



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES
CARRION**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA**

MODALIDAD:

Recursos ordinarios

INFORME FINAL DEL PROYECTO:

“Evaluación de bloques multinutriente en vacas lecheras al pastoreo en Tactayog, distrito Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco – 2019”

EQUIPO INVESTIGADOR:

MSc. Humberto SANCHEZ VILLANUEVA (Docente ordinario - Responsable)

Mg. Eva Teófila CUBA SANTANA (Docente ordinario - Integrante)

Dra. María Isabel DE LA CRUZ OROZCO (Docente ordinario - Integrante)

Mg Lucy Betty RICALDI CANCHIHUAMAN (Docente ordinario - Integrante)

Mg. Nicéforo VENTURA GONZALES (Docente ordinario - Integrante)

Cointegrantes:

Edwin Nilson DAGA HUARICANCHA (Estudiante)

James DAGA ALEJANDRO (Estudiante)

Elisabeth ARANDA QUITO (Estudiante)

Colaborador:

MSc. Marco CHAMORRO TRUJILLO (UPLA-Huancayo)

Cerro de Pasco, diciembre 2019

TITULO

“Evaluación de bloques multinutriente en vacas lecheras al pastoreo en Tactayog, distrito Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco – 2019”

AUTORES

Responsable:

MSc. Humberto SANCHEZ VILLANUEVA ⁽¹⁾

Integrantes:

Mg. Eva Teófila CUBA SANTANA ⁽¹⁾

Dra. María Isabel DE LA CRUZ OROZCO ⁽¹⁾

Mg Lucy Betty RICALDI CANCHIHUAMAN ⁽¹⁾

Mg. Nicéforo VENTURA GONZALES ⁽¹⁾

Cointegrantes:

Edwin Nilson DAGA HUARICANCHA ⁽²⁾

James DAGA ALEJANDRO ⁽²⁾

Elisabeth ARANDA QUITO ⁽²⁾

Colaborador:

MSc. Marco CHAMORRO TRUJILLO (UPLA-Huancayo)

(1) Docentes UNDAC

(2) Estudiantes EFP Zootecnia Pasco

RESUMEN

El estudio, se planteó con el objetivo de evaluar el efecto del suplemento alimenticio bloques multinutrientes, en la producción de leche de vacas en pastoreo en el CP Tactayog (Ganadería Daga), distrito de Santa Ana de Tusi, provincia D.A. Carrión. El bloque, se suministró junto al consumo rutinario de pastos cultivados (asociación Rye grass y trébol), se preparó con insumos conocidos con un perfil nutricional de 15 % PB, 2.5 Mcal/kg de ENvl, 20% FC, 0.5% Ca y 0.33% de P, minerales y vitaminas respectivamente; las respuestas se analizaron estadísticamente bajo un diseño completamente randomizado ($p < 0.05$). El consumo voluntario osciló entre 93 a 141 g/día, la producción de leche fue estadísticamente superior ($p < 0.05$) en el tratamiento (10,58 a 12,30 Kg/vaca/día) en comparación al testigo (6.1 a 7.5 Kg/vaca/día), se logró un mayor tenor graso (4.32 vs 3,07 %) y proteico (3.83 vs 3.18 %). La condición corporal, mejoró (3.10 vs 2.38). Se recomienda, la suplementación alimenticia con bloques multinutrientes de vacas en producción lechera bajo pastoreo en la zona de Tactayog.

Palabra clave: Bloque multinutriente, suplementación nutricional, vacas en pastoreo, producción de leche.

SUMMARY

The study was proposed with the objective of evaluating the effect of the food supplement multinutrient blocks, in the production of milk from grazing cows in the CP Tactayog (Daga Livestock), district of Santa Ana de Tusi, province D.A. Carrion. The block, supplied together with the routine consumption of cultivated pastures (Rye grass and clover association), was prepared with known inputs with a nutritional profile of 15% PB, 2.5 Mcal / kg of ENvl, 20% FC, 0.5% Ca and 0.33 % of P, minerals and vitamins respectively; Responses were analyzed statistically under a completely randomized design ($p < 0.05$). Voluntary consumption ranged from 93 to 141 g / day, milk production was statistically higher ($p < 0.05$) in the treatment (10.58 to 12.30 Kg / cow / day) compared to the control (6.1 to 7.5 Kg / cow / day), a higher fat content (4.32 vs. 3.07%) and protein (3.83 vs. 3.18%) was achieved. Body condition improved (3.10 vs. 2.38). The nutritional supplementation with multinutrient blocks of cows in dairy production under grazing in the area of Tactayog is recommended.

Keyword: Multinutrient block, nutritional supplementation, grazing cows, milk production.

AGRADECIMIENTO

- A los propietarios de la Ganadería Daga, por su desinteresado apoyo en la realización del presente estudio, facilitando sus vacas e instalaciones.
- A los estudiantes del VII ciclo EFPZ Pasco, por su apoyo con mano de obra para la elaboración de los bloques multinutriente y durante la conducción de la investigación.

INDICE

	Pagina
Resumen	
Agradecimientos	
I. Introducción	7
II. Justificación	9
III. Objetivos e hipótesis	10
IV. Marco teórico	12
4.1 General	12
4.2 El bloque multinutriente	16
4.3 Bloques multinutriente en vacas lecheras	16
4.4 Bases teóricas-científicas	17
4.5 Requerimientos nutritivos y alimentación de vacas lecheras	18
4.6 Estado nutricional de la vaca	20
V. Materiales y métodos	22
5.1 Tipo de investigación	22
5.2 Diseño de la investigación	22
5.3 Población, muestra y muestreo	22
5.4 Método de investigación	23
5.5 Procedimiento de la ejecución del proyecto	23
5.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
5.6.1 Variable independiente: Bloque multinutriente	24
5.6.2 Variables dependientes	30
a) Consumo voluntario	
b) Producción de leche	
c) Contenido de grasa en la leche	
d) Contenido de proteína en la leche	
5.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
VI. Resultados	33
6.1 Evaluación del bloque multinutriente	30
a) Consumo voluntario	33
b) Produccion de leche	34

c) Contenido de grasa en la leche	37
d) Contenido de proteína en la leche	38
e) Condición corporal	39
VII. Discusión	40
a) Consumo voluntario	41
b) Produccion de leche	41
c) Contenido de grasa y proteína en la leche	42
d) Condición corporal	42
VIII. Conclusiones	43
IX. Recomendaciones	45
Referencias bibliográficas	48
Anexos	52

I. INTRODUCCION

La actividad ganadera es de fundamental importancia para el área rural y la seguridad alimentaria del país; genera empleo e ingreso a 1.8 millones de familias, que equivalen a 7.6 millones de personas, y representa el 40.2% del Valor Bruto de la Producción del Sector Agropecuario (MINAGRI, 2016). La población de ganado vacuno en nuestro país es de 5.2 millones de cabezas, observándose un incremento de 14.7% en comparación al año 1994, de los cuales el 63.9% son Criollos, 17.6% Brown Swiss, 10.3% Holstein y 3.4% Cebú. El 73% se encuentra en la sierra, 12% en la costa y 15% en la selva (INEI - CENAGRO, 2012).

Dentro de ello, la población de vacas en ordeño es 893,769 cabezas, mostrando un ritmo de crecimiento anual de 1.9% (periodo 2007-2016); siendo las regiones con mayor población Cajamarca (17.7%), Puno (11.41%) y Cusco (9.05%), asimismo el consumo anual de leche es 87 kg/persona/año, habiendo mostrado un incremento anual de 2.88% (periodo 2007-2016). No obstante, la FAO recomienda un consumo de 120 kg/persona (FAOSTAT, 2017) quedando una brecha de 33 kg.

Respecto a la leche cruda de vaca, de los casi 2 millones de t/ año, el 8% está destinada al autoconsumo, terneraje y venta directa; el 52% es acopiada y procesada por la industria mayor y el 40% es transformada artesanalmente por pequeños y medianos productores y transformadores (MINAGRI, 2016).

La existencia de la actividad ganadera en las zonas alto andinas del país, desarrollada bajo un sistema extensivo y con alimentación al pastoreo, otorga ventajas comparativas a sus productos en el actual contexto de nichos de mercado ecológico, las mismas que deben ser aprovechadas; sin embargo, existe necesidad de una mayor tecnificación en el sistema de alimentación y genética animal para incrementar los actuales índices de producción lechera.

Tal es el caso de la ganadería vacuna productora de leche que se desarrolla en el CP de Tactayog ubicado en el distrito de Santa Ana de Tusi y provincia Daniel Alcides Carrión; en dicho lugar anualmente se desarrolla una Expo Feria donde se exhiben

ejemplares de vacas Brown Swiss y cruces, criadas extensivamente bajo pastoreo en pastos naturales y cultivados, siendo reconocidos por la calidad de su leche y derivados como queso fresco, madurado y yogurt.

Dicha zona cuenta con buen potencial para desarrollo de su ganadería lechera la misma que viene desarrollándose en forma exitosa con el esfuerzo de los ganaderos, quienes están deseosos por incrementar su producción en base a una mejora de la alimentación de sus animales.

Una alternativa práctica para ello, sería la preparación y asignación de bloques multinutrientes para su consumo diario durante el ordeño o en el mismo establo; de esta manera se estaría garantizando cubrir las necesidades de nutrientes que requieren las vacas lecheras diariamente.

En tal sentido se ejecutó el presente estudio, en la Ganadería Daga del CP Tactayog, trabajándose específicamente en sus instalaciones y ganado Brown Swiss, los resultados en términos de mejora de la producción de leche diaria del fundo, producción de leche por animal, mejora del contenido de grasa, proteína y condición corporal de las vacas, fueron bastante halagadores en relación al testigo.

II. JUSTIFICACION

El proyecto de investigación “Evaluación de bloques multinutriente en vacas lecheras al pastoreo en Tactayog, distrito Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco – 2019”, se justificó ampliamente por las siguientes razones:

Justificación científica:

Se siguieron los rigurosos pasos que contempla la metodología de la investigación científica, lográndose demostrar la veracidad de las hipótesis planteadas (Hp), valorándose la tecnología de bloques adoptada como suplemento de las vacas lecheras en el CP Tactayog.

Justificación económica:

Dado que PI permitió mejoras en la producción de leche diaria del fundo, la producción de leche por animal, mejoró el contenido de grasa y la condición corporal de las vacas y cuantificado económicamente, resultó favorable para el productor Ganadería Daga.

Justificación social:

El PI enfocó su accionar en el mismo centro de producción, donde existe explotación lechera, tal fue el caso del CP Tactayog, comprensión del Distrito de Tusi en la provincia de Daniel Alcides Carrión; asimismo, se empleó tecnología al alcance del ganadero, por tanto, tuvo una probada justificación social.

III. OBJETIVOS E HIPOTESIS

1. Objetivos

General

Evaluar bloques multinutriente como suplemento de la alimentación de vacas lecheras en el CP Tactayog.

Específicos

- a) Evaluar la producción de leche
- b) Evaluar el contenido de grasa en la leche
- c) Evaluar el contenido de proteína en la leche
- d) Evaluar la condición corporal de las vacas

2. Hipótesis

General:

Hp: Es posible utilizar bloques multinutrientes como suplemento nutricional en vacas lecheras en Tactayog, durante el año 2019.

Ha: No es posible utilizar bloques multinutrientes como suplemento nutricional en vacas lecheras en Tactayog, durante el año 2019.

Específicas:

Consumo voluntario:

Hp: El bloque multinutriente será consumido por las vacas lecheras.

Ha: El bloque multinutriente no será consumido por las vacas lecheras

Producción de leche:

Hp: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitirá mejorar la producción de leche.

Ha: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, no permitirá mejorar la producción de leche.

Grasa:

Hp: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitirá mejorar el contenido de grasa en la leche.

Ha: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, no permitirá mejorar el contenido de grasa en la leche.

Nivel de proteína:

Hp: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitirá mejorar el contenido de proteína en la leche.

Ha: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, no permitirá mejorar el contenido de proteína en la leche.

Condición corporal:

Hp: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitirá mejorar la condición corporal de las vacas lecheras.

Ha: El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, no permitirá mejorar la condición corporal de las vacas lecheras.

IV. MARCO TEORICO

4.1 General

De acuerdo a datos de la ONERN (1982), el Perú cuenta con una extensión superficial de 123 millones de Has., de los cuales la superficie cubierta con pastos naturales abarca una extensión de 16'906,460 Ha. y los pastos cultivados apenas 409,448 Ha. Según dicha referencia, la zona alto andina que abarca alturas entre 3 300 a 4 700 msnm está cubierta por pastos naturales, lo que constituye el recurso renovable más importante en dicha zona.

Lamentablemente dicho recurso viene siendo mal utilizado por las comunidades y ganaderos; lo que condiciona muy baja capacidad de soporte y por ende baja productividad animal. Según el CENAGRO (1994) la capacidad de soporte de los pastos naturales por motivos de mal manejo del recurso (sobrepastoreo, quema indiscriminada, ausencia de cercos) es muy baja y no supera, por lo general a 1 unidad ovino/Ha/año. Al respecto Flores (1998) estiman que 96.8% de las hectáreas con pastos naturales no reciben ningún tipo de manejo (riego, deshierbo, recalce, abonamiento, conservación) y solo 3.2% (aproximadamente 550 mil Ha) son manejadas con alguna tecnología de conservación; consecuencia de ello y en términos de condición forrajera, sólo 0.10% es de tipo excelente, 11.4% buena, 30.6% regular y 57.9% pobre y muy pobre.

De acuerdo a Vivanco (2007) *“Esfuerzos por desarrollar la ganadería vacuna lechera de la Sierra han sido múltiples sin embargo no se ha podido cristalizar en una actividad pujante y sostenida por muchas razones, algunas de ellas motivadas por la industria monopolizadora del procesamiento lácteo en el 11 Perú que inunda el mercado andino con leche de otras regiones o aun de insumos de origen importado y no deja desarrollarse a la producción local; así, podemos encontrar en las tiendas de abarrotes de las comunidades campesinas y villorrios de la sierra, leche “evaporada” enlatada proveniente de la costa y en algunos casos incluso proveniente de leche en polvo importada o leche fresca traída desde Bolivia, siendo esta, la leche evaporada, la leche de consumo diario del poblador rural, mientras que la leche producida en la propia comunidad o villorrio, al no tenerse la infraestructura para enfriamiento y*

pasteurización, conservación y distribución, termina como queso PERO sin las debidas garantías sanitarias por lo tanto comercializado a precios bajos en mercadillos populares. Los propios productores serranos han sido también coautores de la falla de los esfuerzos por desarrollar una ganadería lechera sostenible y de futuro en la sierra. Plantas lecheras cooperativas han sido instaladas en la sierra (Ej. planta lechera del Mantaro, planta de Fongalsur en Arequipa, etc.) y han fracasado debido a la ignorancia de lo que significa cooperativismo: los ganaderos al ser dueños de las plantas industriales pretendieron precios altos sin considerar el éxito de la planta sino tratando de obtener precios cada vez más altos para compensar su ineficiencia o mal manejo ganadero, o exigieron que la planta les reciba leche sin que cumpla con las características de pH, pureza, asepsia, etc. ; por otro lado hubo incapacidad administrativa y empresarial. Estas malas experiencias deben servir para no cometer los mismos errores. El desarrollo que se propone para la ganadería lechera de la Sierra, es en base a un esfuerzo concertado entre los productores, la industria y la acción promotora del Estado. Las acciones fundamentales que se tienen que implementar son:

- Desarrollar el piso forrajero: en base a la instalación y mejoramiento de pasturas cultivadas permanentes bajo irrigación y la implementación de pasturas de secano de corte para suplementación. Mantener semilleros para abastecimiento de semillas forrajeras y proporcionar asistencia técnica adecuada. Este es el sistema de producción lechera más económico y eficiente, al pastoreo, tal como se hace en todos los países lecheros con alta competitividad.*
- Hacer disponibles los reproductores de aptitud genética IDONEA para producción de leche en altura y mantener un programa de mejoramiento genético EFECTIVO y sostenido. Esto se logrará con el establecimiento de Núcleos Genéticos Elite bajo control de productividad y selección GENETICA y la multiplicación y distribución (ya sea como toros, semen y/o embriones) del material genético IDONEO PARA ALTURA.*
- Asegurar el manejo higiénico de la producción desde su extracción hasta el ACOPIO y del acopio hasta la planta de procesamiento. El establecimiento de facilidades cooperativas para el ordeño mecanizado del ganado de parceleros precarios, el establecimiento de CENTROS de acopio con tanques refrigerados que capten la producción lechera de cada cuenca o valle o “corredor” lechero de donde la industria colecte la producción para llevarla a planta en camiones cisterna refrigerados es una*

necesidad fundamental. Centros de Acopio que colecten 5 mil litros de leche por día justifican plenamente el establecimiento de rutas de colección por parte de las plantas procesadoras, ya sea de las compañías actualmente existentes o de las por establecer.

• La instalación de plantas de procesamiento, ya sea cooperativas o en acuerdo con la industria actual, que traten al productor como aliado, que le den valor agregado a la producción y que aprovechen las ventajas de la producción andina mediante un “Branding Perú-Andino” para exportación de leche y derivados. El desarrollo de la ganadería lechera andina no solo le dará al Perú una producción lechera sostenible y competitiva que podrá resistir mejor el embate de la globalización, sino que también le abrirá las puertas a la exportación a mercados exigentes como el europeo donde leches de países donde usan hormonas estimuladoras de la producción, insumos transgénicos (i.e. sorgo, canola, etc. transgénicos), etc. no tienen aceptación”.

El medio ambiente también se ve afectado por dicha realidad, un impacto desfavorable identificado en la crianza de ganado, radica en la producción natural de metano por especies rumiantes como los vacunos, ovinos y camélidos sudamericanos, lo que ha sido señalado por Moss et. al. (2000). Asimismo, estudios de Fernández et. al. (2010) indican que, en el Perú, la alta emisión de metano (CH₄) proveniente de ganado bajo sistemas al pastoreo es explicado por la pobre calidad del forraje (pasturas nativas alto andinas) que en muchos casos limita los sistemas de producción debido a las condiciones medioambientales desfavorables, pobre manejo, los bajos consumos, así como por la baja eficiencia de utilización de nutrientes para producir carne o leche.

Las pasturas cultivadas son la base de la alimentación de la ganadería al pastoreo ya sea a nivel de valles interandinos o en zonas alto andinas y se las considera como la herramienta principal para manipular la producción en la explotación porque son la fuente de alimento más barata que existe; y al asociar gramíneas con leguminosas proveen un alimento completo y balanceado al ganado (energía y proteína). Las principales gramíneas usadas son los Rye Grasses también conocidas como ballicas, el *Dactylis*, la *Festuca*, el *Bromus* y el *Phalaris*. En pasturas de clima templado el trébol blanco y el trébol rojo son las leguminosas más usadas en pasturas asociadas.

Según la Dirección de crianzas del MINAG (2005), la tasa de crecimiento de las pasturas varía de estación en estación mostrando la mayor productividad durante la época de lluvias es decir en la primavera y el verano. En los cuadros 1 y 2 se aprecia la producción mensual en términos de Kg. MS/ha de diferentes mezclas de pastos evaluados en condiciones experimentales en la zona sur y centro del Perú.

Cuadro 1. Producción de materia seca (Kg MS/ha)- Sierra Sur

Mesa	R.G Inglés + Trébol Blanco bajo irrigación Kg. MS / Ha.	Alfalfa + Dactylis glomerata en secano* Kg. MS / Ha.	Alfalfa + Dactylis glomerata en secano extremo** Kg. MS / Ha.
Enero	1,500	1,600	1,500
Febrero	1,600	1,750	1,200
Marzo	1,600	1,800	800
Abril	1,200	1,600	100
Mayo	900	1,000	-
Junio	600	150	-
Julio	300	100	-
Agosto	700	200	-
Setiembre	900	450	-
Octubre	1,100	800	100
Noviembre	1,300	1,050	800
Diciembre	1,400	1,350	1,400
Total anual	13,100	10,900	5900

*Moro – SAIS Buena Vista

**Chuquibambilla, La Banda, Waqrani.

Fuente: Convenio peruano – neocelandés.

Cuadro 2. Producción de materia seca (Kg MS/ha)- Sierra Centro

Mes	Chaquicocha 3,700 m.s.n.m. Kg. M.S. / Ha.	Huanchar 3,300 m.s.n.m. Kg. M.S. / Ha.	S. J. de Quero 4,050 m.s.n.m. Kg. M.S. / Ha.
Enero	3,460	2,820	1,370
Febrero	3,300	2,690	1,310
Marzo	3,150	2,570	1,240
Abril	2,990	2,480	1,180
Mayo	1,720	1,530	900
Junio	1,150	920	140
Julio	580	460	90
Agosto	1,340	1,070	180
Setiembre	1,720	1,380	400
Octubre	2,110	1,670	720
Noviembre	2,490	1,990	940
Diciembre	2,830	2,310	1,120
Total Anual	26,840	21,890	9,590

Fuente: Producción de pastos cultivados en tres zonas agroecológicas de la sierra central. Instituto Veterinario de Investigación de Trópico y Altura – IVITA.

Se observa que la producción de MS varía bastante, siendo significativamente menor en los meses de mayo a setiembre; asimismo, la calidad nutritiva y la

digestibilidad son significativamente menores durante esta época, llamada “seca”. De ahí la necesidad de una adecuada suplementación para que no se altere la producción diaria de leche de los animales.

4.2 El bloque multinutriente

La baja producción de materia seca en términos de cantidad y calidad condiciona baja producción y productividad animal. Existen antecedentes de estudios con empleo de bloques multinutrientes en alimentación animal, entre ellos:

El bloque multinutrientes (BMN) es un suplemento para rumiantes en forma sólida y compacta que facilita el suministro de nutrientes, energía y de sustancias terapéuticas; de manera lenta y progresiva, con un consumo regulado. Además, por sus características físicas, facilita su almacenamiento, transporte, distribución y suministro a los animales (Instituto de Ciencia Animal, 1990).

Sansoucy (1986), señala que las materias primas más utilizadas para su elaboración son las siguientes: la melaza (proporciona energía y minerales), la urea (aporta nitrógeno no proteico), las sales minerales (contienen los minerales esenciales), la cal viva (es fuente de calcio y además sirve para darle una consistencia sólida al bloque) y el afrecho de trigo (suministra proteína, fósforo, energía y actúa como agente absorbente de la melaza).

Los BN por el olor y sabor de la melaza son bien aceptados por los rumiantes, estos atributos inducen al animal a lamer el bloque, por lo tanto, los nutrientes están disponibles para los microorganismos ruminales y para el animal en forma continua (Preston & Leng, 1987). Este suplemento mejora el ecosistema ruminal, provocando una mejor utilización de las pasturas maduras y de los recursos fibrosos de cosechas por los rumiantes (Sansoucy, 1987).

4.3 Bloques multinutrientes en vacas lecheras

En el Perú, Fernández et al. (1997) en la provincia de Cajamarca, suplementaron con BMN a ganado ovino criado en pasto natural; los BMN se elaboraron con la técnica de comprensión en frío y tuvieron como componentes: melaza, urea, subproductos de

trigo, polvillo de arroz, harina de pescado, cemento y sal común; evaluados estadísticamente los resultados ($p < 0.01$) la suplementación con BMN generó ganancias diarias de peso entre 22 a 44 gr por ovino y el testigo solo 1 gr.; asimismo el consumo del BMN osciló entre 90 a 120 gr diarios por ovino.

Ore (1999) en la EE. Santa Ana - Huancayo, evaluó el efecto de BMN con proteína soluble y proteína protegida en vacas en producción de leche criadas en pastoreo con pastos cultivados en estado regular. Finalizado el estudio halló que las vacas suplementadas con BMN con proteína protegida produjeron 8.013 Kg/día, promedio comparativamente mayor en 0.9 Kg cuando los BMN tuvieron proteína soluble y mayor en 1.85 Kg/día del lote sin suplemento.

Rodríguez et. al. (2005), evaluó bloques multinutrientes elaborados a base de *Eichhornia crassipes* (bora) y de semillas de *Gossipium sp* (algodón) en vacas mestizas Cebú x Criollo en lactación para evaluar el efecto sobre la producción láctea. Los resultados indican que el consumo de 0,530 a 0,897 kg/an/día del bloque, mejoró la producción láctea de 4.6 a 6.7 kg/an/día, determinándose diferencias significativas en relación a la producción de leche entre los grupos ($p < 0,01$) evidenciándose una ganancia diaria de peso de 6,67 kg en el grupo suplementado.

4.4 Bases teóricas – científicas

El efecto benéfico de los bloques multinutrientes en rumiantes en pastoreo, de acuerdo a se basa en la teoría del efecto sobre el ECOSISTEMA RUMINAL. Inicialmente los bloques se utilizaban para suministrar al animal nitrógeno no proteico o nitrógeno fermentable, hoy en día se conoce que todo esto tiene fundamentos mucho más técnicos: principalmente se desea mejorar el ecosistema ruminal en la medida en que se regula el nivel de amoníaco de éste, permitiendo incrementar el número de microorganismos ruminales lo cual permite una mayor eficiencia en la digestión de fibra y una menor degradación de proteína, estableciendo de ese modo un equilibrio energético en el animal. El bloque multinutrientes (BMN) es un suplemento para rumiantes en forma sólida y compacta que facilita el suministro de nutrientes, energía y de sustancias terapéuticas; de manera lenta y progresiva, con un consumo regulado. Además, por sus características físicas, facilita su almacenamiento,

transporte, distribución y suministro a los animales (Instituto de Ciencia Animal, 1990). Por otra parte, este suplemento se prepara con materias primas disponibles en la región, lo que garantiza su elaboración permanente a bajo costo, al compararlo con los suplementos comerciales.

Este suplemento mejora el ecosistema ruminal, provocando una mejor utilización de las pasturas maduras y de los recursos fibrosos de cosechas por los rumiantes (Sansoucy, 1987).

4.5 Requerimientos nutritivos y alimentación de vacas lecheras

De acuerdo a lo señalado por Almeida (2013), *“El ganado vacuno para producción de leche para cubrir sus requerimientos nutricionales tiene como primera prioridad el consumo de forrajes de calidad, los cuales proveen de nutrientes a menor costo que los alimentos concentrados. Sin embargo, uno de los problemas de los forrajes radica en que su valor nutritivo es muy variable y depende de la especie forrajera, clima y el estado de madurez durante la cosecha.*

Para optimizar el uso y consumo de una ración alimenticia se recomienda elaborarla como una ración única o ración totalmente mezclada (TMR). La concentración nutricional de una ración alimenticia varía para cada clase o grupo de vacas. Esta variación dependerá fundamentalmente de los siguientes factores: peso de la vaca, rendimiento de leche, composición de la leche, condición corporal, período de lactancia como los más importantes. En este sentido el NRC (2001) recomienda la concentración de cada nutriente que debe llevar la ración para vacas lecheras (ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Requerimiento de nutrientes para vacas lecheras

Peso vivo (kg)	Grasa (%)	Ganancia de P.V. (kg)	Producción de leche (kg./día)					Ración para vacas paridas (de 0 - 3 semanas)	Secas preñadas
			7	13	20	26	33		
400	5.0	0.220	7	13	20	26	33		
500	4.5	0.275	8	17	25	33	41		
600	4.0	0.330	10	20	30	40	50		
700	3.5	0.385	12	24	36	48	60		
800	3.5	0.440	13	27	40	53	67		
Energía			I	II	III	IV	V	VI	VII
Energía neta de lact.	(Mcal/kg)		1.42	1.52	1.62	1.72	1.72	1.67	1.25
NDT	(% de M.S.)		63	67	71	75	75	73	56
Proteína cruda	(%)		12	15	16	17	18	19	12
Fibra cruda	(%)		17	17	17	15	15	17	22
Fibra detergente ácida	(%)		21	21	21	19	19	21	27
Fibra detergente neutra	(%)		28	28	28	25	25	28	35
Calcio	(%)		0.43	0.51	0.58	0.64	0.66	0.77	0.39 (c)
Fósforo	(%)		0.28	0.33	0.37	0.41	0.41	0.48	0.24
Mangensio	(%)		0.20	0.20	0.2	0.25	0.25	0.25	0.16
Potasio	(%)		0.90	0.90	0.9	1	1	1	0.65
Vitamina A	IU/kg		3200	3200	3200	3200	3200	4000	4000

Para los casos de ganaderos que utilizan raciones únicas, en el cuadro 4 se proponen fórmulas de TMR, para vacas, de acuerdo a su estado de producción (alta, media y baja)”.

Cuadro 4. Programa de tres raciones totales para vacas en producción de acuerdo a su rendimiento de leche

	Vacas Alta	Vacas Media	Vacas Baja
Ingredientes	kg/vaca/día	kg/vaca/día	kg/vaca/día
Subproducto de trigo		2.2	5.2
Maiz	3.7	3.6	
Torta de soya	2.7	2.2	0.4
Harina integral de soya	2.3		
Pepa de algodón	2.6	2.4	2.1
Hominy feed			
Melaza			0.5
Sal	0.05	0.05	0.05
Carbonato de calcio	0.18	0.12	0.15
Bicarbonato de sodio	0.18	0.16	
Profat	0.29	0.15	
Urea		0.06	0.06
Premix leche 100	0.03	0.03	0.02
Sub total	12.0	11.0	8.5
Chala	44	41	42
TOTAL	56.0	52.0	50.5
Costo, S./l vaca / día	12.9	9.8	6.6
Contenido Nutricional			
Proteína, %	17	15	13
Fibra cruda, %	16	16.5	19
Grasa, %	5.5	4	3.8
EN Lactacion, Mcal / kg	1.68	1.62	1.51

Según Pando y Peruano (2010), entre los principales ingredientes o insumos utilizados en la alimentación del ganado bovino, tenemos:

- a. Fuentes energéticas: Maíz, pepa de algodón, sub producto de trigo, trigo, cebada.
- b. Fuentes proteicas: Torta de soya, harina integral de soya, pasta de algodón, harina de pescado, heno de alfalfa, harina de girasol, semilla entera de algodón.
- c. Fuentes fibrosas: Panca, alfalfa seca, chala sin choclo, chala con choclo, asociaciones forrajeras
- d. Otros insumos no tradicionales: Turión y broza de espárrago, cogollo de caña, residuos de alcachofa.

4.6 Estado nutricional de la vaca

Es otro factor importante, éste se evalúa a través de la condición corporal (CC). La calificación de condición corporal es un método de campo que permite vigilar los cambios de peso de las vacas en las diferentes fases de la curva de lactación. De Según el INTA (2019), *“la condición corporal es un sistema que clasifica a las vacas según la apreciación visual y palpación manual de su nivel de reservas corporales. Existiendo una alta correlación entre la clasificación de condición corporal y el porcentaje de grasa corporal de una vaca.*

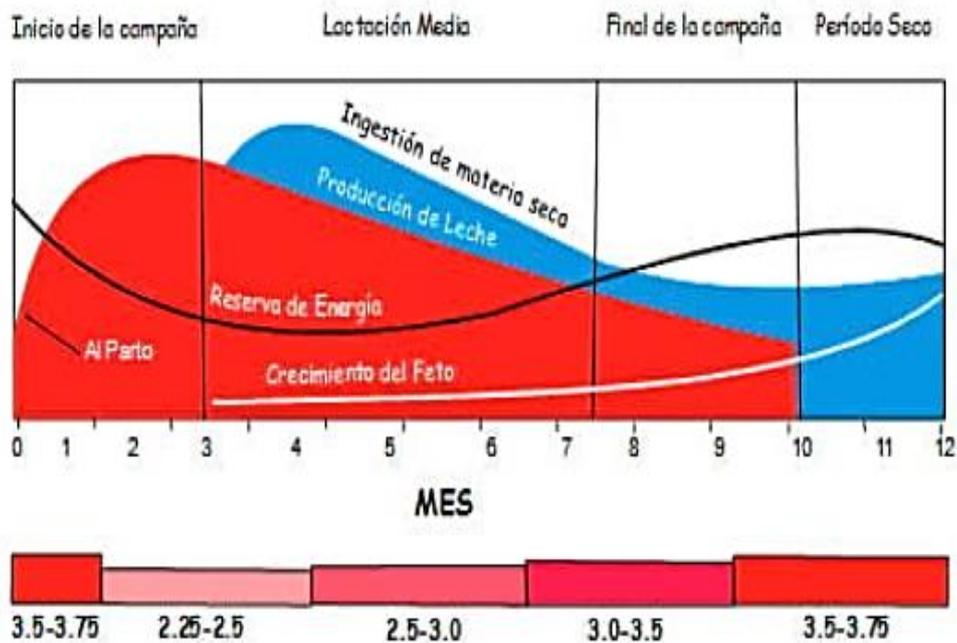
El cuadro 5 muestra los valores recomendados de condición corporal en las diferentes etapas de la campaña productiva de la vaca.

Cuadro 5. Valores recomendados de condición corporal

Estado	Valor de la condición corporal	
	Rango	Deseable
Al parto	3,25 a 3,75	3,5
Pico de producción (1er. tercio)	2,25 a 2,5	No menos de 2,0
Media producción	2,5 a 3,0	2,75
Baja producción	3,0 a 3,5	Al final del período: 3,5
Seca	3,25 a 3,75	3,5

En la figura 1, se ilustra el grado de condición corporal recomendado para cada una de las etapas de la campaña productiva de una vaca especializada para producción de leche.

Figura 1. Ilustración de los grados de condición corporal según el ciclo de lactación de una vaca.



V. MATERIALES Y METODOS

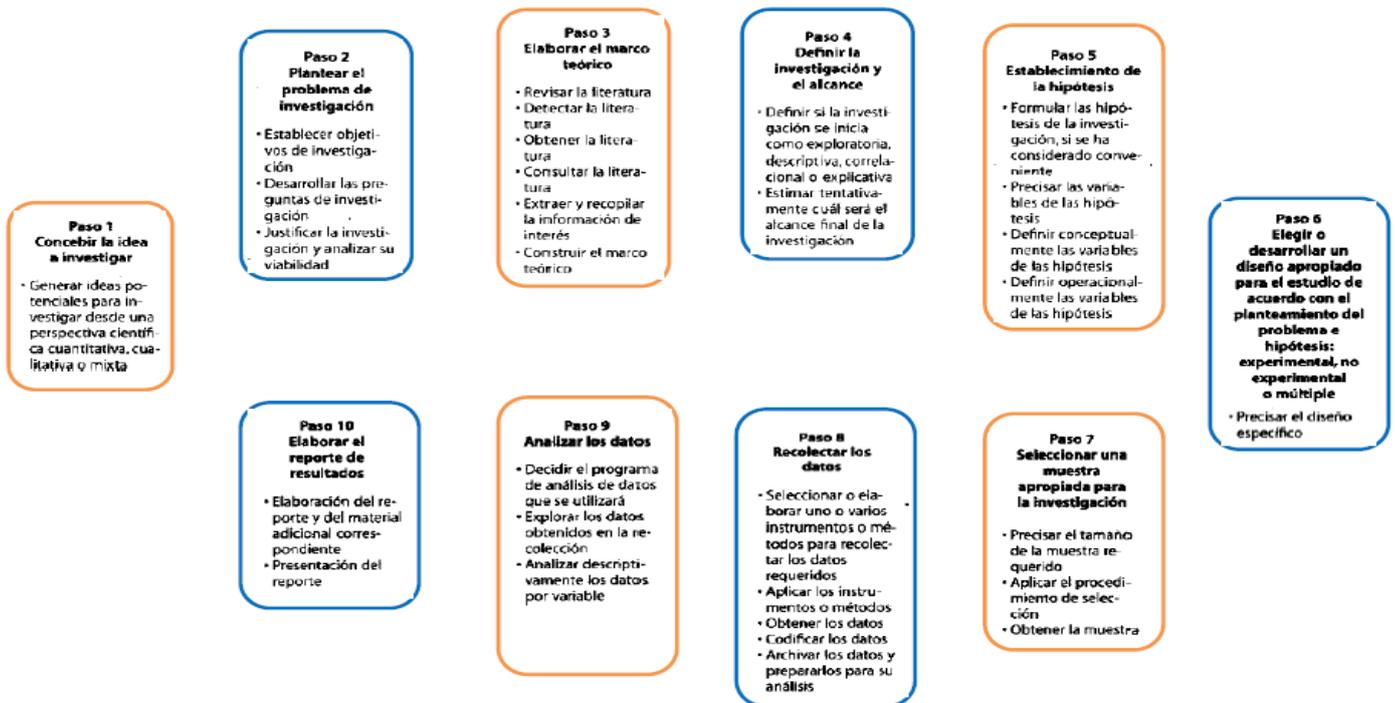
5.1 Tipo de investigación

Aplicada

5.2 Diseño de investigación

En todas las etapas, se aplicó el enfoque cuantitativo, considerando un diseño de investigación experimental considerando unidades experimentales a las vacas en producción lechera. Ver figura 4.

Figura 4. Diseño de la investigación



5.3 Población, muestra y muestreo

La población de vacas lecheras estuvo constituida por la totalidad de vacas en producción del CP Tactayog.

La muestra de vacas lecheras fue como sigue:

- 10 vacas tratamiento
- 10 vacas testigo

Las vacas se distribuyeron como sigue:

T1 = Sin bloque multinutriente (testigo)

T2 = Con bloque multinutriente (tratamiento)

En cada caso, se aplicó la técnica de muestreo al azar estratificado. Ver vista 1.

Vista 1. Muestra de vacas para el estudio



5.4 Método de investigación

La investigación empleó métodos lógicos y empíricos. Los primeros son todos aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento del objeto mediante su conocimiento directo y el uso de la experiencia, entre ellos encontramos la observación y la experimentación.

5.5 Procedimiento de la ejecución del proyecto

Se ejecutó en etapas, como sigue:

Etapa I: Identificación del Perfil nutricional del bloque multinutriente para vacas en producción.

Etapa II: Identificación, selección y adquisición de insumos.

Etapa III: Preparación del bloque multinutriente.

Etapa IV: Evaluación del bloque multinutriente en los animales elegidos

- Consumo voluntario

- Producción de leche
- Contenido de grasa en la leche
- Contenido de proteína en la leche
- Condición corporal de las vacas

5.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

5.6.1 Variable independiente: Bloque multinutriente

- Diseño (Perfil nutricional y fórmula)

Almeida (2013) recomienda los siguientes requerimientos nutritivos para vacas en producción lechera. Ver cuadro 6.

Cuadro 6. Requerimientos nutritivos por nivel de producción

	Vacas Alta kg/vaca/día	Vacas Media kg/vaca/día	Vacas Baja kg/vaca/día
Contenido Nutricional			
Proteína, %	17	15	13
Fibra cruda, %	16	16.5	19
Grasa, %	5.5	4	3.8
EN Lactación, Mcal / kg	1.68	1.62	1.51

En tal sentido, el perfil nutricional del bloque se diseñó (ver cuadro 7), teniendo en consideración los requerimientos nutritivos establecidos por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC).

Dichos requerimientos fueron adecuados para el caso específico de la Ganadería Daga en el CP Tactayog, de acuerdo a lo siguiente:

- Sistema de crianza: Semi intensivo
- Piso forrajero: Asociación Rye grass + trébol, avena forrajera
- Utilización: Pastoreo directo de la asociación y corte de avena para su consumo en corral.
- Peso promedio y condición corporal (CC) vacas en ordeño: 400 kg y 3,5 de CC.
- Producción de leche promedio (kg/día): 10 a 20.

- Pastoreo y avena aportan 50% de los requerimientos nutritivos para producción de leche, el consumo del bloque debe aportar el 50% restante.

El perfil nutricional figura en el cuadro 7.

Cuadro 7. Perfil nutricional del bloque multinutriente

Status	
Producción de leche (Kg/día)	10 a 20
Condición corporal deseada	3,5
Nutriente requerido	
Proteína cruda (% PC)	15,0
ENvl (Mcal/kg)	2,50
Fibra cruda (% FC)	20,0
Calcio (% Ca)	0,51
Fosforo (% P)	0,33

- Identificación, selección y adquisición de insumos

Se identificó una variedad de insumos dispuestos en venta en la ciudad de Cerro de Pasco; se seleccionó aquellos más adecuados y se procedió a su compra, vía los canales oficiales de la administración de la UNDAC. Se eligió: maíz amarillo molido, torta de soya, subproducto de trigo, melaza de caña, sal, Premix Fosvimin para elaborar los bloques y asimismo, el antiparasitario Bovimec y el golpe vitamínico Prolevan que fueron suministrados en forma inyectable a las vacas 30 días antes del inicio de la etapa experimental. Los insumos, se llevaron al CP de Tactayog, específicamente a las instalaciones de la ganadería Daga. Ver vista 2.

Vista 2. Insumos empleados



- Elaboración de bloque en nutrientes (MS, PB, EE, ENN, Ca y Pd).

El bloque multinutriente para las vacas lecheras, se diseñó en función al perfil nutricional, la formula incluye insumos energéticos, proteicos, fuentes de minerales y vitaminas. Se emplearon como instrumentos el: perfil nutricional y la tabla de composición nutritiva de insumos. La fórmula de los bloques figura en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Fórmula del bloque

Insumo	Unidad	Vaca lechera en pastoreo	Costo (S/)
Subproducto de trigo	%	50	0.50
Maíz amarillo molido	%	20	0.40
Melaza de caña	%	15	0.25
Torta de soya	%	5	0.10
Harina de pescado	%	5	0.20
Urea	%	3	0.10
Sal iodada	%	1.50	0.05
Fosvimin	%	0.50	0.05
ADITIVOS (para 100 kg)			
Cemento	kg	10	0.023
Cal	kg	10	0.015
Agua	Lt	20	0.000
Costo bloque (S/kg)			1.68

En las vistas 3 al 10, se muestra el proceso de preparación de los bloques.

Vista 3. Adecuación de insumos



Vista 4. Dosificación



Vista 5. Mezclado en seco



Vista 6. Traslado de melaza



Vista 7. Adición de melaza



Vista 8. Mezclado con melaza



Vista 9. Adición de agua



Vista 10. Preparación de moldes



Vista 11. Moldeado



Vista 12. Desmoldado



5.6.2 Variables dependientes

a) Consumo voluntario

Fue estimado en base al peso del bloque asignado y consumido por las vacas para su consumo periódico, durante los meses de julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre del 2019.

b) Producción de leche (VD1)

Se midió diariamente la producción de leche de las 20 vacas asignadas a la investigación, de las cuales 10 fueron del lote testigo y 10 del lote tratamiento. Se realizaron dos ordeños diarios (mañana y tarde) y se anotó en los registros, abarcando cinco meses. Ver vista 13.

Vista 13. Ordeño



c) Contenido de grasa en la leche (VD2)

Para la determinación de la grasa butirométrica (%), se empleó el método clásico de Gerber, siguiendo los pasos del catálogo FunKe-Gerber (2015) utilizando Butirómetro calibrado de Gerber, ataque con ácido sulfúrico concentrado y alcohol amílico. Para ello, mensualmente se tomó muestras o alícuotas de la leche recién ordeñada, directamente de los porongos y según grupo (con bloque y sin bloque); dichas muestras fueron llevadas al Laboratorio de Nutrición de la UNDAC. Los resultados se anotaron en la libreta de campo respectiva.

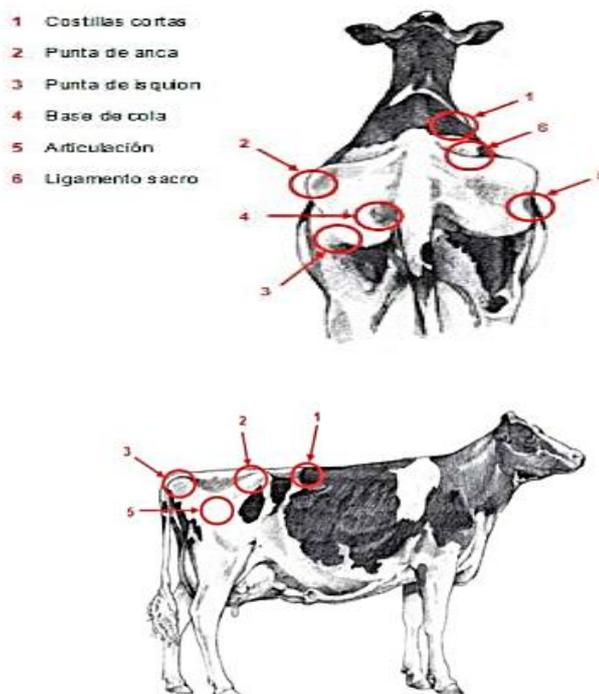
d) Contenido de proteína en la leche (VD3)

Para la determinación de la proteína bruta (%), se empleó el método micro Kjeldhal, utilizándose una muestra o alícuotas mensual de leche; el análisis se realizó en el Laboratorio de Nutrición de la UNDAC. Los resultados se anotaron en libreta respectiva.

e) Condición corporal de las vacas (VD4)

En las figuras 2, se muestran las áreas que fueron evaluadas para determinar la condición corporal, en las vacas lecheras en estudio:

Figura 2. Áreas evaluadas



Los resultados, se anotaron en la libreta de campo respectiva.

5.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En primer lugar, estadísticamente los valores de las variables dependientes resultantes de la investigación, se evaluaron mediante estadísticos de tendencia central (promedio y media), de dispersión (desviación estándar) y variabilidad (coeficiente de variabilidad). Para la evaluación estadística de todas las variables, se empleó el diseño

“Evaluación de bloques multinutriente en vacas lecheras al pastoreo en Tactayog, distrito Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco – 2019”

completamente randomizado con dos tratamientos. Los promedios, se compararon mediante la prueba de T de Student ($P < 0.05$), utilizando XLSTAT 2019.

VI. RESULTADOS

6.1 Evaluación del bloque multinutriente

a) Consumo voluntario

En el cuadro 4, se muestran los valores del consumo voluntario mensual durante los cinco meses de evaluación; cifras que oscilaron entre 93 y 141 g/animal/día. En las vistas 14 y 15 expresan dicha conducta y se esquematiza en la figura 3. Asimismo, en el cuadro 5 se detalla el ANVA respectivo, apreciándose en ambos casos efectos altamente significativos del consumo de los bloques en las vacas y en los meses sucesivos del estudio.

Vista 14. Consumo del bloque



Vista 13. Vacas en pleno consumo

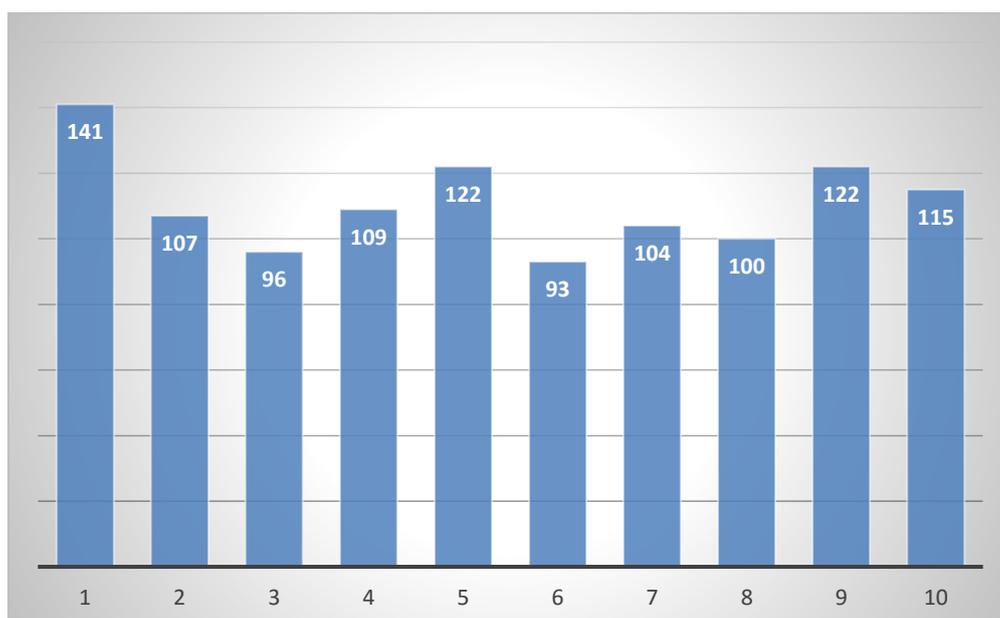


Cuadro 4. Consumo voluntario del bloque								
Mes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	TOTAL	PROMEDIO	PROMEDIO
			Vaca			(kg)	(kg/mes)	(g/día)
1	3.30	3.90	4.50	4.65	4.80	21.15	4.23	141
2	2.85	3.15	3.45	3.24	3.36	16.05	3.21	107
3	2.40	2.85	2.55	3.15	3.45	14.40	2.88	96
4	2.85	3.15	3.45	3.30	3.60	16.35	3.27	109
5	3.60	3.45	3.60	3.75	3.90	18.30	3.66	122
6	2.70	2.85	2.85	2.70	2.85	13.95	2.79	93
7	3.00	3.00	3.15	3.30	3.15	15.60	3.12	104
8	2.70	3.15	3.00	2.85	3.30	15.00	3.00	100
9	3.30	3.45	3.75	4.05	3.75	18.30	3.66	122
10	3.60	3.00	3.15	4.05	3.45	17.25	3.45	115

Cuadro 5. ANVA - Consumo voluntario del bloque ($p < 0.05$)

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>G.L.</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>P f < Ft (0,05)</i>	<i>S.E.</i>
Vacas	8.53605	9	0.948450	14.4569774	1.5934E-09	**
Mes	1.92042	4	0.480105	7.318116	0.000202314	**
Error	2.36178	36	0.065605	.-	.-	.-
Total	12.81825	49	.-	.-	.-	.-

Figura 3. Consumo promedio (g/vaca/día)



b) Producción de leche

En el cuadro 5 y 6 se muestran los datos de la producción de leche del tratamiento y el testigo respectivamente, durante los cinco meses de evaluación y se esquematiza en la figura 4. Asimismo, en el cuadro 7 se detalla el ANVA respectivo, apreciándose en ambos casos efectos altamente significativos del tratamiento con bloque, en comparación al testigo. En todos los casos la producción de leche fue estadísticamente superior ($p < 0.05$) en el tratamiento con valores entre 10,58 a 12,30 kg/vaca/día en comparación al testigo, con valores que oscilaban entre 6.1 a 7.5 Kg/vaca/día.

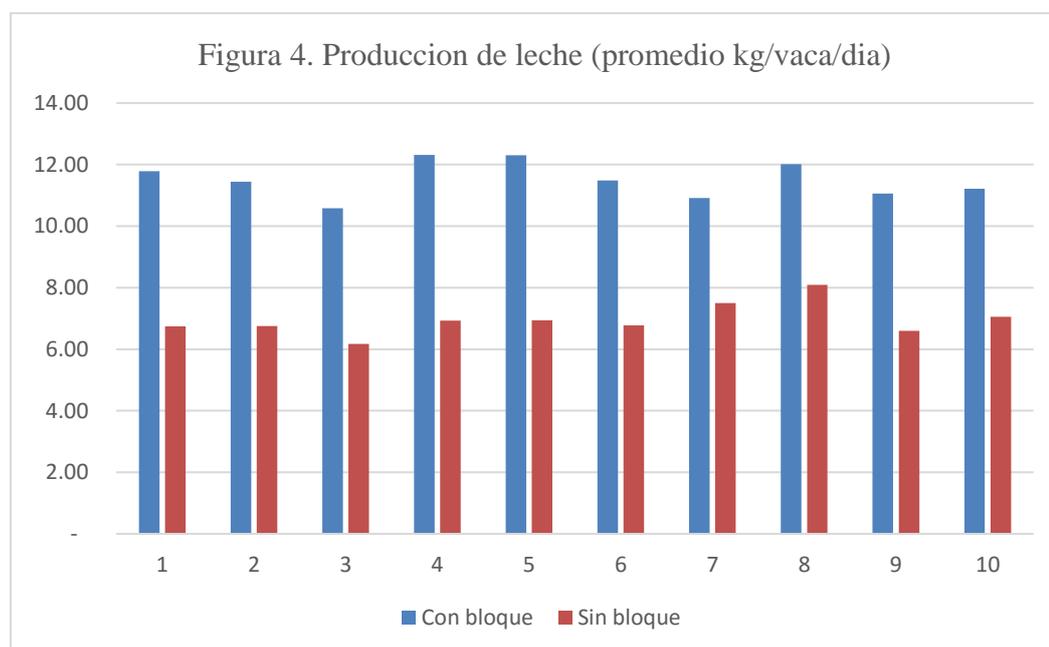
Cuadro 5. Producción de leche vacas tratamiento

Mes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	TOTAL	PROMEDIO	PROMEDIO
Vaca						(kg/mes)	(kg/mes)	(kg/día)
1	225.00	292.50	373.50	427.50	450.00	1768.50	353.70	11.79
2	255.00	313.50	337.50	397.50	412.50	1716.00	343.20	11.44
3	240.00	274.50	337.50	360.00	375.00	1587.00	317.40	10.58
4	270.00	343.50	385.50	420.00	427.50	1846.50	369.30	12.31
5	240.00	315.00	382.50	457.50	450.00	1845.00	369.00	12.30
6	225.00	343.50	373.50	388.50	391.50	1722.00	344.40	11.48
7	244.50	292.50	337.50	373.50	388.50	1636.50	327.30	10.91
8	270.00	370.50	375.00	397.50	388.50	1801.50	360.30	12.01
9	225.00	265.50	315.00	373.50	480.00	1659.00	331.80	11.06
10	210.00	270.00	376.50	406.50	420.00	1683.00	336.60	11.22

Cuadro 6. Producción de leche vacas testigo								
Mes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	TOTAL	PROMEDIO	PROMEDIO
Vaca						(kg/mes)	(kg/mes)	(kg/día)
1	202.50	213.00	210.00	205.50	180.00	1,011.00	202.20	6.740
2	210.00	217.50	210.00	195.00	180.00	1,012.50	202.50	6.750
3	187.50	180.00	187.50	184.50	186.00	925.50	185.10	6.170
4	217.50	210.00	207.00	210.00	195.00	1,039.50	207.90	6.930
5	202.50	210.00	225.00	208.50	195.00	1,041.00	208.20	6.940
6	210.00	205.50	207.00	198.00	195.00	1,015.50	203.10	6.770
7	240.00	225.00	232.50	217.50	210.00	1,125.00	225.00	7.500
8	255.00	267.00	235.50	231.00	225.00	1,213.50	242.70	8.090
9	195.00	202.50	213.00	195.00	184.50	990.00	198.00	6.600
10	208.50	210.00	214.50	210.00	214.50	1,057.50	211.50	7.050

Cuadro 7. ANVA Produccion de leche

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>G.L.</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>P f<Ft</i> <i>(0,05)</i>	<i>S.E.</i>
Tratamiento	103.78568	1	103.78568	532.47091	2.5631E-09	**
Repetición	3.81542	9	0.42393556	2.17499515	0.13129752	*
Error	1.75422	9	0.19491333	.-	.-	.-
				.-	.-	.-
Total	12.81825	19	.-	.-	.-	.-



c) Contenido de grasa en la leche

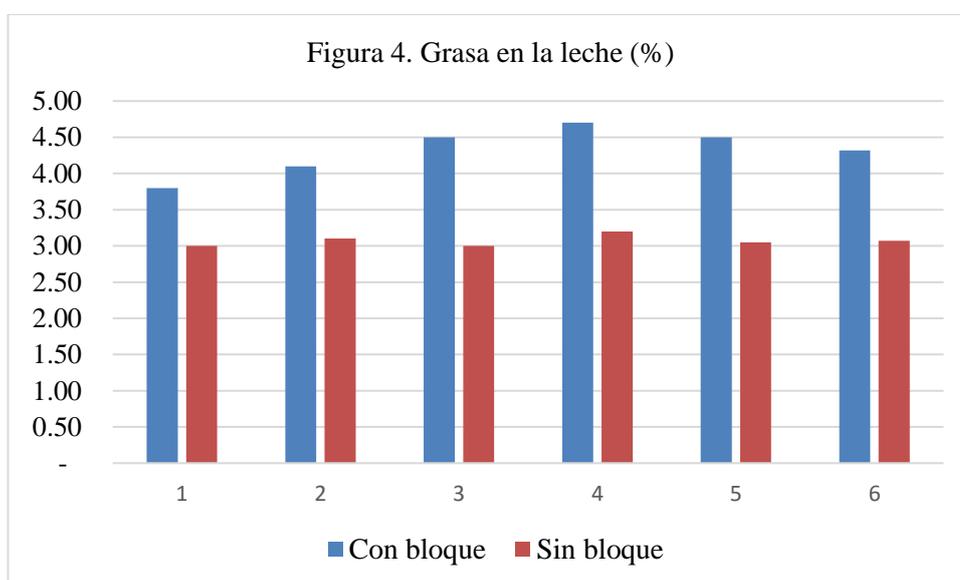
En el cuadro 8 se expone el contenido porcentual de grasa butirométrica durante los meses de ejecución del estudio; apreciándose una notoria diferencia a favor de las vacas que consumieron los bloques (4.32 vs 3,07 % de grasa). Dicha conducta se comprueba en el ANVA del cuadro 9, donde resulta altamente significativo el efecto del tratamiento. Gráficamente se expresa en la figura 4 y en la vista 14.

Cuadro 8. Nivel de grasa en la leche (%)

	Mes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	PROMEDIO
Tratamiento	Con bloque	3.80	4.10	4.50	4.70	4.50	4.32
	Sin bloque	3.00	3.10	3.00	3.20	3.05	3.07

Cuadro 9. ANVA Porcentaje de grasa en la leche

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>G.L.</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>P f<Ft</i> <i>(0,05)</i>	<i>S.E.</i>
Tratamiento	3.90625	1	3.90625	72.6744186	0.00103887	**
Mes	0.341	4	0.085250	1.58604651	0.33294553	ns
Error	0.215	4	0.053750	.-	.-	.-
				.-	.-	.-
Total	12.81825	49	.-	.-	.-	.-



Vista 14. Comparativo de contenido de grasa



d) Contenido de proteína en la leche

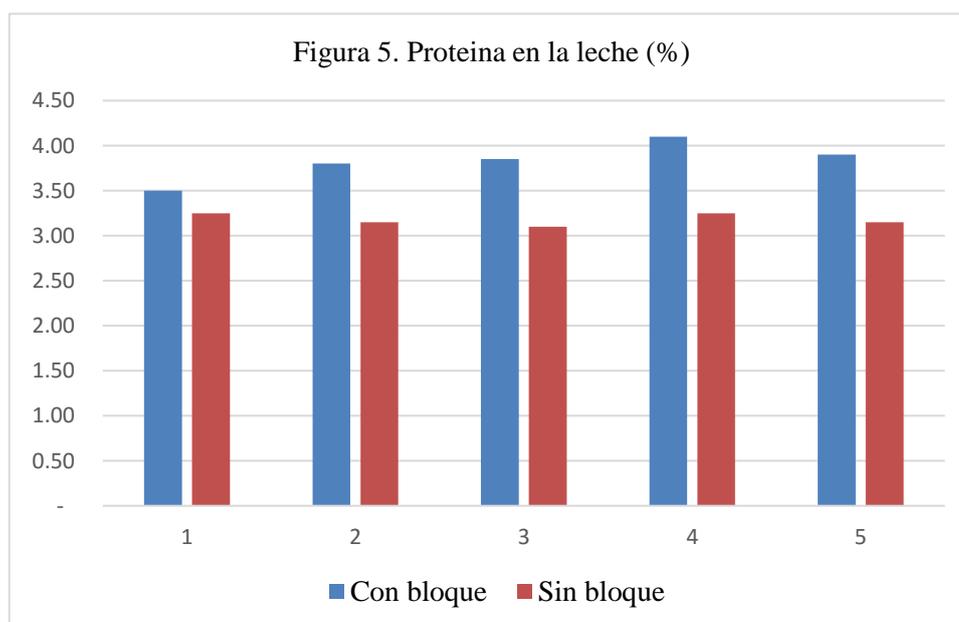
En el cuadro 10 se expone el contenido porcentual de proteína bruta durante los meses de ejecución del estudio; apreciándose una notoria diferencia a favor de las vacas que consumieron los bloques (3.83 vs 3.18 % de proteína). Dicha conducta se comprueba en el ANVA del cuadro 11, donde resulta altamente significativo el efecto del tratamiento. Gráficamente se expresa en la figura 5 y en la vista 15.

Cuadro 10. Nivel de proteína en la leche (%)

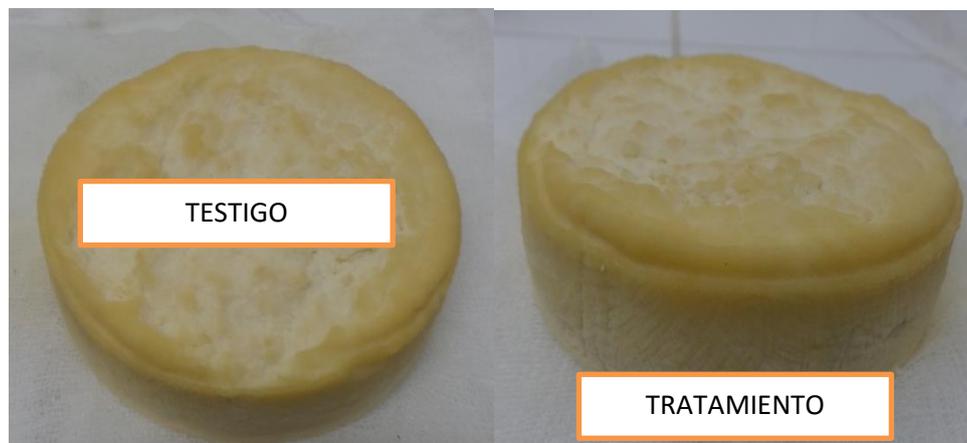
	Mes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	PROMEDIO
Tratamiento	Con bloque	3.50	3.80	3.85	4.10	3.90	3.83
	Sin bloque	3.25	3.15	3.10	3.25	3.15	3.18

Cuadro 11. ANVA Porcentaje de proteína en la leche

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>G.L.</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>P f < Ft (0,05)</i>	<i>S.E.</i>
Tratamiento	1.05625	1	1.05625	38.4090909	38.4090909	**
Mes	0.096	4	0.024	0.87272727	0.87272727	ns
Error	0.11	4	0.0275	.-	.-	.-
	.-	.-	.-	.-	.-	.-
Total	1.26225	9	.-	.-	.-	.-



Vista 15. Comparativo del contenido de proteína



e) Condición corporal

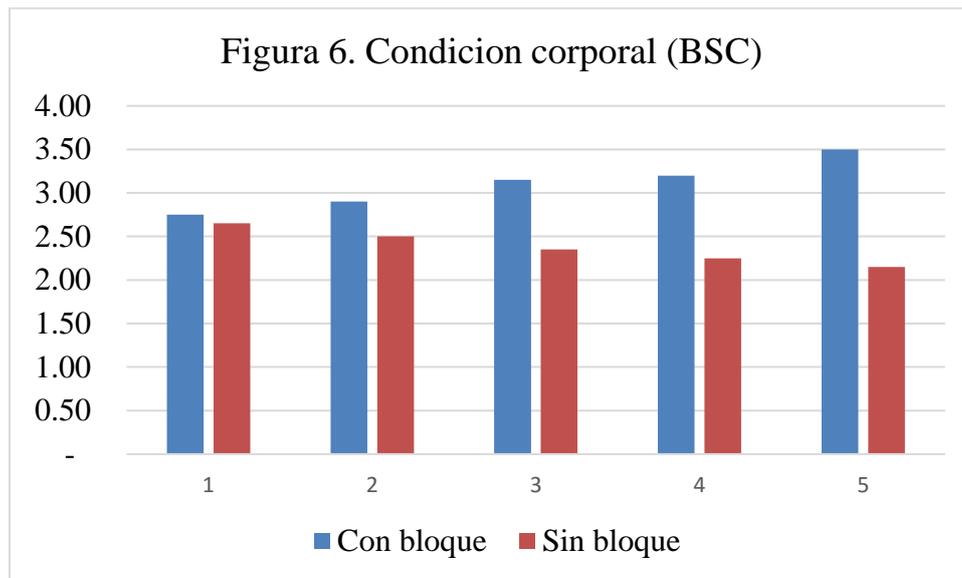
Para la medición de la condición corporal, cabe indicar que la mayor parte de las vacas, se encontraban finalizando el primer periodo e iniciando el segundo periodo de lactación. Los resultados promedio figuran en el cuadro 12, donde se aprecia que las vacas que consumieron los bloques tenían siempre una mejor condición corporal comparadas con las vacas testigo, con valores promedio de 3.10 para el lote tratamiento y de 2.38 para el lote testigo. Estadísticamente evaluado, al ANVA ($p < 0,05$) del cuadro 13, se aprecia efecto del tratamiento, aunque con ligera significación. Asimismo, en la figura 6, se aprecia dicha tendencia.

Cuadro 12. Condición corporal (BSC)

	Mes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	PROMEDIO
Tratamiento	Con bloque	2.75	2.90	3.15	3.20	3.50	3.10
	Sin bloque	2.65	2.50	2.35	2.25	2.15	2.38

Cuadro 13. ANVA Condición corporal (BSC)

FV	SC	G.L.	CM	Fc	$P f < Ft (0,05)$	S.E.
Tratamiento	1.296	1	1.296	10.9946978	0.02949334	*
Mes	0.0215	4	0.005375	0.04559915	0.99446024	ns
Error	0.4715	4	0.117875			.-
			.-	.-	.-	.-
Total	1.789	9	.-	.-	.-	.-



VII. DISCUSION

a) Consumo voluntario

Las vacas, consumieron los bloques sin ningún problema; la palatabilidad, al parecer fue adecuada para los animales; cabe señalar que los bloques estuvieron a disposición en forma permanente (ad libitum) durante el periodo de la investigación.

Según menciona Hernández et al. (2008) *“diferentes autores han realizado estudios evaluando consumos con diferentes tipos de suplementación sólida (bloques blandos, bloques duros), encontrando variaciones en el consumo en rumiantes a pastoreo hasta de un 68% (Kendall, 1983). Los bloques multinutricionales son considerados como una alternativa eficaz en la alimentación de rumiantes debido al aporte energético – proteico y mineral de alta calidad que mejora rápidamente los procesos reproductivos del organismo animal (Combellas, 1994), (Pirella et al. 1996)”*

Los resultados del consumo voluntario, hallados en el estudio, concuerdan con lo señalado por Hernández et.al. (2008) al suplementar vacas en pastoreo en la sabana venezolana, los BMN con mayor dureza tuvieron un consumo promedio 144.97, y los blandos de 94.73 gr/vaca/día.

Dicho comportamiento en el consumo de alimento adicional fue similarmente observado por Chauca (1994, 2005, 2007) e Inga (2008) al evaluar suplementos en la alimentación tradicional de cuyes.

b) Producción de leche

La producción de leche mejoró significativamente (aproximadamente un 75 % más en comparación al testigo); dicha importante diferencia se puede atribuir a la composición nutricional completa del bloque, dada por la calidad de los insumos empleados.

A diferencia de la naturaleza de su consideración clásica como suplemento energético y fuente de nitrógeno no proteico; el bloque preparado en la investigación, proporcione nutrientes diversos como glucosa presente en las fuentes de carbohidratos,

fibra efectiva, ácidos grasos, aminoácidos, vitaminas, macro y micro minerales, así como un antiparasitario.

Todo el potencial del suplemento se vio reflejado en la inmediata mejora de la producción láctea, lo que demostraría la existencia de un déficit natural de nutrientes en cantidad y calidad en el forraje pastoreado (asociación trébol y Rye Grass) en Tactayog.

Al respecto, Araujo - Febres (1997), demostró que la suplementación de vacas en producción a pastoreo, con BM mostró un efecto positivo sobre la producción de leche. En un ensayo llevado a cabo en el estado Táchira en Venezuela, con vacas pastoreando potreros de estrella (*Cynodon nlemfluensis*) y brachiaria (*B. decumbens*) la respuesta en producción de leche, a la suplementación con BM fue entre 28,24 y 29,95 %. Se entiende la menor respuesta, dado lo basto del perfil nutricional de sus BM.

c) Contenido de grasa y proteína en la leche

En el estudio, se determinó mayor contenido de grasa y proteína en la leche de los animales que consumieron los bloques multinutrientes, al respecto aunque de modo indirecto Martin (2010) en una serie de recopilaciones, reporta que los bloques multinutricionales también han sido utilizados en vacas lecheras, aunque hay menos información disponible para nivel de grasa y proteína; sin embargo, se reporta que la respuesta a los BMN en producción de leche varía entre 1.0 y 0.8 litros de leche/día en sistemas de doble propósito a base de pastos sin concentrados. Cuando se suministran concentrados balanceados, la presencia del BMN ha contribuido también a obtener producciones de hasta 9 litros de leche/día (An Xuan y Hiev Trong, 1993). Existe, en todo caso, una fuerte sugerencia a tener más respuesta a los BMN cuando las raciones básicas son muy malas (Hadjipanayiotou et al., 1993). A mayor calidad y proporción de nutrientes ofertados en los bloques, se supone se debe obtener mayor contenido de grasa y proteína en la leche generada apta para ordeño.

d) Condición corporal

Resulta importante señalar que las vacas que consumieron los bloques, siempre mostraron una mejor condición corporal en relación a las vacas testigo. Por un lado, el bloque les permitió recuperar el peso perdido durante la primera etapa de lactación y

asimismo mejorar significativamente el nivel de producción de leche, conjuntamente con su contenido graso y contenido proteico en la segunda etapa de lactación. Lo que se puede explicar por la riqueza del contenido de nutrientes en el bloque, nutrientes que fueron efectivamente utilizados, propiciando quizás una mayor digestibilidad del conjunto de la ingesta (asociación forrajera incluida), determinando una mejor performance productiva y del estado de carnes, con la posibilidad de generar reservas corporales.

Actualmente se sabe que las correlaciones entre peso corporal y producción de leche no han sido consistentes, debido posiblemente al tiempo de lactancia en el que las mediciones son realizadas, asociaciones genéticas entre condición corporal y peso corporal e igualmente del grado de movilización de tejidos a través de la lactancia (Tveit, 1991 y Veerkamp, 1997). Por el contrario, los promedios de condición corporal durante la lactancia están correlacionados genética y fenotípicamente con rasgos de producción (Veerkamp, 1997 y Edmondson, 1987); sin embargo, pequeñas correlaciones entre condición corporal al parto y producción han sido reportadas por Dechow et al (2001), mientras que otras investigaciones (Waltner, 1993 y Domecq, 1997) enfatizan la importancia que los cambios tanto en peso corporal como en condición corporal proceden de correlaciones con producción de leche.

Trabajos de Salgado et al. (2008) hallaron que las vacas de primer parto manejadas bajo condiciones de pastoreo, experimentan una pérdida de peso simultáneamente con una disminución de la condición corporal durante la lactancia temprana. Asimismo, correlaciones positivas entre la variación de peso corporal y producción de leche en las vacas no suplementadas ($r=0,73$; $p<0,05$), también correlación positiva entre la variación de condición corporal y producción de leche en las vacas no suplementadas ($r=0,81$; $p<0,05$), lo que explicaría nuestros resultados.

VIII. CONCLUSIONES

En función a los resultados y bajo las condiciones de la infraestructura y manejo de las vacas lecheras presentes en la Ganadería Daga, nos permitimos sacar, las siguientes conclusiones:

1. No hubo ningún problema en el consumo voluntario de los bloques multinutrientes por las vacas lecheras, incluso la aceptación fue inmediata.
2. El consumo de bloques, durante los cinco meses de evaluación, permitió importante mejora de la producción de leche y su contenido en grasa y proteína, mejorando ostensiblemente la calidad de la leche y el grado de preferencia en el mercado Santa Rosa del Distrito de Yanacancha, en Cerro de Pasco.
3. El consumo de bloques, durante los cinco meses de evaluación, permitió recuperar la condición corporal perdida durante la primera etapa de lactación y posibilitar reservas para el adecuado crecimiento del feto y para soportar la siguiente campaña de producción de las vacas.
4. Queda demostrada la hipótesis general: “Es posible utilizar bloques multinutrientes como suplemento nutricional en vacas lecheras en Tactayog, durante el año 2019”.
5. Quedan demostradas las siguientes hipótesis específicas:
 - “El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitió mejorar la producción de leche”
 - “El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitió mejorar el contenido de grasa en la leche”.
 - “El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitió mejorar el contenido de proteína en la leche”.
 - “El empleo de bloques multinutrientes como suplemento alimenticio, permitió mejorar la condición corporal de las vacas lecheras”

IX. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo la investigación “Evaluación de bloques multinutriente en vacas lecheras al pastoreo en Tactayog, distrito Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco – 2019” y a la luz de los resultados, se puede hacer las siguientes recomendaciones:

1. Recomendar, la suplementación alimenticia con bloques multinutrientes de vacas en producción lechera bajo pastoreo en la zona de Tactayog.
2. Realizar investigaciones sobre suplementación alimenticia con bloques, para las diferentes etapas de vida de la vaca lechera y las otras categorías animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALMEYDA M. (2013). Manual de manejo y de alimentación de vacunos II: Manejo y Alimentación de vacas productoras de leche en sistemas intensivos. En: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t29966.htm>. Consultado el 9/11/2019.
- AN XUAN, B. and HIEU TRONG, L. (1993). Effect of replacing concentrates by molasses ures blocks and Acacia mangium leaves for milking cows. *Livestock Research for Rural Development* 5:1
- ARAUJO-FEBRES, O.; M. LACHMANN. (1997). Suplementación del ganado bovino con bloques multinutricionales. I Jornadas Científicas de la Escuela de Zootecnia. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, mayo 15. (mimeo). p. 22-30
- CENAGRO. (1994). INEI - III Censo Nacional Agropecuario, 675 pág.
- CHAUCA, L. (1994). Evaluación de dos niveles de energía en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, afrecho y harina de Pescado. Tesis Programa Profesional de Medicina.
- CHAUCA, L. (2005). Evaluación de dos niveles de energía y tres de proteína en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, maíz, afrecho y harina de pescado. Tesis Programa Profesional de Medicina.
- CHAUCA, L. (2007). Comportamiento de cuatro raciones para cobayos en crecimiento. Tesis Universidad Nacional Agraria La molina Lima Perú.
- DIRECCIÓN DE CRIANZAS – MINAG. (2019). Manual de manejo de pastos cultivados para zonas alto andinas. En: http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/p-recursos_naturales/p40/manual-pastos-dgpa.pdf. Consultado el 9/11/2019.
- DECHOW C, ROGERS G, CLAY J. (2001). Heritability and correlations among body condition scores, production traits, and reproductive performance. *J Dairy Sci* 2001; 84: 266-275.
- DOMECQ J, SKIDMORE A, LLOYD J, KANEENE J (1997). Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J Dairy Sci* 1997; 80: 101-112.

- EDMONDSON AJ, LEAN IJ, WEABER CO, FARBER T, WEBSTER GA. (1989). Body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* 1989; 72: 68-78.
- FAOSTAT. (2017). Datos sobre Alimentación y Agricultura. Recuperado el 29 de Diciembre de 2018, obtenido de [http:// www.fao.org/faostat/es/#home](http://www.fao.org/faostat/es/#home).
- FERNANDEZ, G.; San Martin, F.; Ecurra, E. (1997). Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos en pastoreo. *Rev. Inv. Pecuarias IVITA (Perú)* 1997; 8(1): 29-38.
- FLORES, E. (1998). Inventariado y Evaluación de los Recursos Naturales de las Comunidades Campesinas de Huayllay y Yurajhuanca. Laboratorio de Utilización de Pastizales del Programa de Ovinos y Camélidos de la Universidad Agraria La Molina.
- FUNKE-GERBER (2015). Catálogo de productos de análisis para lácteos. En: http://funke-gerber.de/FunkeGerber_AnalisisparaLacteos_Web.pdf. Consultado el 15/08/2019.
- HADJIPANAYIOTOU, M.; VERHAEGE, L.; KRONFOLEH, A. R.; LABDAN AMIN, M.; AL- WADI, M.; BADUAN, A.; DAWA, K.; SHURBAJI, A.; HOSSEIN, M.; MALKI, G.; NAIGM, T.; MEROWI, A. R. and KADER HARRES, A. 1993. Urea blocks II-Performance of cattle and sheep offered urea blocks in Syria. *Livestock Research for Rural Development* 5:15.
- HERNÁNDEZ ET.AL. (2008). Evaluación de bloques multinutricionales en la alimentación de ganado de doble propósito en ordeño. En: ri.ues.edu.sv/3.pdf. Consultado el: 03/10/2019.
- INEI. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario.
- INGA, R. (2008). Tres niveles de proteína y dos de energía en raciones para cuyes en crecimiento. Tesis Universidad Nacional Agraria La molina Lima Perú.
- INTA (2019). EEA Colonia Benítez. Marcos Briolini s/n (3505) Colonia Benítez, Chaco Argentina “Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría”. En: <http://www.ganaderia.mendoza.gov.ar/index.php/prensa/113-condicion-corporal>. Consultado el 10/10/2019.

- INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL. (1990). Bloques nutricionales para la alimentación animal. Tecnología para la Ganadería Vacuna (EDICA). La Habana, Cuba.
- MARTIN, P. (2010). La melaza en la alimentación del ganado vacuno. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. En: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2017/03/La-melaza-en-la-alimentaci%C3%B3n-del-ganado-vacuno.pdf>. Consulta el:09/09/2019.
- MINAGRI. (2016). Sistema de Estadística e Información Agraria. Lima.
- MINAG (2005). Reporte pasturas en el Perú. Lima.
- MOSS, A. R., J. P. Jouany, y C. J. Newbold. (2000). Methane production by ruminants: Its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* 43: 231-253.
- ONERN. (1982). Clasificación de las Tierras del Perú, 193 pág. Incluidos anexos y mapas.
- ORE, L. (1999). Efecto de bloques multinutricionales con proteína soluble y proteína protegida sobre la producción de vacas lecheras. Tesis Ingeniero Zootecnista EFP – Zootecnia, UNDAC Pasco.
- PANDO C., PERUANO C. (2010). Manejo y alimentación del ganado bovino de leche. En: http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/163/1/Alimentacion_ganado_bovino_2010.pdf. Consultado el 03/10/2019.
- TVEIT B, SVENDSEN M, HOVE K. (1991). Heritability of hypocalcemia at first parturition in norwegian cattle: genetic correlations with yield and weight. *J DAIRY SCI* 1991; 74: 3561-3567.
- SALGADO O., VERGARA G., SIMANCA S. (2008). Relaciones entre peso, condición corporal y producción de leche en vacas del sistema doble propósito. *Rev.MVZ Córdoba* 13(2):1360-1364.
- SANSOUCY, R. (1987). Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutriente para rumiantes. Taller Internacional de la Fundación Internacional para la Ciencia sobre la Melaza como Recurso Alimenticio para la Producción Animal. Universidad de Camagüey. Cuba.
- PRESTON, T.R. AND LENG, R.A. (1987). Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub tropics. Penambul Books, Armidale, Australia. pp 192-196.

- RODRÍGUEZ R., M ARCANO A., CUMANA J., SAL AZAR C. (2005). Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales a base de eichhornia crassipes sobre la producción de leche de vacas de la raza cebú x criollo En:
<http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/1707/1709>. Consultado el 04/09/2019.
- SANSOUCY, R. (1986). Manufacture of molasses - urea blocks. World Animal Review 57:40-48
- VEERKAMP R and BROTHERSTONE S. (1997). Genetic correlations between linear type traits, food intake, live weight and condition score in Holstein Friesian dairy cattle. J Anim Sci 1997; 64: 385-392.
- VIVANCO M. (2007). Situación y proyección de la ganadería peruana. En:
<http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/04/se59.pdf>. Consultado el 12/11/2019.
- WALTNER S, Mc NAMARA J, HILLERS J. (1993). Relationships of body condition score to production variables in high production Holstein dairy cattle. J Dairy Sci 1993; 76: 3410-3419.

ANEXOS

Anexo I. Vistas alusivas

Parte del equipo de trabajo



Supervisión de ICI Undac

