Fredy Rolan Puemape Davila
DNI N° 44331790 FECHA: 31-12-2020

Declaratoria de autenticidad

Fredy Rolan Puemape Dávila, con DNI N° 44331790, egresado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: Suplementación de vacas en producción utilizando bloques multinutricionales elaborados con subproductos agroindustriales de la región San Martín.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 31 de diciembre de 2020



Fredy Rolan Puemape Dávila
D.N.I. 44331790

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto Suplementación de vacas en producción utilizando bloques multinutricionales elaborados con subproductos agroindustriales de la región San Martín.</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Pecuarias Línea de investigación: Gestión Integral y Sostenible de los Recursos Naturales Sublínea de investigación: Zootecnia y Producción Agropecuaria Grupo de investigación: Gestores Integrales de la Sostenibilidad de los Recursos Naturales (Resolución de Consejo de Facultad N° 103-2022-UNSM/FCA/CF) Tipo de investigación: Básica <input type="checkbox"/> Aplicada <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de investigación. Descriptiva <input type="checkbox"/> Correlacional <input checked="" type="checkbox"/> Experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor: Fredy Rolan Puemape Dávila</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria https://orcid.org/0009-0007-8629-2065</p>
<p>Asesor: Roberto Edgardo Roque Alcarráz</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria Unidad o Laboratorio Medicina Veterinaria https://orcid.org/0000-0003-1296-1004</p>

Dedicatoria

A mis padres:

Que por ellos soy lo que soy. En especial a mi madre **Elia Rosa Dávila Ruíz**, gracias por su apoyo y comprensión, amor y ayuda momentos difíciles y por brindarme las herramientas de aprendizaje que necesito. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi compromiso, mi perseverancia, mi coraje para lograr mis metas.

Agradecimientos

- A Dios, por darme la vida y guiar mis pasos día a día.
- Agradezco al Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz por sus consejos, orientación y aporte en conocimiento en el presente trabajo.
- A los Docentes por sus enseñanzas por formarme profesionalmente y haberme brindado sus conocimientos, en especial al Ing. Zoot. Justo Germán Silva Del Águila, por haberme asesorado en los temas de pastos y ganadería tropical.
- A la Universidad Nacional de San Martín; especialmente a la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela profesional de Medicina Veterinaria, gracias por compartir sus conocimientos conmigo durante mi formación profesional.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Fundamentos teóricos	21
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	41
3.1.1. Contexto de la investigación.....	41
3.1.2. Periodo de ejecución.....	42
3.1.3. Población y muestra.....	42
3.1.4. Diseño analítico, muestral y experimental	43
3.1.5. Autorizaciones y permisos.....	44
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	44
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales	44
3.2. Sistema de variables	44
3.2.1. Variable principal.....	44
3.3. Procedimientos de la investigación.....	44
3.3.1. Desarrollar técnicas para la elaboración de bloques nutricionales.....	45
3.3.2. Evaluar el efecto de la influencia del uso de bloques multinutricionales elaborados a base de residuos agroindustriales del trópico en la producción y composición lechera de vacunos criados al pastoreo en San Martín	46

3.3.3. Efectuar un análisis de costo beneficio del uso de bloques multinutricionales en la producción lechera de vacunos criados al pastoreo.....	46
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. Elaboración de bloques nutricionales (BMN)	47
4.2. Efecto de los bloques multinutricionales (BMN) en la producción de leche	48
4.2.1. Producción de leche	50
4.2.2. Nivel de grasa.....	50
4.2.3. Nivel de proteína.....	51
4.2.4. Nivel de lactosa	52
4.2.5. Contenido en leche y en la dieta.....	53
4.3. Análisis del costo beneficio.....	54
4.3.1. Costo de alimentar con bloques multinutricionales	54
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXOS	65

Índice de tablas

Tabla 1. Condiciones eco climáticas de la Región San Martín.....	22
Tabla 2. Tierras (ha) destinadas para ganadería en el departamento.....	22
Tabla 3. Población y calidad genética del ganado vacuno departamento de San Martín año 2007	27
Tabla 4. Producción y destino de leche producida (Litros), departamento de San Martín	28
Tabla 5. Área (ha) y especies de pasto departamento de San Martín.....	29
Tabla 6. Especies forrajeras adaptables a suelos ácidos en el trópico de San Martín	29
Tabla 7. Especies forrajeras adaptables a suelos fértiles en el trópico de San Martín	30
Tabla 8. Gramíneas adaptables a suelos inundables en el trópico de San Martín	30
Tabla 9. Gramíneas de uso para corte adaptables al trópico de San Martín.....	30
Tabla 10. Leguminosas arbustivas adaptables al trópico de San Martín.....	31
Tabla 11. Requerimientos diarios de algunos nutrientes para animales en desarrollo .	32
Tabla 12. Insumos y proporciones en los bloques multinutricionales	36
Tabla 13. Análisis químico del bloque multinutricionales	38
Tabla 14. Diseño alternativo 2 x 2.....	43
Tabla 15. Tratamientos A y B con dos grupos de vacas	43
Tabla 16. Intercambio doble o experimento en Zig - Zag	44
Tabla 17. Fórmula idónea de bloques multinutricionales	47
Tabla 18. Producción y composición de la leche en vacas suplementadas con BMN.	48
Tabla 19. ANOVA para producción de leche	50
Tabla 20. Test Duncan para la producción de leche	50
Tabla 21. ANVA para nivel de grasa.....	50
Tabla 22. Test Duncan para nivel de grasa en leche	50
Tabla 23. ANOVA para nivel de proteína	51
Tabla 24. Test Duncan para nivel de proteína en leche	51
Tabla 25. ANOVA para nivel de lactosa.....	52
Tabla 26. Test Duncan para nivel de lactosa en leche.....	52
Tabla 27. Contenido en leche y en la dieta	53
Tabla 28. ANOVA para urea en leche (mg/100 ml).....	53
Tabla 29. Test Duncan para nivel de urea en leche.....	54
Tabla 30. Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo I)	54
Tabla 31. Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo I)	55
Tabla 32. Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo II)	55
Tabla 33. Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo II)	56

Tabla 34. Costo por kg de bloques multinutricionales	56
Tabla 35. Ingresos percibidos con la alimentación con bloques multinutricional	57
Tabla 36. Costo beneficio	57
Tabla 37. Resultados de la producción de leche (kg).....	65
Tabla 38. Composición química de pasto	68
Tabla 39. Fórmula de ración con bloque.....	69

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del distrito de Cuñumbuqui	42
Figura 2. Flujograma para elaboración de bloques multinutricionales.....	45

RESUMEN

En este trabajo de investigación hemos la suplementación con bloques multinutricionales, en vacas lecheras cruzadas Holstein/Brown Swiss, Gyr/Brown Swiss con 5 partos en la región San Martín, para este trabajo se utilizó un diseño alternativo o cross-over, con un grupo de tratamientos bloques multinutricionales y un grupo de control. En el grupo tratamiento se comenzó a dar bloques multinutricionales a cada una de las vacas de forma individual donde se evaluó producción diaria de leche en litros, muestreo semanal de leche para control de calidad en sus peculiaridades físico - químicas de la leche, control del consumo de los bloques gramos/día, en el grupo control solo se proporcionaba al pastoreo. Luego de la evaluación por 11 días los grupos se intercambiaron (T₁) (T₂) a (T₂) (T₁) con la finalidad de ver si la suplementación tenía una variación con respecto a la producción, productividad y calidad de leche. Solo se encontró variación cuanto a la calidad del producto existiendo diferencia significativa entre el tratamiento bloque multinutricionales y el control con respecto a la proteína en leche (%); obteniendo 3,57 % (b) de proteína y 4,65 % (a) de lactosa con el tratamiento bloques multinutricionales respecto del control donde se obtuvo 3,55 % de proteína y 4,61 % de lactosa respectivamente.

Palabras claves: Suplementación, multinutricionales, raza.

ABSTRACT

In this research work we have supplemented with multinutritional blocks, in Holstein/Brown Swiss, Gyr/Brown Swiss crossbred dairy cows with 5 births in the San Martín region, for this work an alternative or cross-over design was used, with a group of multinutritional block treatments and a control group. In the treatment group, multinutritional blocks began to be given to each of the cows individually, where daily milk production in liters was evaluated, weekly milk sampling for quality control in its physical-chemical peculiarities of milk, consumption control of the blocks grams/day, in the control group it was only provided to grazing. After the evaluation for 11 days, the groups were exchanged (T₁) (T₂) to (T₂) (T₁) in order to see if the supplementation had a variation with respect to production, productivity and quality of milk. Variation was only found in terms of product quality, with a significant difference between the multinutritional block treatment and the control with respect to milk protein (%); obtaining 3,57 % (b) of protein and 4,65 % (a) of lactose with the multinutritional blocks treatment compared to the control where 3,55 % of protein and 4,61 % of lactose were obtained respectively.

Keywords: Supplementation, multinutritional, race.



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

La poca disponibilidad y calidad de forraje para bovinos durante las épocas de estío y baja precipitación, en el trópico peruano remarca de forma negativa los indicadores de producción y utilidad en los establos de producción de leche y carne.

En la provincia de San Martín existe en promedio 248 863 cabezas de ganado vacuno y 1,625 hectáreas de pasto con una producción promedio de leche de 2 a 3 litros/vaca/día.

A pesar del continuo crecimiento en producción tanto en leche y carne, este crecimiento se da por el incremento de la deforestación causado por la ampliación del número de ganado y no por la productividad de los animales en sí, esto está impulsando un cambio en el uso de la tierra a medida que los productores pecuarios siguen encontrando nuevas áreas forestales para el pastoreo, lo cual provoca principal contaminación al ambiente en todo el territorio peruano.

Por otro lado, el ganado vacuno emite metano, causado por los productos de fermentación intestinal y óxidos de nitrógeno en sus excrementos. Se cree que las vacas alimentadas con pasto de menor calidad nutricional emiten más metano por litros de leche y kilogramos de carne, lo que resulta en un aumento de los gases de efecto invernadero.

Por esta razón se requiere de técnicas de suplementación estratégicas, basado en la disponibilidad de múltiples bloques de nutrientes; facilita el uso de pequeños y medianos productores pecuarios; además, se pueden hacer varios bloques de nutrientes a partir de varias materias primas locales.

Por lo tanto, es fundamental ver las posibles opciones de alimentación aprovechable en la finca o en la comunidad para que los productores logren utilizarlas como mejor les parezca, proporcionando así al ganado cantidades suficientes de forraje de alta calidad para complacer sus exigencias y aumentar la producción. En consecuencia, aumentarán los ingresos y la calidad de vida de los hogares productivos, para ello, se deben poner a disposición de los productores los instrumentos útiles para reconocer, comprender y producir múltiples bloques de nutrientes como estrategias locales de suplementación animal para conservar o ampliar la producción animal (1).

Frente a todo lo mencionado se tuvo como objetivo general: Contribuir al mejoramiento de la productividad y la calidad de la leche en la ganadería de la región San Martín

mediante el uso de bloques multinutricionales elaborados con subproductos agroindustriales locales.

Objetivos específicos:

- Desarrollar técnicas para la elaboración de bloques nutricionales.
- Evaluar el efecto de la influencia del uso de bloques multinutricionales elaborados a base de residuos agroindustriales del trópico en la producción y composición lechera de vacunos criados al pastoreo en San Martín.
- Efectuar un análisis de costo beneficio del uso de bloques multinutricionales en la producción lechera de vacunos criados al pastoreo.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En un estudio de (2), presentó “la evaluación de residuos agroindustriales disponibles en la región de San Martín – Perú, para identificar su potencial nutricional en la alimentación de vacunos de acuerdo con el volumen producido y su disponibilidad”. Se eligieron 10 tipos de residuos procedentes “del cacao, coco, palma aceitera, arroz, palmito y café”. También se hizo un Análisis químico proximal, que provenía de “Fibra detergente neutro (FDN) y Digestibilidad in vitro de la Materia Seca (DIVMS)” para cada sustancia muestreada. Se observó que lo más probable es que los desechos se utilizan para alimentar al ganado. El aporte energético se obtuvo mediante el pulido del arroz como el ñelen y la harina de arroz (93,2 %, 92,5 % y 80,3 % materia seca), gracias a los altos DIVMS (99,3 %, 99,0 % y 90,5 %, respectivamente). Además, la pulpa de café y la cáscara de palma también son subproductos con mucha energía, pero sus DIVMS son regulares y bajos (79,3 % y 57,2 % respectivamente). En términos de contenido proteico, las inversiones con mayor potencial fueron: tortas de coco y cáscara de cacao (21,9 % y 21,8 % de proteína en materia seca); debido al bajo DIVMS, los materiales fibrosos con menor potencial fueron fibras de palma y cáscaras de frutas, cascarilla de arroz y palma (27,8 %, 27,7 % y 57,2 % respectivamente) y su alto contenido de FDN (69,8 %, 72,6 % y 60,4 % respectivamente).

De acuerdo a (3), en su trabajo de investigación “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 lo cual utilizó tres bloques nutricionales, el primer tratamiento fue a base de 3 % de urea + 10 % torta de soya, segundo tratamiento fue 13 % de harina de pescado + 12 % de torta de soya y el tercer tratamiento 10 % de harina de pescado + 18 % de torta de soya, así mismo se les dio a 20 caprinos por cada tratamiento. Se hizo uso del diseño estadístico DCA, formado por cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Los resultados indicaron que el insumo con respecto a textura y estructura tuvo buena uniformidad y adherencia; por dureza, el tratamiento 3 es duro y el tratamiento 1 y 2 son blandos. Cada bloque costó entre S/1,75 y S/ 2,02. Se aceptaron todos los BN pero el primer tratamiento 3 % urea + 10 % de torta de soya fue más apetecible con 0,188 g/animal/día. Asimismo, se observó que los caprinos que consumieron el segundo tratamiento 13 % de harina de pescado + 12 % de torta de soya consumieron más pasto con 0,379 g/animal/día y el peso de los animales fue de 53,33 g/animal/día, en cambio en el tratamiento control obtuvieron

perdidas de peso con 46,67 g/animal/día en promedio. Por último, se concluyó que la calidad de los bloques de nutrientes estuvo relacionada con el tipo de ingredientes, tamaño de partícula y porcentaje, entre los cuales el % de nitrógeno no proteico y el by pass proteico resultaron en ganancia de peso corporal en los tres tratamientos.

En su trabajo de investigación (4), con la finalidad de “Determinar el efecto de la suplementación alimenticia de bloque multinutricional (BMN) a base de sub productos agroindustriales de la Región Amazonas y San Martín, sobre los índices productivos, urea en sangre de toretes Brown Swiss mestizo”. Utilizó 24 toros con peso de 210 kg \pm 10, divididos aleatoriamente en dos tratamientos con doce repeticiones todos ellos, incluyendo: control; animales mantenidos solamente con forraje (rye grass); los animales fueron alimentados en bloque BMN; la evaluación tuvo una duración de 90 días. Al agregar una serie de bloques de nutrientes a una dieta basada en subproductos agroindustriales tuvo un efecto en el aumento de peso general, así mismo, hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) entre tratamientos donde el lote de toros entregados BMN fue mayor con una ganancia diaria de 343 g con respecto al lote de animales que recibió el alimento forrajero. En cuanto a la condición física, se vieron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$), $2,59 \pm 0,16$ al inicio del trabajo y $2,91 \pm 0,16$ Cc al finalizar la evaluación, en cambio los animales suplementados con BMN tuvieron valores de $2,63 \pm 0,12$ al inicio y $3,57 \pm 0,04$ Cc al finalizar, y la condición corporal fue por encima de 0,39 en promedio durante toda la evaluación. Debido a la influencia de la urea en la unidad de alimentación multivariable con respecto a la densidad de urea acumulada en la sangre, la concentración de urea en la unidad de multinutrientes fue de $38,25 \pm 9,62$ (mg/dL), mientras que la concentración de urea en la unidad de alimentación compuesta fue de $33,64 \pm 11,1$ (mg/dL). Finalmente se observó que los animales alimentados solamente con centeno (rye grass) reportaron 4,61 (mg/dL) mas que los animales alimentados con BMN.

Según (5), realizaron una investigación con el fin “Evaluar la composición bromatológica de los bloques nutricionales con diferentes porcentajes de inclusión de caña de azúcar y residuos agroindustriales valorizados a través del enriquecimiento proteico producto de la fermentación en estado sólido (FES)”. Para dicha investigación mediante el diseño estadístico DCA, evaluaron cuatro tratamientos: sacharina (30 %), residuo enriquecido con polvo de yuca, plátano y guayaba (30 %), saccharina/residuos no enriquecido (15 %); cada tratamiento se repitió 3 veces; evaluaron “cantidad de materia seca (MS), fibra cruda (FC), cenizas (Cz), fibra detergente neutro (FDN) y proteína cruda (PC)”. Como resultados obtuvieron que el tratamiento con 30 % de saccharina resulto tener la mayor cantidad de PC con 28,65 %, el FDN con 26,59 % y FDA con 10,87 % y los promedios

mas bajos obtuvieron los residuos sin fermentación. En conclusión, la caña de azúcar y los residuos agroindustriales pueden ser triturados, fermentados y utilizados con suplementos de materia prima para la producción de bloques de alimentación y ser capaces de reemplazar los alimentos de los rumiantes por su cantidad y contenido proteico energético, necesario para lograr la máxima síntesis de microorganismos celulolíticos en el rumen y a través de ellos podrán digerir mejor las fibras del alimento.

En el año 2019 (6), desarrollo una investigación donde “Desarrolló una mezcla a base de subproductos agroindustriales con potencial en la alimentación en base a los análisis químicos”, resultando en la siguiente composición de alimentos en base a una ingesta diaria de 3,5 kg: “harina de arroz 1,17 kg, arrocillo 0,46 kg, minerales 0,02 kg, sal 0,04 kg, difosfato de calcio 0,04 kg, torta de coco 1,29 kg, cascarilla de cacao 0,41 kg, urea 0,08 kg”. El autor valoro 2 tratamientos, el tratamiento 1 a base de harina de arroz y el tratamiento 2 con suplementación con 4 residuos agroindustriales en vacas lecheras de crianza extensiva en el departamento de San Martín, Perú. Para el diseño de cambio simple se seleccionaron 10 vacas lecheras con 21 días en cada fase (11 días de aclimatación y 10 días de estudio). También se calculo la producción diaria de leche (kg/día) y la formación de la leche en función a los niveles de porcentajes (%) de proteínas, grasas y lactosa de cada animal. Los resultados indicaron una variación reveladora ($p < 0.001$) en la producción de leche entre el tratamiento 2 (media 10,2 kg/vaca/día) y el tratamiento 1 (8,8 kg/vaca/día), pero no mostró diferencia significativa entre los tratamientos concerniente a la cantidad de proteína ($p = 0,923$), cantidad de grasa ($p = 0,899$) y cantidad de lactosa ($p = 0,828$). Esta investigación nos da a conocer que la alimentación de vacas lecheras con alimentos a base de residuos de producción agroindustrial podría incrementar la producción de leche sin causar daños a la composición de la leche ni el consumo de alimentos.

Por otro lado, (7), con el fin de “Determinar el efecto de la inclusión de bloques nutricionales de harina de Nacedero y Botón de oro en la alimentación de ganado criollo con respecto a la producción de leche”. Para la evaluación, seis bovinos cruzados criollos Normandos fueron alimentados con un bloque de nutrientes que consistió en un 30 % de Nacedero y un 30 % de botón de oro diariamente por un tiempo de 4 semanas. Los experimentos se realizaron en dos vacas en cada tratamiento. También hizo uso de un diseño estadístico DCA con tres tratamientos. El índice de producción de leche para cada tratamiento fue de 110,4, 139,2, 143 y 167,6 litros. Los resultados mostraron incremento razonable en la producción de la leche porque un rebaño que antes producía cuatro (4) litros de leche, ahora logro producir seis (6) litros; mostrando que la producción de leche aumentó cuando se agregaron bloques de balance de nacedero y

botón de oro a las raciones de las vacas y el tratamiento complementando con bloques nutricionales dio los mejores resultados; añadiendo un 30 % de harina de botón de oro se obtuvieron 6,66 litros de leche al final del trabajo. Como ejercicio académico, la formulación de bloques nutritivos con plantas forrajeras tuvo como propósito que los estudiantes de las instituciones educativas adquirieran conocimientos y luego repliquen estos conocimientos en sus familias para aumentar la productividad animal y cambien por alimentos producidos en la región.

De acuerdo a (8) en su investigación sobre “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”. Los resultados mostraron que se alcanzó menores elementos de dureza por la presencia de melaza, el BN almacenado a una temperatura de 25 °C tuvo superior % con respecto a humedad y la resistencia del bloque nutritivo aumentó al disminuir la humedad. Por otro lado, el tiempo de almacenamiento afectó al consumo y a la resistencia de los animales.

Según (9), realizó una investigación sobre “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” en condiciones de laboratorio y campo definitivo. Como resultados se vio que cuando se introdujo el penetrómetro, el BMMU en condiciones controladas evidenciaron escasa dureza, en cambio el tratamiento de control mostró suficiente dureza, BMMU en campo definitivo mostró que los ajustes de los tratamientos 2,3,4 fueron más rápidos en comparación con el tratamiento opuesto. Finalmente, los tratamientos 5, 6 y 7 juntos sugieren el uso de inclusiones de maíz triturado y rastrojo de maíz triturado, respectivamente, en la formación de BMMU.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. La ganadería bovina en la región San Martín

La región San Martín tiene 10 provincias ubicado y en Ceja de Selva, tiene sus condiciones de suelo, clima, altura y precipitación fluvial muy variada: según la Altitud, las provincias de mayores alturas (600 a 874 msnmm) son Moyobamba, Rioja, Lamas y El Dorado, donde se producen las Temperaturas más bajas (22 a 24 °C) (10).

Las temperaturas más altas (26 a 28 °C) están ubicadas en las provincias de Picota, San Martín, Bellavista, Juanjuí ubicadas en más bajo nivel con respecto al mar. Es aquí, también como los lugares de más baja precipitación pluvial. Condiciones eco climáticas que dan alternativas para la explotación del ganado lechero y sus cruces con cebú Gyr.

Tabla 1.*Condiciones eco climáticas de la Región San Martín*

Provincias	Altitud msnmm	Temperatura °C		Precipitación		Clima
		Máxima	Media	Mínima	(mmm...)	
1. Moyobamba	874	34	22	10,1	1,512	Húmedo-Templado
2. Rioja	842	27,5	22,5	14,4	1,668	Húmedo-Semiseco
3. Lamas	809	29,4	22,9	17,2	1,470	Ligero húmedo
4. San Martín	333	35,6	26,2	13,3	1,213	Semiseco y Cálido
5. Picota	220	36	27	14	937	Seco y Cálido
6. Bellavista	249	34,9	26	18	927	Seco y Cálido
7. Huallaga	307	34	22	14	1,589	Ligero húmedo
8. Mcal. Cáceres	273	35,6	26,5	15,1	1,438	Semiseco y Cálido
9. Tocache	470	38	28	16	2,367	Cálido-Húmedo
10. El Dorado	600	32,9	24,8	17,2	1,100	Semiseco y Cálido

Fuente: Goresam-IIAP (2005) (10)

2.2.2. Potencial de tierras para ganadería

Según la “Evaluación de Zonificación Económica y Ecológica realizado por el GORESAM y el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana)” (10), en el año 2005, el departamento de San Martín contaba con 392,360 hectáreas destinadas para pasto, de las cuales 67,635 hectáreas ya fueron utilizadas; y 324,725 hectáreas aún siguen intactas. Tabla 2.

Haciendo cálculos, suponiendo que explotáramos toda el área con pasturas mejoradas, asumiendo una carga animal de 2,00 UA/ha/año, podríamos tener aproximadamente una población 785,000 vacunos.

Tabla 2.*Tierras (ha) destinadas para ganadería en el departamento*

San Martín y provincias	Área (ha)		
	Explotada	Sin Explotar	Total
1. Moyobamba	12,564	50,158	62,722
2. Bellavista	4,371	35,290	39,661
3. El Dorado	1,662	13,988	15,650
4. Huallaga	5,986	8,064	14,050
5. Lamas	21,127	11,889	33,016
6. Mariscal Cáceres	1,138	7,422	8,560
7. Picota	3,732	13,293	17,025
8. Rioja	9,831	25,192	35,023
9. San Martín	4,415	91,429	95,844
10. Tocache	2,809	68,000	70,809
TOTAL	67,635	324,725	392,360

Fuente: (10)

2.2.3. Historia de la ganadería del departamento de San Martín

La historia del mejoramiento genético del ganado vacuno en la región de San Martín se ha dado por fases o etapas, siguientes:

Etapa de predominio vacunos de carne, hasta el año 1970, el ganado vacuno en el departamento estuvo integrado por razas criollas y Cebuínas (Gyr, Nellore, Brahaman y Santa Gertrudis) cuyo objetivo principal era la obtención de carne. En aquellos años los lineamientos de la ganadería en la selva peruana, estuvo direccionado en tu fomento por la empresa Ganadera Estatal, con sede en Bellavista (San Martín). San Jorge y Tournavista (Pucallpa). Iquitos, Yurimaguas, Puerto Maldonado y Piura (Pavur y Huápalas) (11).

Etapa de fomento del ganado (años 1970 a 1980) lechero, la ganadería bovina del departamento entró en un agresivo fomento del ganado lechero. Las instituciones de fomento ganadero analizaron que la explotación más viable era el uso del ganado de doble propósito (carne - leche), con cruces de razas Gyr x Holstein y Gyr x Brown Swiss.

Las instituciones que estuvieron involucrados fueron:

- Ministerio de Agricultura, con su empresa ganadera de fomento de Bellavista, con razas de cebú Gyr (11).
- El INIA - EEA "El Porvenir" en Tarapoto Juan Guerra, que difunde hasta ahora las razas Holsleisn Brown Swiss y cruces de Gyr.
- UNAL - La Molina, con su Granja Ganadera "San Isidro" en Tarapoto que difundía la raza Brown Swiss y Holstein.
- El Banco Agrario del Perú, con su sede en Tarapoto que daba los créditos a los ganaderos para uso en ganado vacuno.
- Y finalmente el Proyecto COPERHOLTA (convenio Perú - Holanda) con sede en Tarapoto que promovió, difundió y capacitó a los ganaderos para producción de leche.

Etapa de consolidación del ganado doble propósito. Desde 1980 hasta la actualidad, donde se continúa con la producción y fomento do las razas lecheras a nivel general del departamento do San Martín, producto de la organización capacitación condiciones locales y estimulados por el mayor consumo local de leche fresca, mayor demanda de reproductores, surgen los Valles o "Cuencas Lecheras", como Cuñumbuque, Juan Guerra y Moyobamba, que están liderando la producción de leche en el departamento.

Es importante mencionar que, para llegar a este nivel, han intervenido los siguientes hechos:

- El GORESAM, ha importado del Brasil un lote de 1,500 vientres y toros de la raza Gyr-Holando, para la zona de Moyobamba de donde se ha difundido al resto del departamento (año de 2005).
- El INIA, con su estación ganadera de Calzada y el apoyo del Gobierno Regional, tiene una granja ganadera, con la raza Holsteins y Brown swiss y cruces de Gyr lechero donde funciona el Laboratorio de Inseminación y Trasplante de Embriones.
- La Empresa privada Leche Gloria, con sede en Tarapoto, cuya planta de procesamiento (capacidad de 30,000 litros/día) y cuyo radio de acción cobertura a todo el departamento, está comercializando la productividad de leche fresca.

Mayor consumo de leche fresca en el departamento, a través del programa del “Vaso de Leche” en los colegios, la presencia de procesadores y comercializadores privados como “Sori” (del Sr Humberto Migone) y DANE (Sr. Robert Cárdenas) y otros más; están impulsando el consumo fresco y procesado (Yogur, Queso etc.), contribuyen con estas actividades al desarrollo del ganado lechero en la zona (11).

2.2.4. Efectos del clima sobre la producción de leche

La temperatura de confort del vacuno en climas templados está entre -1 °C a 16 °C y en climas tropicales es de 20 °C a 27 °C; cuando la temperatura sube por encima de 16 °C (climas templados) y por encima de 27 °C (climas tropicales) el ganado vacuno pone en acción su mecanismo de termorregulación (respiración y evaporación) para regular el exceso de calor (12).

En casos extremos, cuando la temperatura supera los 27 °C (climas templado) 35° C (climas tropicales), es cuando el vacuno empieza a fallar su mecanismo de termorregulación, provocando en el animal, lo siguiente a) Elevación de la temperatura rectal, b) Menor consumo de alimento, c) Mayor consumo de agua y d) Reducción de procesos productivos (crecimiento y formación de leche).

En un reporte dado por la FAO (1980) (13), indica que el periodo de producción de la leche del ganado vacuno en climas tropicales es corto y constituye un problema. Datos tomados de 72 países de climas tropicales y 15 de países subtropicales y de 13 de templados - fríos en promedios la productividad de la leche del ganado vacuno dentro del trópico es 70 % inferior al de climas templados y fríos, mientras que en áreas trópica es 66 % inferior al evaluar los factores limitantes, se llega a la conclusión que la

producción de leche es una expresión fenotípica compleja, que esta en función del potencial Genético de la vaca y de los factores del medio ambiente que lo rodea.

2.2.5. Sistema de crianza

La producción de la leche en áreas tropicales del sur de USA, en vacas puras y cruzadas de Holstein y Brown Swiss por Cebú de tipo lechero, bajo condiciones de manejo intensivo y lactancias ajustadas a 10 meses. Los resultados mostraron que las vacas de raza Holstein puras tuvieron 3,317 kg; las cruzadas 3/4 Holstein, tuvieron 3,145 kg; las cruzadas 1/2 de Holstein tuvieron 2,502 kg, Concluyéndose que la producción de los cruces 1/2 a 3/4 de Holstein fueron entre 64 y 74 % inferior que las vacas pura sangre Holstein (14).

a. Intervalo entre partos

Estudiando la adaptación y rendimiento de leche de vacas Holstein, Brown Swiss y sus cruces con Cebú en el trópico de Tarapoto, se encontró que el intervalo entre parto fue de 12 a 15 meses, muy largo y problemático; debido a falta de celo, servicios repetidos y celos silenciosos (15).

b. Edad al primer parto

En el mismo trabajo se menciona que se encontró que la edad para su primer parto es un parámetro importante que determina el grado de precocidad de los animales; indicando que en los trópicos hay un marcado retardo de la ocurrencia del primer parto, siendo a la edad de más de 3 años (15).

Cruces Holstein y Brown Swiss x Gyr en el trópico peruano

En el trópico peruano se viene realizando cruzamientos entre el Brown Swiss x Gyr y Holstein x Gyr con la finalidad de producir animales híbridos que tengan la habilidad de producción de leche y carne (*Bos taurus*) y adaptación y resistencia a los parásitos (*Bos indicus*). Existen dos corrientes de cruzamiento:

Para selva baja con temperaturas más altas:

Brown Swiss x Cebú, por la experiencia en Pucallpa (San Jorge y Toumavista). Yurimaguas y San Martín (EEA El Porvenir-INIA), los cruces de Brown Swiss x Cebú son los más productivos (carne-Leche); tienen mejor adaptación para el pastoreo en pleno sol de estas zonas más calurosas.

Para selva alta y con temperaturas más bajas:

El cruce de Holsteins x Cebú (Gyr), por las mismas razones expuestas anteriormente, tienen mejores rendimientos de leche, puestos de manifiesto en las zonas de Lamas, Moyobamba, Soritor, Rioja y Nuevo Cajamarca. Los cruces de vacunos de doble propósito (carne-Leche). según el lugar, país y cruce toman diferentes denominaciones:

Cruce de Holsteins x Cebú:

- Siboney (5/8 Holslein x 3/8 Cebú), en Cuba.
- Girholando (5/8 Holsteins x 3/8 Cebú Gyr), en Brasil.
- AFZ (5/8 x 3/9 Cebú Sahiwal), en Australia.
- Amazonas (1/2 Brown Swiss x 1/2 Cebú Nellore) en Pucallpa.
- Huallaga (1/2 Brown Swiss x 1/2 Cebú Gyr) en San Martín - Bellavista.
- Bronce (1/2 Brown Swiss x Cebú Brahaman) en USA.

2.2.6. Estado actual de la ganadería bovina

a) Población y calidad genética

La población y calidad genética del ganado bovino, según el censo agropecuario (1995) (16) y estimaciones hechas por el Ministerio de Agricultura (2007) indica que la población vacuna del departamento es de 126,096 cabezas y las provincias más pobladas son: Lamas, Moyobamba, San Martín y Rioja, con 23,647; 18,835; 11,839 y 11,195 cabezas, respectivamente.

La calidad genética del ganado ha mejorado en 53 a 65 % de la población, hacia el doble propósito (carne - leche) con cruces de Holsteins x Cebú Gyr y Brown Swiss x Cebú Gyr con 1/2 a 3/4 de sangre europea x cebú; siendo las provincias de Rioja, Moyobamba, San Martín y Lamas, las más destacables, tal como se observa en el Tabla N°03.

Resultados de trabajos experimentales llevado a cabo por el INIA en la Estación Experimental "El Porvenir" (Tarapoto) y Calzada en Moyobamba, bajo condiciones de crianza semi-intensiva, uso de pastos mejorados, suplemento de balanceado, se ha encontrado que el rendimiento del ganado lechero fue la siguiente:

Las vacas cruzadas Brown Swiss x Cebú Gyr y Holsteins x Cebú Gyr con 1/2 a 3/4 de sangre europea es el más recomendable por su alta producción de leche. los animales

cruzados, heredan del europeo la alta producción de leche y del cebú heredan la resistencia al calor y parásitos internos- externos. Estos animales cruzados pastorean eficientemente en días soleados, las vacas son más longevas (4 a 6 partos /vida), los intervalos entre partos son menores (vacas añeras ó 1 ternero/año). Y en Cuanto, a producción de carne, tienen más peso (17) (10) (13).

Tabla 3.

Población y calidad genética del ganado vacuno departamento de San Martín año 2007

PROVINCIA	Población	Ganado Lechero	
	(Cab.)	(N°)	(%)
1. Moyobamba	21,095	13,737	65
2. Bellavista	12,297	7,212	59
3. El Dorado	9,441	5,391	57
4. Huallaga	8,877	5,694	64
5. Lamas	26,485	15,704	59
6. Mcal. Cáceres	4,648	1,677	36
7. Picota	5,806	2,135	37
8. Rioja	12,538	4,482	36
9. San Martín	13,260	6,998	53
10. Tocache	11,649	4,348	37
TOTAL	126,096	67,378	53

Fuente: OIA-DRASAM (2007) (18)

b) Producción y productividad del ganado lechero

Se ha mejorado el vacuno lechero por cruzamiento, según las experiencias del INIA en la Estación Experimental "El Porvenir" y Calzada (17) (19) en San Martín condiciones de crianza semi-intensivo uso de pastos mejorados, suplementados con balanceados y sales minerales, en un largo trabajo de experimentación, la performance del ganado lechero fue el siguiente:

En ocasiones el cruzamiento es absorbente hacia el Brown Swiss o el Holstein, el vacuno pierde rusticidad es decir no pastorea en días soleados y se parasitan más, que se refleja en una menor producción y requiere más cuidados de manejo y sanidad.

Cuando el cruzamiento absorbente es más hacia el Cebú, el animal gana rusticidad y adaptación al trópico. Es decir, se vuelve más cebú, arisco, nervioso, pastorea en días soleados, resiste los parásitos. Sin embargo, pierde la habilidad de producción de leche, se vuelve un animal más de carne.

c) Producción y productividad del vacuno de San Martín

Población y calidad genética de ganado vacuno. Según referencias del Ministerio de Agricultura, el departamento de San Martín tiene una población de 126,097 vacunos de las cuales el 53 % de la población está mejorado hacia el tipo lechero, destacando las provincias de Moyobamba, Lamas, San Martín y Rioja. Tabla 3

d) Producción de leche y destino

Según estimados realizados (2007) por el Ministerio de Agricultura (18), el departamento de San Martín tuvo una producción anual de 39,109 litros de leche, de los cuales 16,779 litros se destinan para el consumo del programa del "Vaso de Leche", convenio entre productores, municipalidades y colegios de la zona; y en otros usos de la leche se consumen 22,330 litros. Tabla 4.

Tabla 4.

Producción y destino de leche producida (Litros), departamento de San Martín

Provincias de San Martín	Producción	Destino	
	(Litros)	Vaso de leche	Otros
1.- Moyobamba	8,623	2,856	5,767
2.- Lamas	8,582	2,557	6,025
3.- Rioja	6,236	4,219	2,017
4.- Bellavista	3,986	2,511	1,475
5.- San Martín	3,461	1,087	2,374
6.- Huallaga	3,204	1,214	1,990
7.- Picota	2,024	677	1,347
8.- El Dorado	1,526	674	852
9.- Mcal. Cáceres	1,467	984	483
TOTAL	39,109	16,779	22,330

Fuente: MINAG-OIA-San Martín (2007) (18)

2.2.7. Estado actual de las pasturas

a. Área y especies forrajeras

Según el Censo Agropecuario realizado por el INEI (1995) (20), el departamento de San Martín tiene 60,872 hectáreas de pasturas. Información más reciente proporcionados por MINAG-OIA-Región San Martín (2005) (18), dice que el área es 67,635 hectáreas; siendo las especies más importantes:

Braquiaria Común (*Brachiaria decumbens*); Elefante (*Pennisetum purpureum*); Castilla (*Panicum máximum*); Bermuda (*Cynodon dactylon*); Gramalote (*Brachiaria mutica*);

Torourco (*Paspalum conjugatum*); Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y Brizantha (*Brachiaria brizantha*). Tabla 5

Tabla 5.

Área (ha) y especies de pasto departamento de San Martín

Especie de Pasto	Moyobamba	Bellavista	El Dorado	Huallaga	Lamas	Mcal. Cáceres	Picota	Rioja	San Martín	Tocache	Total	(Has %)
	1. Braquiaria común	10,671	3,865	352	3,400	8,974	68	3,515	5,710	2,286	2,519	
2. Elefante	1,721	418	1,310	512	12,069	665	217	3,854	1,131	145	22,042	30,2
3. Bermuda	100	950	110	570	200	380	275	100	110	90	2,885	4
4. Castilla	5	1,400	10	50	1,000	4	480	20	1,550	4	4,523	6.2
5. Torourco	150	90	15	79	30	360	15	18	10	100	867	1.1
6. Kudzú	10	8	4	500	5	20	--	4	60	100	701	0.9
7. Brizanta	60	100	5	40	50	5	10	20	55	10	355	0.5
8. King Grass	40	5	4	3	15	4	2	10	30	4	117	0.2
9. Otros	10	4	2	20	55	2	20	4	10	3	130	0.2
TOTAL	12,767	6,840	1,812	5,174	22,398	1,508	4,534	9,740	5,232	2,975	72,980	100

Fuente: MINAG-OIA-San Martín (2007)(18)

b. Pastos mejorados adaptados a la región

Actualmente existe un vasto material forrajero adaptable a la región de San Martín, producto de largos años de investigación por Instituciones como INIA -EEA "El Porvenir", Estación de Calzada en Moyobamba, IVITA en Pucallpa, UNAS de Tingo María, Universidad Carolina del Norte en Yurimaguas; todas ellos trabajaron en cooperación con el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, Sede en Cali-Colombia). Estas especies forrajeras se han clasificado su adaptación, en función de la fertilidad del suelo y los ecosistemas (11)Tabla 6.

Tabla 6.

Especies forrajeras adaptables a suelos ácidos en el trópico de San Martín

Especies para suelos ácidos	
Gramíneas	Leguminosas
1.- Braquiaria Común <i>Brachiaria decumbens</i>	1.- Alfalfa Tropical (<i>Stylosanthes guianensis</i>)
2.- Braquiaria Brizantha (<i>B. brizantha</i>)	2.- Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)
3.- <i>Brachiaria dictyoneura</i>	3.- Centro sema (<i>Centro sema pubescens</i>)
4.- <i>Brachiaria sumidicola</i>	4.- Centro sema (<i>Centro sema macrocarpum</i>)
5.- <i>Andropogón yananus</i>	5.- Centro sema (<i>Centro sema acutifolium</i>)
6.- Pasto Yaragua (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	6.- Zornia (<i>Zornia latifolia</i>)
7.- Pasto Negro (<i>Paspalum plicatulum</i>)	7.- Amor seco (<i>Desmodium ovalifolium</i>)
8.- Pasto Gordura (<i>Melinis minutiflora</i>)	8.- Maní Forrajero (<i>Arachis pinto</i>)

Fuente: Silva, G. (2008) (11)

Tabla 7.*Especies forrajeras adaptables a suelos fértiles en el trópico de San Martín*

Especies para suelos fértiles	
Gramíneas	Leguminosas
1.- Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	1.- Soya Forrajera (<i>Glycine wightii</i>)
2.- Castilla (<i>Panicum maximum</i>)	2.- Siratro (<i>Macroptilium atropurpureum</i>)
3.- Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)	3.- Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)
4.- Estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>)	4.- <i>Stylosanthes hamaca</i>
5.- Brizantha (<i>Brachiaria brizantha</i>)	5.- Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)
6.- King Grass (<i>Saccharum sinensis</i>)	
7.- Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)	
8.- Yaragua (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	

Fuente: Silva, G. (2008) (11)

Tabla 8.*Gramíneas adaptables a suelos inundables en el trópico de San Martín*

Gramíneas para suelos inundables
1.- Pasto Alemán (<i>Echynocloa polistachya</i>)
2.- Pasto Gramalote (<i>Brachiaria mutica</i>)
3.- Pasto Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)
4.- Pasto Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)
5.- Kikuyo de la Amazonía (<i>Brachiaria humidicola</i>)
6.- <i>Brachiaria radicans</i>

Fuente: Silva, G. (2008) (11)

Tabla 9.*Gramíneas de uso para corte adaptables al trópico de San Martín*

Gramíneas de uso para corte
1.- Pasto Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)
2.- Pasto King Grass (<i>Saccharum sinensis</i>)
3.- Pasto Castilla (<i>Panicum máximo</i>)
4.- Maíz Chalero (<i>Zea mays</i>)
5.- Sorgo Forrajero (<i>Sorghum vulgare</i>)
6.- Caña de Azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)

Fuente: Silva, G. (2008) (11)

Tabla 10.*Leguminosas arbustivas adaptables al trópico de San Martín*

Leguminosas Arbustivas
1.- <i>Leucaena leucocephala</i>
2.- <i>Eritrina bertoriana</i>
3.- <i>Cratylia argentea</i>
4.- Frejol de Palo (<i>Cajanus cajan</i>)
5.- Piñón Cubano o Matarratón (<i>Glyricidia sepium</i>)
6.- Morera (<i>Mora albas</i>)

Fuente: Silva, G. (2008) (11)

2.2.8. Requerimientos nutricionales de la vaca lechera

La producción de leche es un proceso amplio en que los animales convierten una variedad de productos químicos vegetales, minerales y animales con un alto valor biológico para los humanos (21).

La capacidad de los animales para convertir estos componentes, es la razón de la constante clasificación genética, que actualmente logra una alta eficiencia en la conversión de nutrientes en productos animales. No obstante, esto también impone, mayor exigencia a los animales, lo que en muchos casos hace que su salud y reproducción se resientan, perjudicando la sostenibilidad de los procesos productivos (21).

a. Exigencias de nutrientes

Es un grupo de sustancias químicas (nutrientes, agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas), que los animales necesitan para cubrir sus necesidades fundamentales y mantenerlas en equilibrio con su entorno. Estos se expresan como requerimientos diarios y están influidos por varios elementos como el peso corporal, la raza, la edad, el nivel de producción, la proporción de nutrientes en dosis voluntarias, el clima, etc (21).

b. Exigencias de mantención

Son requerimientos nutricionales destinados a mantener el normal funcionamiento de los procesos vitales, independientemente de las funciones productivas del animal. Corresponden básicamente a la respiración, circulación, mantenimiento del tono muscular, etc., para cuyo funcionamiento es necesario el alimento consumido por el animal. Además, los organismos animales eliminan constantemente nitrógeno a través de las heces, la orina y la pérdida de tejidos por causa de la actividad biológica. Esto debe compensarse y este requisito se cubre con necesidades proteicas de mantenimiento (21).

La situación es similar con otros nutrientes, como es el agua, principal componente de los organismos minerales que mantienen el equilibrio electrolítico en el cuerpo y los tejidos; en el caso de las vitaminas, contribuyen al buen funcionamiento de los procesos vitales (21).

c. Exigencias de producción

una vez que se satisfacen las necesidades de mantenimiento, se proporciona energía y otros nutrientes para satisfacer las necesidades de producción. Estos son nutrientes necesarios para el crecimiento, el aumento de peso, la producción de leche y gestación del ganado (21).

Tabla 11.

Requerimientos diarios de algunos nutrientes para animales en desarrollo

Parámetros	Vaquilla aún no cubierta		Vaquilla preñada	
Peso vivo (kg)	150	300	450	500
Condición corporal	3,0	3,0	3,3	3,5
Ganancia peso kg/día	0,7	0,7	0,8	0,8
Consumo M.S. kg/día	4,2	0,7	10,5	
E.M. (Mcal/d)	9,3	15,6	24,5	26,4
Proteína (%)	14,9	11,7	14,2	15,1
Calcio, g/día	30	33	55	57
Fósforo, g/día	13	16	27	28

Fuente: Adaptado de NRC (2001)

d. Crecimiento y aumento de peso

El crecimiento implica el agrandamiento de tejidos estructurales como huesos, músculos y otros órganos del cuerpo. Durante esta fase del proceso biológico, distintas partes del cuerpo crecen a ritmos diferentes y a medida que el animal envejece, la composición química del cuerpo cambia. Esto significa que las necesidades nutricionales y su calidad difieren según la etapa de crecimiento. Así, por cada unidad de ganancia de peso corporal, la composición de la ganancia de peso corporal de los animales jóvenes difiere de la de los adultos (21).

La ganancia de peso de los animales adultos aumentará con el aumento de la edad en la composición química de la ganancia de peso corporal. Por el contrario, en los animales jóvenes lo aportará una mayor cantidad de proteína (músculo) que de grasa. El depósito de grasa en el organismo supone que el animal tiene un coste energético mayor que el depósito de proteínas, por lo que los animales adultos deben aumentar su

consumo de alimentos para compensar el uso menos eficiente de la energía. Por lo tanto, el aumento proporcional de la demanda de energía es mayor que el aumenyo de proteínas. Esto significa que la realción entre energía y proteína debe incrementarse para lograr mayores rendimientos en animal de peso corporal similar (21).

Las distintas razas y cruces de los animales presentan diferente estado hormonal (toretos, toros, vaquillas), también tienen distintas formas de desarrollo (21).

e. Energía

La energía imprescindible para consevar los procesos metabólicos y vitales de la vaca es uno de los mayores costos del sistema lechero. Teniendo en cuenta la cantidad de movimiento de las vacas en pastoreo y la distancia desde el área de pastoreo, se debe esperar una demanda creciente. Se calcula que las necesidades de mantenimiento deberían aumentar un 10 % en los pastos primarios. También se debe tener en cuenta los requisitos de mantenimiento, lo que deben incrementarse para las vacas de primera lactancia que paren después de los 24 meses. También funciona para las necesidades de proteínas y minerales. El motivo principal, además de la producción, es asegurar un crecimiento normal hasta alcanzar el tamaño adulto. Aparte de los requerimientos de mantenimiento, las vacas también deben cumplir con requerimientos energéticos basados en los niveles de producción de leche y contenido grasa, lo cual está directamente relacionado con su capacidad de consumo y la calidad forraje (21).

En las primeras etapas de la lactancia, a menudo hay un desequilibrio energético debido a la ingesta insuficiente de las vacas. Este problema puede resolverse parcialmente utilizando las reservas del cuerpo de la vaca y reduciendo así el peso corporal. Después de eso, el balance energético se vuelve positivo, restaurando el estado del organismo y almacenando nuevas reservas. Los déficits energéticos no se repiten solo al acercarse a la mano de obra por menor capacidad de consumo (21).

f. Minerales

Estos elementos inorgánicos son fundamentales para lograr el funcionamiento de los organismos vivos en diversos estados fisiológicos. Dependiendo de la cantidad involucrada en el proceso, se dividen en macrominerales y microminerales. El elemento implicado en la formación de tejidos es el calcio, principalmente fósforo y manganeso.

El calcio es importante durante la transmisión nerviosa y la contracción muscular. Corresponde a sodio, potasio y magnesio. El fósforo y el sodio desempeñan un papel crucial en el equilibrio ácido-base potasio y cloro, fósforo, sodio, cobalto, yodo y magnesio en el metabolismo energético, para la síntesis de microproteínas se utilizan

magnesio, cobre, hierro, molibdeno, zinc, manganeso, selenio y azufre en diversas reacciones enzimáticas.

2.2.9. Origen de la tecnología de bloque multinutricionales

1. Rastrojos agrícolas y pastos de corte maduros

En 1970 centroamérica experimentó una sequía que afectó la producción ganadera y la respuesta reproductiva.

2. Mezclas líquidas de melaza con urea

En 1975 esto parece contrarrestar los efectos de niveles más bajos de nitrógeno en el forraje durante la estación seca.

3. Bloques de melaza

Se estableció en 1980 para limitar el consumo animal, mantener los niveles necesarios de nitrógeno en el rumen y reducir el riesgo de toxicidad por urea.

4. Bloques multinutricionales

Parece que en 1990 les dio a los animales un suplemento nutricional barato para mejorar el rendimiento de los animales (22).

Identificación de subproductos agroindustriales

En la Amazonía peruana, por ejemplo, en el departamento de San Martín, los cultivos son ricos en biodiversidad y los residuos de la producción industrial pueden incorporarse a la dieta del ganado lechero y de engorde de la región. Los productos agrícolas industrializados son: frutas, hortalizas, raíces, semillas, hojas, tubérculos y vainas; algunos se comercializan frescos y luego se transforman en néctar, jugo, mermelada, ensalada, harina, aceite, vino, concentrados en polvo y conservas (21).

La identificación de los sub productos agroindustriales de la región San Martín con sus 10 provincias (Bellavista, Moyobamba, San Martín, Lamas, Tocache, Picota, El Dorado, Juanjui, Saposoa, Rioja).

Estos sub productos son: arrocillo, cáscara de palmito, arroz, cacao, fibra de palma, nielen, palmiste, polvillo de arroz, pulpa de los cafes, torta de cocos, actualmente se conocen su valor nutritivo.

2.2.10. La suplementación con bloques multinutricionales

“La suplementación con bloques multinutricionales (BMN) es una de las estrategias” más comunes para suplementar a rumiantes que consumen forrajes de baja calidad. “La facilidad de su elaboración, la posibilidad” de utilizar materias primas locales y la versatilidad de su manejo han influido en el uso de este método en ganadería extensiva y semiintensiva para mejorar la producción del rebaño y las respuestas reproductivas. Los BM ha aprovechado recursos energéticos, proteicos y minerales y actualmente desarrolla su alicación como medio desparasitantes, antibiótico, fúngico y nemátodo, con el fin de hacer control biológico de parásitos, cuya efectividad depende básicamente de la concentración de elementos de la BM y de la nutrición animal (23).

La producción dual del ganado tropical se encuentra en el forraje. Las hierbas tropicales estaán expuestas a la radiación térmica, lo que significa que las plantas tienen particularidades fundamentales y fisiológicas especiales que son más exigentes que las que se cultivan en climas templados. Se singularizan por un desarrollo a menudo explosivo en la estación lluviosa y poco o ningún crecimiento durante la estación seca. Esto conduce una producción irregular de forraje con excedentes en la estación húmeda y déficit en la estación secxa, lo que resulta en pastos ricos en fibra y bajos en proteínas que restringen el consumo y la digestibilidad (24).

El consumo de alimento para rumiantes varía según el suministro y la calidad del alimento, pero siempre es menor en condiciones tropicales que en climas templados. La principal limitación del consumo de forrajes es el desbalance de los nutrientes, cuando se corrige este desequilibrio se reduce la digestibilidad, lo que se expresa en un crecimiento microbiano ineficiente, que requiere un nivel regular de concentración de amoníaco (25).

Cuando se administraron suplementos de nitrógeno, los animales aumentaron su ingesta de materia seca, y la digestibilidad de materia seca del heno aumentó hasta en un 20 %. A diferencia de los no rumiantes, los rumiantes tienen la virtud de poder suplementar con nitrógeno no proteico (NNP), especialmente urea, lo que mejora el manejo del alimento (25).

Los bloques multinutricionales (BM) son considerados como una tecnología de producción de alimentos sólidos que contiene principalmente una alta acumulación de energía, proteínas y minerales. Están hechas a base de urea, melaza y un agente solidificante. Además, se pueden incluir minerales, sal y harinas que aporten energía. En general, el uso de BM se ha utilizado como método estratégico de alimentación en

la época seca, que presenta fuerte resistencia al estrés y consumo lento, lo que proporciona un consumo cuantitativo de urea (25).

Tabla 12.

Insumos y proporciones en los bloques multinutricionales

Ingrediente	Porcentaje (%)
Melaza	40
Urea	5-10
Sales minerales	3-8
Cal	8-10
Sal común	5-10
Harina de maíz	15-30
Afrecho de trigo	15-30
Heno molido o bagazo de caña	3
Flor de azufre	0,5

Fuente: Araujo (26)

Estos bloques se pueden preparar con una variedad de ingredientes según la zona, la disponibilidad en el mercado, la facilidad de adquisición y el valor nutricional. Ya se han hecho muchas pruebas para establecer las cantidades apropiadas de cada ingrediente para producir el BM con excelente valor nutricional, tabla 8 (23).

2.2.11. Nutrientes que aportan los bloques

Suelen aportar tres nutrientes para la producción y reproducción animal: energía, proteínas y minerales. Estos nutrientes son esenciales para la vida cotidiana y el buen desempeño del rumen de la vaca. Aunque los bloques multinutricionales se pueden preparar a partir de una variedad de ingredientes, los bloques minerales y proteínas son los más utilizados (27).

En los bloques minerales los ingredientes principales son los minerales (macro y micronutrientes), además de la melaza como endulcorante y el cemento, que le confiere dureza y rigidez (27).

En un bloque de proteínas, el ingrediente principal es la fuente de proteínas (urea u otra fuente de nitrógeno). El bajo contenido de cemento elimina el riesgo de intoxicación por uso excesivo en animales (27) (28).

a. Fuentes energéticas

La energía es fundamental en la ganadería, porque concede a los animales efectuar todas las actividades cotidianas: parar, tumbarse, desplazarse a diferentes lugares,

comer, beber, etc. En cualquier campo, sociedad o granja, hay que adquirirla de energía en el sitio.

En la preparación de bloques nutricionales, la melaza es importante porque no solamente aporta energía, incluso ciertos minerales principalmente potasio y actúa como aromatizante y fortalecedor de los bloques nutricionales. Otras fuentes de energía disponibles y fácilmente accesibles son los cereales (maíz y sorgo). Para ser utilizados en los bloques, hay que transformarlos en harina. La yuca y la harina de yuca también se utilizan como fuente de energía en algunas zonas (27).

b. Fuentes proteicas

La proteína también es un nutriente muy importante para los animales en crecimiento. Hoy en día se puede encontrar variados productos y subproductos de la zona que pueden usarse como fuente de proteínas para los bloques nutricionales teniendo en cuenta la accesibilidad en el área, comunidad y/o establo. Las hojas y frutas de algunas legumbres (árboles, arbustos y/o hierbas) son fuente de proteína. Los frutos y hojas deben triturarse para reducir el tamaño de las partículas y aumentar su repartición en el bloque (27).

c. La urea como fuente proteica

Al tratarse que la urea es de una fuente artificial de nitrógeno, hay que controlar su ingesta ya que puede provocar intoxicaciones e incluso la muerte en los animales si se consume en grandes cantidades. A la hora de preparar los bloques, la cantidad no debe superar el 10 % (27).

d. Fuentes de sales minerales

Son un ingrediente las sales minerales en la producción de bloques nutricionales, ya que los bajos niveles de minerales en los pastos provocan que los animales no se desarrollen bien. La sal blanca es la fuente de minerales más utilizada, seguida de los suplementos minerales veterinarios. El ganado vacuno debe comer 12 tipos de minerales "Ca, P, Mg, Mn, Cu, I, K, S, Cl, Na, Se, Mo, etc" (27).

2.2.12. Antecedentes de la suplementación con bloques

Según en el trópico de Venezuela se encontró que el uso de bloques incrementó significativamente las ganancias de peso de los vacunos a pastoreo que fue de 115 g/aminal/día, y se observó la tendencia a disminuir durante el trascurso del ensayo. Se recomienda la utilización de los bloques multinutricionales como suplementación estratégica, por cuanto los animales que la consumieron lograron ganancias de peso en

la época de sequía y esta resulto económicamente factible ya que se logró un retomo económico de 4:1

Según Febres y Romero (29) encontraron que el uso de bloques multinutricionales incremento positivamente el aumento del peso en ganado lechero en crecimiento. La mayor ganancia de peso han sido de los bloques que contenían niveles de urea de 5 % y 8 %. Se detectó un mayor consumo de los bloques multinutricionales con un 5 % de urea los bloques multinutricionales con 5 % y 8 % son de mayor conversión alimenticia.

El bloque fue totalmente rígido para manejarlo bien y se clasificó como una mezcla viscosa normal con un buen asentamiento a las 12:00 después del vaciado según la regla empírica descrita por Becerra e Hinojosa (30), Tabla 9.

Tabla 13.

Análisis químico del bloque multinutricionales

Ingrediente	kg
Cal	3,0
Cemento	2,0
Harina de pescado	5,0
Harina de algodón	50,0
Melaza de caña	25,0
Urea	7,5
Venefostracal	7,5
TOTAL	100,0
Calidad nutritiva	%
Materia seca (%)	97,08
Pro teína cruda (%)	54,08
Grasa (%)	1,81
Fibra cruda (%)	4,79
Ceniza (%)	21,43
Fósforo (%)	5,25
Calcio (%)	5,17
Relación Ca: P (%)	01:01
Relación Ca: P (%)	01:01

Fuente: Obispo et al (30)

Estos bloques constan de los siguientes componentes; aproximadamente se añadió un 3% de agua para facilitar la mezcla.

Se enviaron muestras de BMN a un laboratorio para poder ver la composición química de los minerales. Los resultados se analizaron mediante análisis de la varianza y comparación de medias con la prueba de diferentes menos significativa (30).

Estos ingredientes, cuando se mezclan y ensamblan, proporcionan proteínas, minerales y energía. El uso de bloques ayuda a prevenir la pérdida de peso en el ganado, mejorar la producción de leche y las etapas reproductivas de los animales.

Las innovaciones tecnológicas incluyen la purificación de bloques de melaza multinutricionales, incluidos subproductos agroindustriales diversos y regionales, según su disponibilidad.

Es un complemento alimenticio equilibrado de manera sólida, que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas consumidas en pequeñas cantidades. Los bloques de nutrientes consumidos en pequeñas cantidades. Los bloques de nutrientes en el concepto de suplemento estratégico brindan no solo la oportunidad de pastorear a los rumiantes no solo en períodos de restricción alimentaria, sino también como soporte de elementos nutricionales esenciales con poco desperdicio, aumentando la eficiencia del consumo de alimentos en un período relativamente rico (27) (30)

2.2.13. Uso de BM en zonas ganaderas de Pozuzo, Oxapampa, Pucallpa

En su trabajo de investigación (31) con el objetivo de “desarrollar programas de alimentación para toros en pastoreo en *Setaria sphacelata* en un fundo en la provincia de Oxapampa, durante las estaciones del año verano, comienzo de las lluvias y en plenos meses de lluvia (270 días)”, para lo cual se hicieron 11 excluidores para así poder medir el porcentaje de desarrollo y la disposición de alimento. La separación manual se realizó cada 45 días y se calculó a 4 toros de (251,7 kg PVi), el aumento de peso, selección de ingesta de dieta mediante simulación artificial, utilizando técnicas de comportamiento animal para buscar comida, todo esto se analizó por medio del uso del “Diseño completamente Randomizado”. Las tasas de crecimiento oscilaron entre 13 y 25,9 kg MS/ha/d, en cuanto a la disponibilidad fue de 1 744,6 y 2 857,4 kg MS/ha, con los valores más bajos en la época seca. Sin embargo, la energía metabolizada obtenida de la dieta (11,41, 11,58 y 11,45 MJ EM/kg MS) y la proteína cruda (13,26, 13,27 y 13,24 %) no varió en todos los períodos. Los PVi fueron 2,84, 2,92 y 2,89 %, respectivamente, y el aumento de peso promedio fue de 0,79 kg por día. El requerimiento energético en temporada seca, lluviosa y monzónica fue de 79,3, 111,8 y 119,6 MJ ME/día. Finalmente, el autor concluyó que si se pueden permitir la entrada de 15 toros durante la temporada de lluvias cuando hay más alimento, 350 kg adicionales agregados al sistema. El valor nutricional de la dieta excede los requerimientos, los toros aumentaron de peso constantemente todo el tiempo y se aconseja crear un sistema de soporte a la decisión basado en tecnología de precisión, modelos de simulación para determinar la disponibilidad de alimento, el valor nutricional y la planificación de alimentos.

En Pucallpa, Perú (32), realizaron una investigación con la finalidad de “evaluar la adición de residuo seco de cerveza (residuo) y sales minerales (Fosvimin®) a la producción de leche de vacas lecheras mestizas”, por lo que se utilizó tres grupos con seis vacas que se encontraban en diferentes etapas de lactancia y tenían distintos grados de cruzamiento, con predominio de vacas cebú. Los tratamientos fueron: T1 = pasto naturalizado (PN), T2 = PN 5 kg de residuos secos de cervecería (Os), T3 = PN Os 100 g/sales minerales de vaca. Tres grupos de vacas recibieron tres tratamientos durante 10 días utilizando un bloque completo al azar, midiendo la producción de leche del día 6 al 10 de cada ciclo, suplementación T2 y T3 durante la expresión mamaria. La materia seca de pasto disponible en césped natural fue de 2207,7 kg/ha. La producción de leche en T1, T2 y T3 fue de 4,5, 4,3 y 4,8 litros/vaca/día, respectivamente, y hubo diferencia significativa entre T3 y T2 y T1 ($p < 0,05$). Los resultados mostraron que la suplementación con residuos de cervecería y sales minerales tenían un efecto beneficioso sobre la producción de leche en vacas lecheras en pastoreo.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Contexto de la investigación**

❖ **Ubicación política**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un fundo ganadero privado, que se ubica en el distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas y región de San Martín. Para “los análisis para conocer la composición nutricional de los residuos y los BMN se realizaron en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)”.

a) **Ubicación Política:**

Distrito	:	Cuñumbuqui
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín

b) **Condiciones Climáticas:**

Temperatura Máxima :	35 °C
Temperatura Mínima :	21 °C
Temperatura Prom :	28 °C
Humedad :	77 %
Precipitación Pluvial :	885 mm/año

Fuente: SENAMHI – Tarapoto

c) **Ubicación Geográfica:**

Latitud Sur	:	06° 30' 39"
Latitud Oeste	:	76° 28' 52"
Altitud	:	200 msnmm

❖ **Ubicación geográfica**

El siguiente trabajo se llevó a cabo en el distrito de Cuñumbuqui

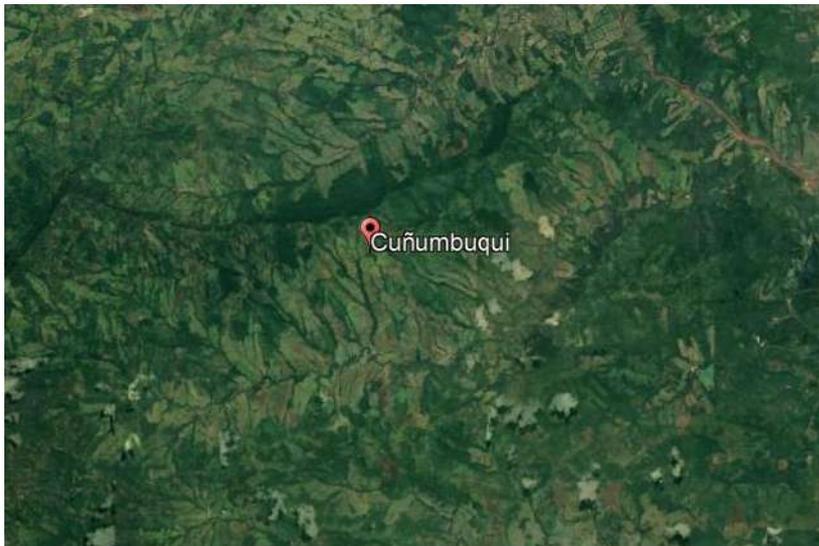


Figura 1
Ubicación geográfica del distrito de Cuñumbuqui

3.1.2. Periodo de ejecución

Es estudio se hizo durante febrero a abril del 2019.

3.1.3. Población y muestra

▪ **Población**

En la provincia de Lamas la superficie de pasto es de 45,869 hectarias y cuenta con 42,614 Cabezas de ganado, con una producción de leche 12300 TM cuya productividad es de 9,71 lt leche/Vaca/día.

La producción media de leche por vaca y día supera los 6,00 litros (a nivel regional). En las zonas de Alto Mayo, Bajo Mayo (Cuñumbuque, Juan guerra) produjo más leche por vaca por día que el promedio regional por vaca por día (6,07 litros).

▪ **Muestra**

Se trabajaron con una muestra de 12 vacas cruzadas cruzadas Holstein / Brown Swiss, Gyr / Brown Swiss en etapa producción, es decir, animales en producción de leche que tengan similar edad y números de parto, peso, con mismas características raciales edades de 7 años 5 partos de manera uniforme.

3.1.4. Diseño analítico, muestral y experimental

Es un diseño alternativo o cruzado (cross-over), también conocido también como diseño cruzado, es un protocolo de investigación experimental en el que cada unidad de observación o sujeto recibe dos o más tratamientos y en el que el orden en el que se administran los tratamientos a sujetos individuales está determinado por el mismo diseño.

El diseño alternativo más simple (el más frecuentemente utilizado en la práctica) se llama diseño 2 x 2 (2 tratamientos - 2 períodos). En este arreglo, la mitad de los sujetos reciben el tratamiento A y luego cambian al tratamiento B; el otro recibe el los tratamiento en orden inverso. De esta manera de determinaron dos grupos experimentales y se diferenciaron según el orden de aplicación del tratamiento (33).

Tabla 14.

Diseño alternativo 2 x 2

Grupo - Secuencia	AB (1)		BA (2)	
	T°	T1	T1	T°
	Pasto solo	Pasto +BMN	Pasto +BMN	Pasto solo
Periodo	I	II	I	II
Tratamiento	A	B	B	A
Sujeto 1	Y^{111}	Y^{121}	Y^{112}	Y^{122}
Sujeto 2	Y^{211}	Y^{221}	Y^{212}	Y^{222}
Sujeto n	Y^{n11}	Y^{n21}	Y^{n12}	Y^{n22}

En la prueba de reversión, se tratan dos grupos de vacas con dos tratamientos, A y B, y el experimento se realizó durante dos períodos de varias semanas cada uno, como se muestra a continuación.

Tabla 15.

Tratamientos A y B con dos grupos de vacas

Grupo de estudio	Periodo 1	Periodo 2
Grupo 1	A (T°)	B (T1)
Grupo 2	B(T1)	A(T°)

En este tipo de diseño, la variable dependiente del análisis estadístico es el cambio en la producción de leche de la vaca, correspondiente al cambio de tratamientos, en otras palabras, es la diferencia con respecto a la producción media 1 y 2 de los periodos.

La eficiencia de un experimento de intercambio puede mejorarse notablemente, cambiando los tratamientos por segunda vez. Este diseño se denomina de intercambio doble o experimento en Zig - Zag. Se prolonga durante tres periodos consecutivos, como se indica a continuación.

Tabla 16.

Intercambio doble o experimento en Zig - Zag

Grupo de estudio	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
Grupo 1	A	B	A
Grupo 2	B	A	B

En los experimentos de intercambio doble, la variable empleada en el análisis estadístico es la desviación con respecto a producción de la leche durante el periodo 2 de la media de los periodos 1 y 3. Los experimentos de intercambio doble puede hacerse fácilmente extensivos a más de dos tratamientos. Su eficiencia es muy elevada, las pequeñas diferencias entre tratamiento pueden detectarse con exactitud.

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se efectuó ninguna autorización ya que no afectó por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Este trabajo al ser ejecutado no rompió ningún tipo de principios negativos contra el medio que habitamos.

3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

No aplica

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable principal

- Bloques nutricionales (BMN).

3.2.2. Variable secundaria

- Producción de leche

3.3. Procedimientos de la investigación

El presente informe es de carácter aplicativo, de las cuales su ejecución consistió en desarrollar cada uno de los objetivos planteados dentro del informe de las cuales se

utilizaron muchos instrumentos y fuentes bibliográficas confiables de consistencia profesional.

3.3.1. Desarrollar técnicas para la elaboración de bloques nutricionales

Se desarrolló mediante el procedimiento del flujograma para elaboración de bloques multinutricionales:

- Flujograma para elaboración de bloques multinutricionales

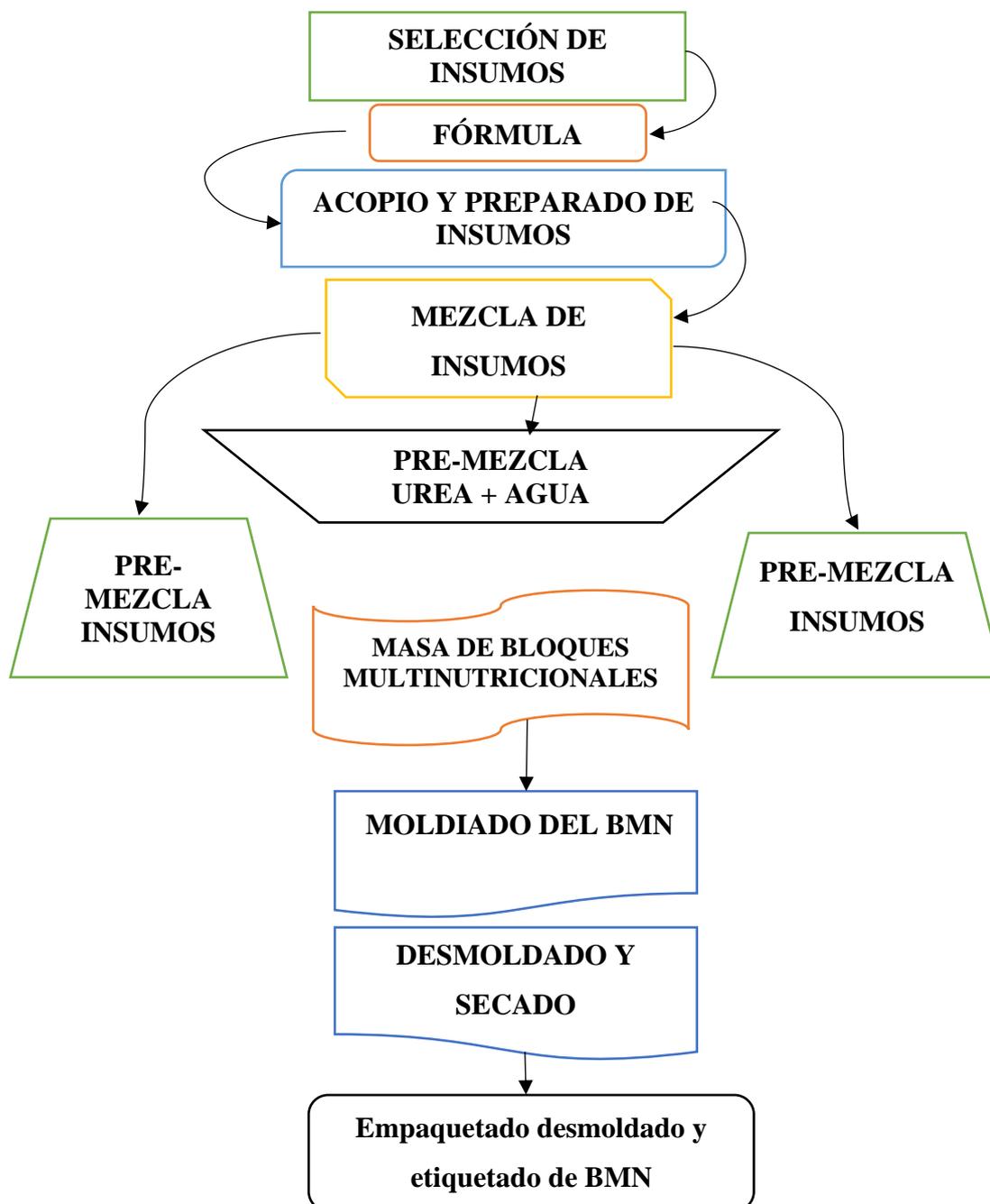


Figura 2

Flujograma para elaboración de bloques multinutricionales

❖ Tipo y nivel de investigación

Tipo: fue aplicada. Su principal objetivo es resolver problemas reales para cambiar la situación. Tiene como objetivo contribuir al conocimiento teórico y secundario (34)

Nivel: fue explicativo porque se encarga de encontrar la causa del hecho estableciendo relaciones causales.

3.3.2. Evaluar el efecto de la influencia del uso de bloques multinutricionales elaborados a base de residuos agroindustriales del trópico en la producción y composición lechera de vacunos criados al pastoreo en San Martín

Técnica de procesamiento de los datos

En el procesamiento de datos se utilizó el programa estadístico SPSS para el análisis de varianza ($P < 0,01$ y $P < 0,05$) y la prueba de rangos múltiples de Duncan a una ($P < 0,05$). El análisis de los datos se realizó según la interpretación del p-valor y los niveles de significancia en la prueba de Duncan. Teniendo en cuenta el coeficiente de determinación (R^2), se proporciona una tabla y un gráfico de los valores encontrados, que permitió el análisis del coeficiente de variabilidad (C.V.)

Según los resultados en cuanto a la producción de leche el coeficiente de variabilidad fue de 8,124 756 con una media de 4,054 583 en el test de Duncan para la producción. Con respecto a la proteína hubo diferencias significativas entre tratamientos.

3.3.3. Efectuar un análisis de costo beneficio del uso de bloques multinutricionales en la producción lechera de vacunos criados al pastoreo

➤ Rentabilidad económica de los tratamientos

Para efectos de la rentabilidad económica se tuvo en consideración los resultados obtenidos gracias al uso de bloques multinutricionales en la producción lechera de vacunos criados al pastoreo .

Evaluación económica

Se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\text{Beneficio neto} = \text{Valor de producción} - \text{Costo de producción}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo de producción}} \times 100$$

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Elaboración de bloques nutricionales (BMN)

Tabla 17.

Fórmula idónea de bloques multinutricionales

Insumos alimenticios	Bloque (%)
Vitaminas y Minerales	4
Polvillo de arroz	15
Torta de coco	10
Arrocillo	12
Maíz molido	4
Melaza	17
Úrea	13
Sal común	11
Cemento	14
Total	100
Costo S./kg	1,42
Calidad nutricional (base seca)	
Proteína %	46,3
En Lactación, Mcal/kg MS	1,01

Se elaboraron Bloques multinutricionales a partir de subproductos agroindustriales que se producen en el departamento de San Martín cuya relación y composición nutricional realizado en la Universidad Nacional agraria la Molina se reporta en la tabla 17.

La fabricación de bloques multinutricionales se hizo a partir de los insumos antes mencionados desarrollándose y fabricando 24 fórmulas que se representa tabla 30 fórmulas que fueron evaluadas mediante dos metodologías, tabla 17:

Características físicas. Los resultados de esta evaluación se muestran en el Anexo 3, así como la selección de las 3 mejores fórmulas.

Prueba de preferencia. A partir de las 3 fórmulas seleccionadas se efectuó una prueba de consumo utilizando 10 vacas cuyos resultados se describe en el Anexo, tabla 30 después de esta prueba se seleccionó una fórmula que se consideró idóneo para efectuar su evaluación en la producción y calidad lechera en vacas de producción evaluación.

Después de la evaluación de las características físicas y de las pruebas de preferencia se clasificó una fórmula que se consideró idónea efectuar el ensayo de suplementación a vacas en producción y establecer su efecto en la productividad y calidad de la leche.

La fórmula seleccionada se considera idónea para las circunstancias y el periodo de tiempo en qué se realizó el experimento, considerando sus características físicas, el costo del bloque multinutricionales y la disponibilidad de los subproductos agroindustriales. Se debe aclarar que no existe fórmula ideal ni perfectas por lo que el productor que utiliza bloques multinutricionales deberá elaborar su propia fórmula tabla 17.

4.2. Efecto de los bloques multinutricionales (BMN) en la producción de leche

Tabla 18.

Producción y composición de la leche en vacas suplementadas con BMN

Parámetros	Pastoreo Solo	Pastoreo + BNM	ESM (Error)	p
a) Producción de leche (kg/día)	4,0 ^a	4,1 ^a	0,293	0,899
b) Composición de leche				
- Grasa total (%)	4,2 ^a	4,3 ^a	0,093	0,364
- Proteína total (%)	3,5 ^a	3,6 ^a	0,022	0,045
- Lactosa (%)	4,6 ^a	4,7 ^b	0,034	0,042
- Sólidos totales (%)	12,9 ^a	12,8 ^a	0,153	0,269
- Urea en leche (mg/100 ml)	12,4 ^a	12,9 ^a	0,498	0,362

Las letras diferentes en la misma fila indican una diferencia significativa ($p < 0.05$)

En la tabla 18 se reportan los resultados de la complementación diaria con respecto a los bloques multinutricionales en producción de leche y en la composición de leche en vacas cebú cruzadas en comparación aquellas que no fueron suplementadas.

La composición de la leche, muestra diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a la proteína y la lactosa. A pesar de ello, numéricamente los valores encontrados de estos parámetros en animales suplementados y no suplementados no difieren por mucho debido a que la variabilidad de datos encontrados fue bajo, logrando una diferencia significativa cuando hubo 0,1 % mayor de proteína y lactosa en la composición de la leche de los animales complementados con BMN.

La producción de la leche, Becerra y David (1990) (35) no hallaron variaciones significativas complementadas con BMN basados en urea, melaza, sal común, mezclas minerales y harina de matarratón, atribuyendo menor consumo del BMN en temporadas de lluvias.

Los elementos que pudieron influir en el menor consumo de BMN se encuentra la dureza del bloque, que con los días va creciendo, reportándose menos consumos de BMN al

final de los días (Pirela et al.) (36). Estas actitudes suelen observarse con frecuencia durante el periodo 2 de la investigación. Con respecto al tiempo de exhibición de los BMN al ganado fue escaso, ya que los animales fueron suplementados durante el ordeño, teniendo aproximadamente 15 minutos para consumir los bloques. Comparando con otras investigaciones los animales obtuvieron entrada a los BMN aproximadamente 2 o 3 horas al día o a voluntad durante el pastoreo (35) (37).

También fue importante para considerar la palatabilidad de los BMN de acuerdo al tipo y nivel de inclusión de los insumos para su elaboración. En esta investigación el promedio de la melaza fue del 17 %, promedio menor a los resultados de otras investigaciones con 35 - 37 % de incorporación, Rodríguez et al (38). Se puede argumentar que el contenido de melaza es bajo y, por tanto, el bloque no es lo suficientemente sabroso. Debido al alto contenido de melaza, el consumo en el trabajo mencionado se incrementó de 530 gr/día a 1020 g/día lo que aumentó significativamente la producción de leche.

No obstante, este factor no es determinante en la producción de leche, ya que Yuzhi et al. (39) mostraron aumentos de 1,3 kg de leche en los animales complementados con BMN con 8 % de la melaza frente a animales sin suplementar, siendo estos los valores nutricionales del resto de derivados y del modo de complementación como factores claves. Por otro lado Tekceba (37) demostró que aquellas vacas suplementados con BMN consumidas con 334 hasta 514 g/día produjeron notoriamente en 0,7 litros de leche por cada día

Es importante considerar el valor nutricional de la dieta subyacente, en este caso el pasto *Brachiaria brizantha*, tuvo un contenido de proteína de 6,5 % el cual fue inferior al 8,3 % de contenido de proteína reportado por (Escobar) (40) . Combinado con un bajo consumo de BMN, (es decir, nitrógeno fermentable bajo), existe una menor motivación para el consumo de alimento, lo que resulta en una reducción de la producción animal, (Escobar) (40).

De acuerdo con nuestros resultados y la comparación con referencias bibliográficas, se recomienda evaluar nuevamente la inclusión de los insumos y residuos agroindustriales para la fabricación de BMN, teniendo en cuenta el tiempo de suministro y consumo suplemento.

4.2.1. Producción de leche

Tabla 19.

ANOVA para producción de leche

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo (Ttos)	13	463,951,875	356,886,058	32,89	<.0001
Error	10	108,520,833	0,10852083		
Total, corregido	23	4,748,039,583			

R² = 0,977144 C.V = 8,124756 Raíz MSE = 0,329425 Con media = 4,054583

Tabla 20.

Test Duncan para la producción de leche

TRATAMIENTO	N	MEDIA
A	12	4,0633 (a)*
B	12	4,0458 (a)*

Alpha = 0,05 Grados de libertad del error = 10 Cuadrado medio del error = 0,108521

Número de medias = 2 Rango crítico = 2997 * Las mismas letras no significan diferencias entre tratamientos.

La producción de leche de vaca (kg/día) bajo pastoreo con *Brachiaria brizantha* solo y suplementado con bloque multinutricional, no se encontró diferencias significativas el P valor al 0,05 es superior al nivel de significancia con (Pr: 0,89). Se detallan los resultados del ANVA y del Test de Duncan para este parámetro tablas 19 y 20.

4.2.2. Nivel de grasa

Tabla 21.

ANVA para nivel de grasa

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	13	397,162,083	0,30550929	3,64	0,0238
Error	10	0,839975	0,0839975		
Total, corregido	23	481,159,583			

R² = 0,825427 C.V. = 6,832096 Raíz MSE = 0,289823 Con media = 4,242083

Tabla 22.

Test Duncan para nivel de grasa en leche

TRATAMIENTO	N	MEDIA
A	12	4,2983 (a)*
B	12	4,1858 (a)*

Alpha = 0,05 Grados de libertad del error = 10 Cuadrado medio del error = 0,083998

Número de medias = 2 Rango crítico = 2 636 * Las mismas letras no significan diferencias entre tratamientos.

Según la tabla 18, el contenido de grasa (%) en la leche con solo pasto (4,2 %) y con pasto + BNM (4,3 %), que a la prueba de Duncan (tabla N° 122) se encontró diferencias estadísticas.

El factor con respecto a la grasa de leche puede cambiar con mayor facilidad la ración según indica Obispo (26). Las variaciones que se pueden lograr pueden llegar a ser de 2 a 3 unidades porcentuales (Bachman, 1992) (41) La grasa de la leche se a constituido principalmente por triglicéridos que son condensados a partir de glicerol y ácidos grasos

La proporción de acetato, propionato y butirato en el rumen en gran parte determina el promedio de grasa de la leche a mayor porcentaje de acetato y butirato con respecto al propionato, por lo tanto, el porcentaje de la grasa en la leche aumentará. También se da crecimiento paralelo en el promedio de grasa de leche con respecto a la relación molar entre el acetato y el propionato se aumentará en 2,2 superior del aumento del acetato o butirato no incrementa la grasa de la leche.

4.2.3. Nivel de proteína

Tabla 23.

ANOVA para nivel de proteína

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	13	0,27276667	0,02098205	38,74	<.0001
Error	10	0,00541667	0,00054167		
Total corregido	23	0,27818333			
R ² = 0,980528	C.V. = 0,653604	Raíz MSE = 0,023274		Con media = 3,560833	

Tabla 24.

Test Duncan para nivel de proteína en leche

TRATAMIENTO	N	MEDIA
A	12	3,57 (a)*
B	12	3,55 (b)*

Alpha = 0,05 Grados de libertad del error = 10 Cuadrado medio del error = 0,000542

Número de medias = 2 Rango crítico = 02 117 * Las mismas letras no significa diferencias entre tratamientos.

La proteína en leche puede ser alterada por variaciones con respecto a la ración. Sin embargo, este efecto fue mucho menor (0,6 %) en comparación con el efecto de control de la dieta sobre el contenido de grasa debido a una menor variación natural en los niveles de proteína de la leche (Bachman) (41).

La proteína en leche se condensa a través de los aminoácidos. El perfil de amino ácidos de la proteína de la leche es constante. Esto implica que para poder sintetizar la proteína

de la leche los diferentes amino ácidos que la conforman tienen que estar disponibles en el momento adecuado en la glándula mamaria. La ausencia de uno de ellos limitará la síntesis de proteína. De la misma manera la presencia limitada de uno de ellos determina cuanta proteína se puede sintetizar. Por lo tanto, si la glándula mamaria no es abastecida con las cantidades de amino ácidos requeridos para la síntesis de proteína la habilidad genética de ésta para producir proteína será subutilizada (Bachman, 1992) (41).

Según la tabla 18 el contenido de proteína con la leche de vaca alimentados con solo pasto *Brachiaria brizantha* (3,5 %) y suplementados con BNM (3,6 %), fue con diferencias significativas, según muestras en las tablas N° 23 y 24.

4.2.4. Nivel de lactosa

Tabla 25.

ANOVA para nivel de lactosa

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	13	0,62535	0,04810385	35,28	<.0001
Error	10	0,01363333	0,00136333		
Total, corregido	23	0,63898333			
R ² = 0,978664		C.V. = 0,797624	Raíz MSE = 0,036923		Con media = 4,629167

Tabla 26.

Test Duncan para nivel de lactosa en leche

TRATAMIENTO	N	MEDIA
A	12	4,65 (a)*
B	12	4,61 (b)*

* Las mismas letras no significan diferencias entre tratamientos.

Los valores de % de lactosa en la leche son los valores promedio obtenidos para cada animal obtenidos durante los 5 días posteriores a cada evaluación.

La mayor parte de la grasa de la leche se sintetiza en las células secretoras de las glándulas mamarias que constituyen aproximadamente el 3 % de la leche; existe como partículas emulsionadas o suspendidas en pequeñas esferas que pueden variar de 0,1 a 0,22 micrones de diámetro, rodeadas por una capa de fosfolípidos, pueden impedir la coagulación de la grasa y pueden separarse parcialmente del agua. La grasa de la leche se modifica mediante la luz, el oxígeno y las enzimas (lipasas). El proceso de hidrólisis oxidativa conduce a la formación de peróxidos, aldehidos, cetonas y ácidos grasos libres, que pueden provocar mal sabor, untuosidad o rancidez.

Una proporción significativa de las personas es que son intolerantes a la lactosa porque no pueden sintetizar suficiente lactasa (la enzima responsable de descomponer la lactosa) y experimentan síntomas de intolerancia a la lactosa en grandes dosis, pero la mayoría de las personas pueden consumir cantidades moderadas de leche sin sentirse enfermas. La fermentación de la lactosa en procesos industriales reduce la concentración de lactosa en muchos productos, especialmente el yogur y el queso. Además, leche preparada con lactasa reduce los problemas digestivos.

Según la tabla 18, el contenido de lactosa (4,6 %) con la leche de vaca alimentadas con solo *Brachiaria brizantha* + BNM (4,7 %), fueron estadísticamente diferentes, tal como se encuentran en las tablas N° 25 y 26.

4.2.5. Contenido en leche y en la dieta

Tabla 27.

Contenido en leche y en la dieta

CONTENIDO EN LECHE	CONTENIDO EN LA DIETA
Proteína más del 3,2 %	Excedente de energía ración
Urea menos de 150 mg	Óptima para forraje
Urea desde 150 a 300 mg	Excedente de proteína
Urea más del 300 mg	
Proteína menos del 3,2 %	Escasez de proteína
Urea menos del 150 mg	Escasez de forraje
Urea desde 150 a 300 mg	Escasez de energía
Urea más del 300 mg	

En la tabla 27, aparecen los niveles aparentemente "normales" dados por la relación proteína y energía de las proporciones, sin embargo, lo más relevante es la dieta estipulada. Así mismo, se debe tener en cuenta en los potreros los factores que con: N° y periodos de lactancia, producción de la leche, tiempo empleado para ordeñar, N° de ordeños, refrigeración de la leche, raza, peso y mamitis.

También se deben considerar factores como el número y período de lactación, producción de leche, tiempo de ordeño, número de ordeños, conservación de la leche, raza, peso y mamitis, que casi cada granja debe caracterizar.

Tabla 28.

ANOVA para urea en leche (mg/100 ml)

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	13	1,199,585,542	92,275,811	5,33	0,006
Error	10	173,227,083	17,322,708		
Total, corregido	23	1,372,812,625			

R² = 0,873816 C.V. = 10,41367 Raíz MSE = 1,316158 Con media = 12,63875

Tabla 29.*Test Duncan para nivel de urea en leche*

TRATAMIENTO	N	MEDIA
A	12	12,8950 (a)*
B	12	12,3825 (a)*

Alpha = 0,05 Grados de libertad del error = 10 Cuadrado medio del error = 1,732271

Número de medias = 2 Rango crítico = 1,197 * Las mismas letras no significan diferencias entre tratamientos.

Según la tabla 18 el contenido de urea (12,4) en la leche de vaca alimentados con solo pasto *Brachiaria brizantha* y suplementados con bloque multinutricional (12,9), fueron estadísticamente diferentes, tal como se muestra en las tablas 28 y 29.

La baja cantidad de urea en la leche puede estar asociada con una reducción de la producción de leche y de la proteína de la leche.

Los resultados se pueden resumir como un rango normal de 150 a 300 mg/l de urea en leche. El valor de la urea está relacionado con el porcentaje de proteína de la leche y, por tanto, debe tenerse en cuenta para comprender el equilibrio nutricional.

4.3. Análisis del costo beneficio

4.3.1. Costo de alimentar con bloques multinutricionales

Tabla 30.*Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo I)*

ADAPTACIÓN I				EVALUACIÓN I			
DÍAS	SOLO PASTO (TI)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN	DÍAS	SOLO PASTO (TI)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN
1	28,25	1,8	S/ 50,90	1	33,11	1,8	S/ 59,60
2	35,08	1,8	S/ 63,20	2	30,32	1,8	S/ 54,60
3	33,09	1,8	S/ 59,60	3	32,03	1,8	S/ 57,70
4	32,94	1,8	S/ 59,30	4	30,4	1,8	S/ 54,70
5	31,35	1,8	S/ 56,40	5	29,4	1,8	S/ 52,90
6	26,55	1,8	S/ 47,80	6	30,5	1,8	S/ 54,90
7	33,69	1,8	S/ 60,60	7	30,62	1,8	S/ 55,10
8	28,2	1,8	S/ 50,80	8	30,97	1,8	S/ 55,70
9	29,45	1,8	S/ 53,00	9	31,86	1,8	S/ 57,40
10	30,2	1,8	S/ 54,40	10	32,21	1,8	S/ 58,00
TOTAL			S/ 555,80	11	29,04	1,8	S/ 52,30
			TOTAL				S/ 61,80

Tabla 31.

Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo I)

ADAPTACIÓN I				EVALUACIÓN I			
DIAS	SOLO BMN (T2)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN	DIAS	SOLO BMN (T2)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN
1	27,55	1,8	S/ 49,60	1	26,232	1,8	S/ 47,20
2	33,403	1,8	S/ 60,10	2	26,369	1,8	S/ 47,50
3	26,953	1,8	S/ 48,50	3	25,194	1,8	S/ 45,30
4	27,849	1,8	S/ 50,10	4	25,452	1,8	S/ 45,80
5	23,802	1,8	S/ 42,80	5	24,378	1,8	S/ 43,90
6	28,314	1,8	S/ 51,00	6	25,394	1,8	S/ 45,70
7	24,819	1,8	S/ 44,70	7	26,735	1,8	S/ 48,10
8	25,462	1,8	S/ 45,80	8	26,446	1,8	S/ 47,60
9	23,639	1,8	S/ 42,60	9	25,932	1,8	S/ 46,70
10	26,44	1,8	S/ 47,60	10	27,56	1,8	S/ 49,60
TOTAL			S/ 482,80	11	24,649	1,8	S/ 44,40
			TOTAL				S/ 511,80

Tabla 32.

Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo II)

ADAPTACIÓN II				EVALUACIÓN II			
DIAS	SOLO PASTO (TI)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN	DIAS	SOLO PASTO (TI)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN
1	26,951	1,8	S/ 48,50	1	22,53	1,8	S/ 40,60
2	25,32	1,8	S/ 45,60	2	21,93	1,8	S/ 39,50
3	20,57	1,8	S/ 37,00	3	22,53	1,8	S/ 40,50
4	21,39	1,8	S/ 38,50	4	25,09	1,8	S/ 45,20
5	23,96	1,8	S/ 43,10	5	22,73	1,8	S/ 40,90
6	22,68	1,8	S/ 40,80	6	20,75	1,8	S/ 37,30
7	24,11	1,8	S/ 43,40	7	22,95	1,8	S/ 41,30
8	22,81	1,8	S/ 41,10	8	19,86	1,8	S/ 35,70
9	24,77	1,8	S/ 44,60	9	21,48	1,8	S/ 38,70
10	22,49	1,8	S/ 40,50	10	21,78	1,8	S/ 39,20
TOTAL			S/ 423,10	11	18,98	1,8	S/ 34,20
			TOTAL				S/ 433,10

Tabla 33.*Costo de producción por días durante el estudio (Ciclo II)*

ADAPTACIÓN I				EVALUACIÓN II			
DIAS	SOLO BMN (T2)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN	DIAS	SOLO BMN (T2)	PRECIO POR LITRO	COSTO DE PRODUCCIÓN
1	32,46	1,8	S/ 58,40	1	26,75	1,8	S/ 48,10
2	30,365	1,8	S/ 54,70	2	28,38	1,8	S/ 51,10
3	26,465	1,8	S/ 47,60	3	27,05	1,8	S/ 48,70
4	26,811	1,8	S/ 48,30	4	29,54	1,8	S/ 53,20
5	30,248	1,8	S/ 54,40	5	26,25	1,8	S/ 47,20
6	24,812	1,8	S/ 44,70	6	26,65	1,8	S/ 48,00
7	29,203	1,8	S/ 52,60	7	26,89	1,8	S/ 48,40
8	28,777	1,8	S/ 51,80	8	25,71	1,8	S/ 46,30
9	30,004	1,8	S/ 54,00	9	24,17	1,8	S/ 43,50
10	28,988	1,8	S/ 52,20	10	26,02	1,8	S/ 46,80
TOTAL			S/ 518,60	11	21,55	1,8	S/ 38,80
			TOTAL				S/ 520,10

Tabla 34.*Costo por kg de bloques multinutricionales*

Insumos	Precio S/. /kg	Cantidad kg	Uso
Minerales	7	12	48
Polvillo de arroz prom.	0,56	45	25
Torta de coco	0,5	30	15
Arrocillo prom.	0,8	36	29
Maíz	0,8	12	9.6
Melaza	2,5	51	128
Urea	1,5	39	59
Sal	0,8	33	26
Cemento	1,18	42	50
Total		300	425
Costo S/. /kg		1,42	

Tabla 35.*Ingresos percibidos con la alimentación con bloques multinutricional*

PERIODO	INGRESOS POR VENTA
ADAPTACIÓN I solo Pasto	555,8
EVALUACIÓN I solo Pasto	612,8
ADAPTACIÓN I solo BMN	482,8
EVALUACIÓN I solo BMN	511,8
ADAPTACIÓN II solo Pasto	423,1
EVALUACIÓN II solo Pasto	433,1
ADAPTACIÓN II solo BMN	518,6
EVALUACIÓN II solo BMN	520,1
Total	4 058,1

Tabla 36.*Costo beneficio*

ACTIVIDAD	INGRESO
60 BLOQUE (PRODUCCIÓN)	424,56
INGRESO POR VENTAS LECHE	4 058,1
TOTAL	3 633,54

Para este experimento se usó 12 vacas cruzadas cuyo consumo diario de bloques multinutricionales fue de 500 kg/día. Durante dure el experimento.

300 kg = 60 bloques con un costo de 424,56 cada bloque costo de producción es de 7,076 cada bloque multinutricionales, tabla 29.

CONCLUSIONES

Con la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La tecnología para la fabricación de bloques multinutricionales no es compleja ni costosa y se puede efectuar utilizando los subproductos o residuos agroindustriales que se generan en el departamento de San Martín ya que son muy accesibles a cualquier productor agropecuario.
2. No se encontró diferencias significativas del efecto del uso de Bloques multinutricionales elaborados a base de residuos agroindustriales del trópico en la producción ganado lechero del ganado vacuno.
3. Con respecto a la composición de la leche se encontraron variaciones significativas en medio del tratamiento A y el control con respecto al nivel de proteína en la leche (83,5 % y 3,6 %) respectivamente y similar respuesta se encontró respecto al nivel de lactosa en la leche (4,6 % y 4,7 %) respectivamente, concluyéndose que el uso de bloques multinutricionales mejora estos parámetros.
4. En cuanto al porcentaje de grasa y el nivel de urea (mg/100 mg) en la leche no se encontraron diferencias significativas en el tratamiento y el control.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Cuando se incluyen urea en la fabricación de los bloques multinutricionales utilizar niveles mínimos y en el momento del mezclado disolverla en agua, procurando que la masa final no quede muy suelta, este permitirá una mejor compactación del bloque, un secado más rápido porque la urea tiene propiedades hidroscopias.
2. Para lograr una mejor conservación en el tiempo de bloques multinutricionales estos se sugieren secar bien y empaquetarlos herméticamente con una cobertura plástica. Se recomienda efectuar estudios con diferentes alternativas de empaques, el tiempo y lugar de almacenamiento.
3. Efectuar nuevos estudios utilizando bloques multinutricionales elaborados con residuos agroindustriales del trópico, teniendo en cuenta el tiempo de suministro y consumo de los bloques.
4. Se sugiere a los productores ganaderos no convinar BM y Suplementos para alimentación de su ganado vacuno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEMICEF. Elaboración de bloques nutricionales. Alianza Méxicoredd [Internet]. [citado 21 de agosto de 2023];1–13. Disponible en: <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/files/original/6b4966fb54ce7b4497a3ea31b51a19ad.pdf>
2. Layza Mendiola A. Potencial nutricional para la alimentación de bovinos con subproductos agroindustriales generados en la región San Martín [Internet]. [Tarapoto – Perú]: (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín; 2019 [citado 19 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3595/1/MED.%20VETER.%20-%20Anita%20Elizabeth%20Layza%20Mendiola.pdf>
3. Viera Peña JK. 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 [Internet]. [Tumbes, Perú]: (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Tumbes; 2023 [citado 16 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/64256/TESIS%20-%20VIERA%20PE%C3%91A.pdf?sequence=1>
4. Acuña Leiva AY. Uso de bloques multinutricionales a base de sub productos locales, en etapa de recria de toretes Browns Swiss Meztizo, bajo un sistema extensivo [Internet]. [Chachapoyas, Perú]: (Tesis de maestría), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2020 [citado 16 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2178/Acu%C3%B1a%20Leiva%20Alex%20Yony.pdf?sequence=2>
5. Chafra AL, Aillón F, Silva L, Acosta I. Determinación del valor nutricional de bloques nutricionales obtenidos a partir de residuos agroindustriales enriquecidos. Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología [Internet]. 2020 [citado 16 de agosto de 2023];9(2):10–7. Disponible en: <https://revistas.uea.edu.ec/index.php/racyt/article/view/129>
6. Gonzáles del Aguila JC. Suplementación nutricional de vacas en producción con mezclas de sub productos agroindustriales de la región San Martín [Internet]. [Tarapoto, Perú]: (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín; 2019

- [citado 16 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3591/1/MED.%20VETERIN.%20-%20Julio%20C%C3%A9sar%20Gonz%C3%A1les%20del%20Aguila.pdf>
7. Oyola Zambrano Viyeli Naidu. Elaboración de bloques nutricionales de harina de nacedero “*trichanthera gigantea*” y botón de oro “*tithonia diversifolia*” para la alimentación de ganado criollo y su efecto en la producción de leche como ejercicio académico para los estudiantes de la institución educativa buscando horizontes de tierra dentro, departamento del cauca [Internet]. [CEAD – Popayan]: (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2018 [citado 16 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20962/1059600714.pdf?sequence=1>
 8. Zambrano J. Obtención de un bloque nutricional proteico a partir de torta de sachapichi (*Plukenetia volubilis*), bagazo y miel de caña de azúcar para la alimentación suplementaria de novillas en crecimiento [Internet]. [Quito, Ecuador]: (Tesis de pregrado), Escuela Politécnica Nacional; 2016 [citado 16 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/13591/1/CD-6716.pdf26>
 9. Gutiérrez E., Ochoa E., 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 [Internet]. 2015 [citado 16 de agosto de 2023]; Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/125-bloques.pdf
 10. Gobierno Regional de San Martín - GORESAM. Evaluación de la Zonificación Económica y Ecológica del Departamento de San Martín. Convenio GORESAM-IIAP Moyobamba Perú. 2005;
 11. Silva G. Curso de Pastos y Forrajes. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto Facultad de Ciencias AgrariasEP de MédVet Tarapoto Perú. 2008;
 12. Mc Dowell L. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Primera Edición Editorial Acriba España. 1984;
 13. FAO. Aspectos generales sobre la producción de leche en los trópicos. Roma Italia. 1980;

14. Branton C. Comparación de la fisiología al cambio de la temperatura en el ganado vacuno en la India y Europa. FAO Roma. 1993;
15. Rosemberg M. Evaluación de las características productivas y reproductivas de las razas Brown Swiss y Holstein y sus cruces con cebé, en el trópico de Tarapoto. [Lima. Perú]: (Tesis de maestría), Universidad Nacional Agraria La Molina; 2000.
16. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. Lima. Perú. Censo Nacional Agropecuario del Perú-Año 1,994. 1995.
17. Depaz B. Mejoramiento genético del ganado vacuno de doble propósito en el trópico de San Martín, INIEA - EEA El Porvenir. Sector Agrario Tarapoto Perú.
18. MINAG-OIA- Ministerio de Agricultura. Oficina de Información Agraria. Estimado de la población vacuna y pasturas. Región Agraria-San Martín, Tarapoto, Perú, 2,006; Situación actual de la ganadería vacuna en la Región San Martín. 2007;
19. Diaz R. Curso de transferencia de tecnología sobre inseminación artificial en vacunos. INIEA - EEA Calzada Moyobamba Perú. 2006;
20. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censo Nacional Agropecuario del Perú-Año 1,994. Lima Perú. 1995;
21. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Requerimientos de nutrientes, según estado fisiológico en bovinos de leche. Centro Regional de Investigación Remehue Boletín Inia N° 148 Francisco Lanuza A, INI A Remehue. 2004;
22. Timetoast. Historia de los bloques nutricionales para bovinos. Timeline created by Jady Fontecha Rey In Uncategorized [Internet]. [citado 16 de agosto de 2023]; Disponible en: 14. <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-los-bloques-nutricionales>
23. Birbe B, Herrera P, Colmenares O, Martines N. El Consuno como Variable en el uso de Bloques Multinutricionales. X seminario de Pastos y Forajes. 2006;
24. Contreras de Hoyos C. Bloques multinutricionales. Alternativas alimenticias HENBLO [Internet]. 2013 [citado 21 de agosto de 2023]; Disponible en: <http://alternativasalimenticiashenblo.blogspot.com/2010/05/bloques-multinutricionales.html>
25. Araujo O, Febres. Los bloques multinutricionales una estrategia para la epoca seca departamento de Zootecnia . Universidad del Zulia Venezuela. 2005;

26. Araujo O. Los bloques multinutricionales: una estrategia para la época seca. Universidad del Zulia Maracaibo Departamento de Zootecnia Facultad de Agronomía Venezuela.
27. Fariñas T, Mendieta B, Reyes N, Mena M, Cordova J, Pezo D. ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? . CATIE Serie técnica Manual técnico Managua, Nicaragua. 2009;92:1–54.
28. Pinto-Ruiz R, Ayala-Burgos AJ. Los bloques nutricionales en la ganadería tropical. [Tuxtla Gutiérrez, México]: Universidad Autónoma de Chiapas; 2004.
29. Romero M, Araujo-Febres O. Alimentación Estratégica con Bloques Multinutricionales I Suplementación de Mautas en confinamiento. Revista Científica FCU- LUZ Venezuela. 1996;1.
30. Obispo N, Paredes P, Hidalgo C, Palma J, Godoy S. Consumo de forraje y ganancia diaria de peso en bovinos de carne en crecimiento suplementación con fuentes proteicas. Zootécnicas Tropicales. 2001;19(3):423–42.
31. Rolando Azania F. Plan de alimentación de toretes que pastorean *Setaria sphacelata*, en Oxapampa, Pasco [Internet]. [Lima – Perú]: (Tesis de maestría), Universidad Nacional Agraria La Molina; 2021 [citado 19 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5148/azania-fabian-rolando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Del Águila L. R, Reyes AC, Suárez R. WE, Rondón E. J, Delgado C. A, Clavo P. ZM. Efecto de la utilización de subproducto de cervecería y sales minerales en vacas cruzadas en ordeño en el trópico peruano. Rev Inv Vet Perú [Internet]. 2018 [citado 19 de diciembre de 2023];29(2):706–12. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n2/a36v29n2.pdf>
33. Bondi A, Drori D. Nutrición Animal. Editorial acribia, SA, Zaragoza (España). :1–287.
34. Sullcaray Bizarro SC. Manual auto formativa metodología de la investigación. Universidad Continental SAC Fondo Editorial de la Universidad Continental Legal en la Biblioteca Nacional del Perú con N°: 2013-10079. 2013;
35. Becerra J, David A. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza. Livestock Research for Rural Development. 2(12).

36. Pirela G, Romero M, Araujo-Febres O. Alimentación Estratégica con Bloques multinutricionales. Supelmentacion de Manutas A pastore. Revista científica FCV-LUZ Venezuela. 1996;6.
37. Tekceba E, Wurzinger M, Zollitsch W. Effects of urea- molasses multi-nutrient blocks as a dietary supplement for dairy cows in two milk production systems in north-western Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*. 2012;24(130).
38. Rodriguez Reyes JC, Marcano Cumana AE, Salazar Lopez Jc. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales a base de *Eichhomia crassipes* sobre la producción de leche de vacas de la raza cebú x criollo. *Pastos*. 2011;35(2):179–89.
39. Yuzhi C, Hong W, Xiuewu M, Yu L, Zhanq G, Peterson MA. Multinutrient lick blocks for dairy cattle in Gansu province, China. *Livestock Research for Rural Development*. 1993;5(21).
40. Escobar A. Fisiología de la nutrición en la vaca de doble propósito. *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*. 1989;115–40.
41. Bachman Daniel. El efecto del riesgo político en el sesgo cambiario a plazo: el caso de las elecciones. *Revista de dinero y finanzas internacionales [Internet]*. 1992 [citado 17 de agosto de 2023];1(2):208–19. Disponible en: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0261-5606\(92\)90042-V](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0261-5606(92)90042-V)

ANEXOS

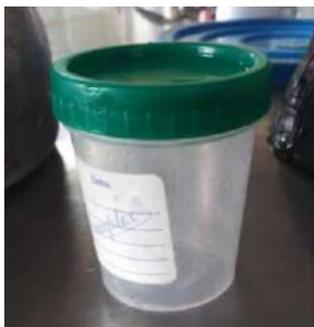
Tabla 37.

Resultados de la producción de leche (kg)

	VAC AS	Margar ita	Ilu li	Rabo torcido	Bru na	Via na	Aw wa	Carm en	Wacc ha	Simo ne	Gac ha	Campio na	Tem ra
PERIODO 1	1	4.81	6	4.6	3.09	3.65	4.1	2.91	4.31	3.74	4.79	4.5	8.34
	2	4.95	5.4	4.74	3.28	4.03	3.95	2.82	3.57	3.73	4.45	4.55	7.33
	3	4.48	5.9	4.79	3.13	3.31	3.6	2.91	4.33	3.67	5.27	4.53	7.09
	4	4.63	5.8	4.81	2.79	3.57	3.85	2.98	3.88	3.56	4.6	4.23	6.83
	5	3.98	6.1	4.83	2.81	3.17	3.53	2.66	3.84	3.56	4.15	4.55	6.47
	6	4.42	5.8	5.12	2.9	3.27	3.94	3.13	3.17	3.18	5	4.41	7.14
	7	4.84	6.2	5.36	2.43	3.92	3.96	2.57	3.87	3.87	4.62	4.64	6.7
	8	5.66	6	4.78	2.65	3.56	3.8	2.92	4.46	3.41	4.81	4.3	6.91
	9	4.08	6.7	5.11	2.66	3.51	3.89	2.31	4.2	3.56	5.14	4.67	7.7
	10	5.42	6.4	5.05	2.77	3.56	4.32	2.62	4.26	3.33	4.97	4.86	7.6
	11	4.15	6.1	4.8	2.49	3.43	3.69	2.66	3.83	3.22	4.21	3.91	7.1
Prom	4.67	6	4.91	2.82	3.54	3.88	2.77	3.97	3.53	4.73	4.47	7.2	
PERIODO 2	1	4.523	5.8	4.457	1.559	2.68	3.515	1.613	4.158	2.68	4.219	3.943	6.644
	2	4.053	5.4	4.434	1.529	2.95	3.6	2.152	3.717	3	4.451	4.305	7.016
	3	5.133	5.4	4.47	1.458	2.81	3.274	1.917	4.068	2.774	4.221	3.906	7.454
	4	5.719	6.3	4.663	1.569	3.01	3.794	2.038	4.316	2.951	4.701	3.98	7.737
	5	5.107	5.8	4.673	1.551	2.41	3.15	1.584	3.879	2.673	4.349	3.996	6.799
	6	4.752	5.4	3.82	1.167	2.51	3.119	1.842	3.852	2.668	4.616	3.738	6.812
	7	5.638	5.2	4.553	1.564	2.51	3.517	1.574	4.053	2.691	4.544	3.202	7.107
	8	4.009	5.5	4.002	1.391	2.23	2.762	1.566	3.564	2.679	4.018	3.931	6.624
	9	5.406	5.3	4.085	1.276	2.15	3.235	1.605	3.627	2.566	3.575	3.124	6.154
	10	5.394	5.2	4.598	1.393	2.13	3.105	1.726	4.088	2.419	4.071	3.076	6.942
	11	4.384	4.5	4.099	1.239	2.19	2.533	1.09	3.193	2.14	3.314	2.789	6.016
Prom	4.92	5.4	4.35	1.43	2.51	3.24	1.7	3.87	2.66	4.19	3.64	6.85	

Protocolos para muestrear la leche en campo**Materiales**

- Recipiente de plástico con aprox. 100 ml aprox. (para muestras de orina).
- Caja de tecnopor.
- Hielo o criogel.



Procedimiento

- Si en el establo se hace solamente un ordeño por día; se debe tomar una muestra completa del ordeño de las vacas y se depositan en el recipiente de plástico ya sea por encima de los 50 ml o a nivel del rotulado blanco del recipiente, este procedimiento se debe realizar por cada vaca.
- Si en el establo tiene 2 ordeños por día (mañana y tarde): tomar una muestra por cada vaca durante todo el ordeño de la mañana, luego otra muestra por vaca durante todo el ordeño de la tarde. Ambas muestras se combinarán para realizar el análisis. Repita este proceso con el ganado.
- Una vez obtenidas las muestras, se almacenaron en cajas de tecnopor llenas de criogel para preservar la cadena de frío

Consideraciones de las características de la muestra para el análisis

- Se toman muestras de las vacas durante el ordeño completo.
- Si se realizan 2 ordeños al día, lo ideal es combinar las muestras de la mañana y de la tarde para poder analizar la muestra combinada más tarde.
- Las muestras se deben mover con habilidad (saltándose el contenido de leche entre recipientes) antes de poder analizarla.
- La temperatura idónea para analizar la muestra de leche debe rondar los 20 °C.
- El análisis de la muestra debe realizarse dentro de las 4 horas siguientes a que el establo haya recibido la muestra.



- Si la muestra se va analizar 2 o 3 días después de la recolección, agregue 2 gotas de formalina al 40 % a la muestra para su reserva (como lo haría para mantener una cadena de frío).

Protocolo de análisis de leche mediante lactoscan

Materiales

- LactoScan
- Muestras de leche
- Matraz
- Recipientes de plástico
- Solución de limpieza alcalina
- Solución de limpieza diaria
- Agua destilada
- Medidor de Ph (Phmetro).
- Probeta de 100 ml.

Consideraciones

- El lactoscan debe calibrarse antes del análisis.
- El dispositivo debe utilizarse con un estabilizador.
- El dispositivo debe colocarse sobre una superficie plana y lisa.
- NO debe colocarse junto a otros dispositivos que provoquen vibraciones.
- El lugar donde se realizará el análisis debe ser impenetrable.

Procedimiento

- Prender el el lactoscan.
- Coloque el medidor de pH en el lactoscan.
- Limpiar el tubo de entrada del analizador con agua destilada a 40 °C.
- Comience analizando una muestra de leche.
- Colocar la muestra de leche en un recipiente de plástico.



- Las muestras fueron analizadas por lactoscan.
- No se tendrá en cuenta el primer resultado del análisis de la muestra de leche
- Se deberá tener en cuenta otro resultado de la misma muestra de leche.
- Después de 20 a 30 minutos de uso, se debe limpiar el del lactoscan con una solución alcalina al 3 % (en una probeta medidora preparar 3 ml de solución en 100 ml de agua destilada).
- No se requiere limpieza entre ejecuciones de prueba.
- Después de utilizar el lactoscan, límpielo nuevamente con agua destilada a 40 °C.
- La limpieza debe realizarse semanalmente con una solución ácida al 3% (3 ml de solución en una probeta medidora de 100 ml de agua destilada).



Tabla 38.

Composición química de pasto

Descripción	Código de muestra	% FDN (b.s)3*				Valores estimados			
		sub-replica	promedio	sub-replica	promedio	Proteína total (N x 6.25) %	Fosforo %	NDT %	En Lactación, Mcal/kg MS promedio
Forraje seco	Vaca - 04	63,99	64,46	49,92	49,85	6,73	0,23	62,2	0,98
		64,93		49,78					
Forraje seco	Vaca - 05	64,24	63,74	39,6	39,33	6,99	0,24	62,7	1
		63,24		39,06					
Forraje seco	Vaca - 08	65,48	65,73	48,03	46,95	6,2	0,23	61,4	0,95
		65,98		45,86					
Forraje seco	Vaca - 10	64,59	64,22	37,6	36,77	7,27	0,25	62,4	0,99
		63,84		35,93					
Forraje seco	Vaca - 12	61,24	61,08	41,6	42,72	7,97	0,3	64,5	1,07
		60,92		43,84					
Promedio		63,85		43,12		7,03		62,62	1

Tabla 39.*Fórmula de ración con bloque*

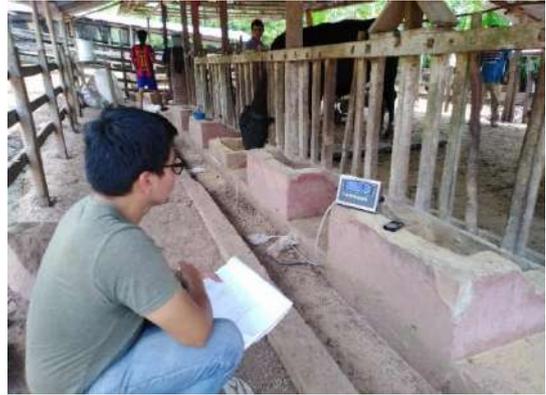
	Precio Pasto S./k g	Forraje + Polvillo kg/animal/día	Forraje + bloque	Forraje + bloque
Bloque nutricional	1,42		0,3	0,5
Polvillo de arroz	0,56	1		
Sub total		1	0,3	0,5
Pasto Brachiaria	0,08	37	39	38,5
Total		38	39,3	39
Costo, S/. / animal		3,52	3,5	3,8
Contenido nutricional (base seca)				
Proteína, %	7,03	7,5	7,8	8,3
Grasa, %	2,06	2,9	2,1	2,1
Fibra, %	35,8	33,8	35	34,7
FDN, %	63,9	60,5	62,7	62
EN Lactación, Mcal/kg	1	1,06	1	1
Consumo de MS, kg	---	13,8	13,8	13,8
Fosforo, %	0,25	0,25	0,25	0,25

Actividades que se realizo durante el proceso del proyecto



Composición nutricional	
Proteína, %	46.3
NDP, %	81.2
Total	100
Cemento	15
Sal	15
Urea	15
Materia	15







Suplementación de vacas en producción utilizando bloques multinutricionales elaborados con subproductos agroindustriales de la región San Martín

por Fredy Rolan Puemape Dávila

Fecha de entrega: 21-jun-2024 01:20p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2406378450

Nombre del archivo: Med._Vet._Fredy_R._Puemape_D_vila_-_21.06.2024.docx (4.21M)

Total de palabras: 17519

Total de caracteres: 91294

Suplementación de vacas en producción utilizando bloques multinutricionales elaborados con subproductos agroindustriales de la región San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	2%
4	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica Trabajo del estudiante	1%
8	es.slideshare.net	