

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

---

Efecto de la adición de gallinaza en bloques nutricionales sobre los parámetros productivos de ovinos en crecimiento

---

**Área de Investigación:**

Producción y bienestar animal

**Autor:**

Rodriguez Chuquiruna, Fiorella Nohely

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** López Jiménez, Enrique Aguberto

**Secretario:** Izaga Inoñan, Mario Wilmer

**Vocal:** Rojas Paredes, Marco Antonio

**Asesor:**

Castillo Soto, Wilson Lino

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-8047-2993>

**Trujillo - Perú  
2023**

**Fecha de sustentación:** 2023/10/31

---

## “Efecto de la adición de gallinaza en bloques nutricionales sobre los parámetros productivos de ovinos en crecimiento”

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://repositorio.untumbes.edu.pe">repositorio.untumbes.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://es.linkfang.org">es.linkfang.org</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Wilson Lino Castillo Soto, docente del Programa de Estudio Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Efecto de la adición de gallinaza en bloques nutricionales sobre los parámetros productivos de ovinos en crecimiento ", autor Fiorella Nohely, Rodríguez Chuquiruna, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 06%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 18 de setiembre de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 26 de setiembre de 2023

Asesor: Wilson Lino Castillo Soto

DNI: 22968030

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8047-2993>

Autor: Fiorella Nohely, Rodriguez Chuquiruna

DNI: 71559094

Firma:



Firma:



La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



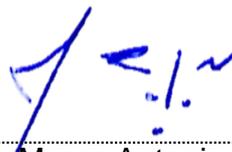
---

MV. Mg. Enrique Aguberto López Jiménez  
PRESIDENTE



---

MV. Mg. Mario Wilmer Izaga Inoñan  
SECRETARIO



---

Ing. Mg. Marco Antonio Rojas Paredes  
VOCAL



---

Ing. Dr. Wilson Lino Castillo Soto  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermana y familia por su amor, dedicación y por creer en mi desde el primer día. Sus sacrificios y apoyo constante fueron la fuerza y clave de mi éxito profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por su guía y por darme una gran familia la cual me acompaño en todo este proceso profesional, a no dejarme desamparada en momentos difíciles y ser mi apoyo y sustento.

A mi asesor de tesis el Dr. Wilson Castillo Soto y a todos los profesores y maestros de UPAO, que fueron parte de mi formación tanto profesional como personal.

A mis compañeros, amigos y ahora colegas que emprendimos este viaje juntos y ahora vemos nuestra meta cumplida.

A todo el equipo de trabajo de Vet Day por brindarme el apoyo y motivación para culminar esta etapa.

## ÍNDICE

	<b>Página.</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA .....	3
2.1. Crianza de ovinos en el Perú.....	3
2.1.1. Sistemas de producción ovina .....	4
2.1.2. Fisiología digestiva.....	6
2.1.3. Requerimiento nutricional.....	7
2.2. Gallinaza .....	9
2.2.1. Producción de gallinaza e impacto ambiental.....	10
2.2.2. Procesamiento y usos de la gallinaza .....	11
2.2.3. Valor nutritivo.....	13
2.3. Bloques nutricionales .....	14
2.3.1. Tipos de bloques .....	16
2.3.2. Componentes nutricionales .....	17
2.3.3. Fabricación.....	17
2.3.4. Factores que afectan el consumo.....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Lugar de investigación.....	21
3.2. Instalaciones.....	21
3.3. Animales de estudio .....	21
3.4. Alimentación .....	21
3.5. Variable independiente.....	23
3.6. Tratamientos.....	23
3.7. Variables dependientes.....	23
3.8. Análisis estadístico .....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN .....	28
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	32

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Algunas especies de pastos presentes en praderas andinas y su palatabilidad .....	5
Cuadro 2. Requerimiento nutricional de ovinos por etapas .....	8
Cuadro 3. Composición nutricional de la gallinaza en comparación con la pollinaza. ....	14
Cuadro 4. Principales insumos, tipo de nutrientes y su rango de adición en los bloques nutricionales. ....	15
Cuadro 5. Composición porcentual y nutricional de los bloques nutricionales (BN) para la suplementación en dietas de ovinos en fase de crecimiento (90-135 días). ....	22
Cuadro 6. Promedios de ganancia de peso y consumo de bloques nutricionales, con diferentes niveles de gallinaza de ovinos, a los 14 y 28 días de iniciada la evaluación. ....	25
Cuadro 7. Promedios de ganancia de peso y consumo de bloques nutricionales, con diferentes niveles de gallinaza de ovinos, a los 42 y periodo total de la evaluación. ....	26
Cuadro 8. Evaluación económica de la crianza de ovinos criollos con diferentes grados de adición de gallinaza en bloques nutricionales. ....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Cadena de producción ovina en el Perú (Minagri, 2017) .....	4
Figura 2. Factores que afectan el consumo de bloques nutricionales (Sanvicente, 2018). .....	19

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la adición de gallinaza en bloques nutricionales suministrados como suplemento a ovinos en pastoreo, durante la etapa de crecimiento. Se usaron 12 ovinos criollos desde los 3 hasta los 5 meses de edad con aproximadamente 45 kg de peso, los cuales fueron distribuidos mediante un diseño de bloques completo al azar, con tres tratamientos y cuatro bloques por tratamiento: SBN: sin suministro de bloques (Tratamiento control), BN5: suministro de bloques con adición de gallinaza en 5% y BN10: suministro de bloque con adición de gallinaza en 10%. Se evaluó consumo de bloque nutricional, ganancia de peso y rentabilidad.

Los resultados con respecto al consumo de bloque nutricional no mostraron interacciones significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos adicionados con bloques nutricionales, teniendo un consumo de 0.63 a 0.67 kg/animal/día en cuanto a la ganancia de peso se mostraron diferencias estadísticas entre el tratamiento sin bloque nutricional y el tratamiento BN5, siendo este último el que aportó mayor ganancia de peso en los animales.

Por otra parte, de acuerdo a los resultados de la evaluación económica de los ovinos, se encontró que los animales del tratamiento BN10 brindaron una mejor rentabilidad en relación al BN5; sin embargo, ambos tuvieron menor rentabilidad que aquellos que no recibieron bloques nutricionales. Se concluye que la adición de gallinaza en bloques nutricionales en ovinos en etapa de crecimiento genera buenas respuestas en los parámetros productivos de los animales y sirve como suplemento nutricional en temporadas secas.

Palabras clave: Bloques nutricionales, ovinos, Gallinaza

## ABSTRACT

The research aimed to evaluate the effect of adding poultry litter to nutritional blocks provided as a supplement to grazing sheep during the growth stage. Twelve native breed sheep aged 3 to 5 months were used, and they were distributed using a completely randomized block design with three treatments and four blocks per treatment: SBN (No nutritional block supply, Control treatment), BN5 (Nutritional block supply with 5% poultry litter addition), and BN10 (Nutritional block supply with 10% poultry litter addition). The parameters evaluated included nutritional block consumption, weight gain, and profitability.

Results regarding nutritional block consumption did not show significant interactions ( $p>0.05$ ) among the treatments with nutritional blocks, with a total consumption of 26-28 kg/animal. In terms of weight gain, statistical differences were observed between the treatment without nutritional blocks and the BN5 treatment, with the latter providing the highest weight gain in the animals.

Furthermore, based on the economic evaluation of the sheep, it was found that the BN10 treatment yielded better profitability compared to BN5; however, both had lower profitability than those that did not receive nutritional blocks. It is concluded that the addition of poultry litter to nutritional blocks in growing sheep generates positive responses in the animals' productive parameters and serves as a nutritional supplement during dry seasons.

Keywords: Chicken manure, nutritional blocks, sheep

## I. INTRODUCCIÓN

Los pobladores de la sierra peruana consideran a la crianza ovina como una de las más importantes en la zona debido a que les sirve como recurso para su alimentación y vestimenta, teniendo así casi el 98% de ovinos criados en esta región generando una contribución en la economía de las familias campesinas (Peruano, 2001). No se puede determinar una raza específica en esta región porque la mayoría de estos animales ha sufrido una cruce genética para potenciar características como rusticidad, pero continúan teniendo problemas de prolificidad y bajo nivel productivo de lana y carne (Cárdenas, 2019).

Un beneficio de la crianza de estos animales es que no generan grandes gastos de producción ya que su alimentación es a base del pasto natural que predomina en la zona y que se le ofrece al animal mediante la técnica del pastoreo, pero este alimento es estacionario, lo cual quiere decir que existe en grandes cantidades y de buena calidad solo en época de lluvia, mientras que, esto decae en temporadas de sequía (Rinehart, 2008). Por este motivo, al llegar la estación seca, los pastos escasean y maduran significando que sus nutrientes se concentran en sus semillas afectando a las hojas y tallos, de modo que se incrementa la fibra en ellos y se reduce su digestibilidad. Otro factor que se ve afectado es la cantidad de proteína, energía y minerales presentes en el alimento, debido a que los animales tienden a consumir menos forraje afectando su rendimiento, parámetros productivos y algunas alteraciones metabólicas perjudiciales en la crianza (Cantaro, 2018; Cruz, 2018).

Por esta razón es necesario contrarrestar estos factores proponiendo como alternativa el uso de bloques nutricionales, esto por motivo de que mejora la flora ruminal, logrando que los alimentos fibrosos con deficiencias de azufre y selenio, propios de temporadas de sequía, sean aprovechados por los animales; esto reduce costos en la implementación de comederos e, incluso, favorece su elaboración debido a que esta puede llevarse a cabo por el propio criador sin mayores complicaciones (Tobia & Vargas, 2013; Sanvicente, 2018). Su principal función es la de suplementar nutrientes importantes como la adición de nitrógeno proteico presente en el excremento de aves (gallinaza), haciendo que el animal

lo aproveche y la convierta en proteína microbiana. Además de ello, se apunta a potenciar la alimentación con la adición de promotores de crecimiento y antimicrobianos, de tal manera que, se puede lograr la disminución de casos de baja productiva y el porcentaje de mortalidad en temporadas secas (Rodríguez, 2014).

Respecto a los factores antes mencionados, si el uso de los bloques nutricionales resulta beneficioso junto con la adición de una fuente de nitrógeno no proteico (gallinaza), se lograría que los ovinos criados mediante la técnica del pastoreo cubran sus necesidades alimenticias deficientes en la temporada de seca en la sierra del Perú, generando mayores ingresos a las familias campesinas, además de contribuir al medio ambiente disminuyendo los gases de efecto invernadero.

## II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

### 2.1. Crianza de ovinos en el Perú

En el Perú se estima que la población ovina se encuentra alrededor de los 9 466 186 animales, siendo La Libertad la cuarta región con la mayor cantidad de ovinos, y teniendo a las provincias de Sánchez Carrión y Otuzco-Gran Chimú como principales productoras. Esta última cuenta con el 19.5% del total regional debido a que los ovinos son una especie que se adapta a las temperaturas que existen en las zonas andinas. Cabe resaltar que esta actividad productiva contribuye con la economía de los campesinos gracias a la cantidad de productos que se pueden obtener como carne, leche y derivados, pieles y lana, pero todo esto se ve influenciado por la genética y razas de los animales (MINAGRI, 2017).

Cárdenas (2019) reportó que los primeros ovinos llegaron al Perú en uno de los muchos viajes que realizó Francisco Pizarro en el año de 1537, siendo las primeras razas Merino y Churra procedentes de España, caracterizadas por su calidad de leche, carne y lana de gran espesor. Sin embargo, estas a lo largo de los años fueron cruzadas genéticamente hasta lograr, en la actualidad, la proliferación de una raza denominada criolla, que cumple con las características deseadas para su entorno como la rusticidad y la capacidad de resistir las condiciones ambientales propias de la región. Pese a esto, en los últimos años se ha tenido una disminución en la tasa de crecimiento de estos animales debido a factores nutricionales.

Por todo esto, en el 2015 la producción de carne de ovino se estimó en 34.6 mil toneladas, de las cuales se registró que, aproximadamente el 17 % fue destinado al consumo por parte de los propios criadores, con un peso promedio de 12.5 kg por animal con un intervalo de 10.5 y 14.2 kg (figura 1). El porcentaje registrado es alto perjudicando la demanda existente en el mercado, tomando en consideración que estos pesos se logran en el transcurso de dos años, debido a la crianza extensiva a la que someten a los animales teniendo como principal alimento forrajes de bajo o deficiente valor nutricional que se producen en las temporadas de sequía (GRDE, 2006; MINAGRI, 2017).

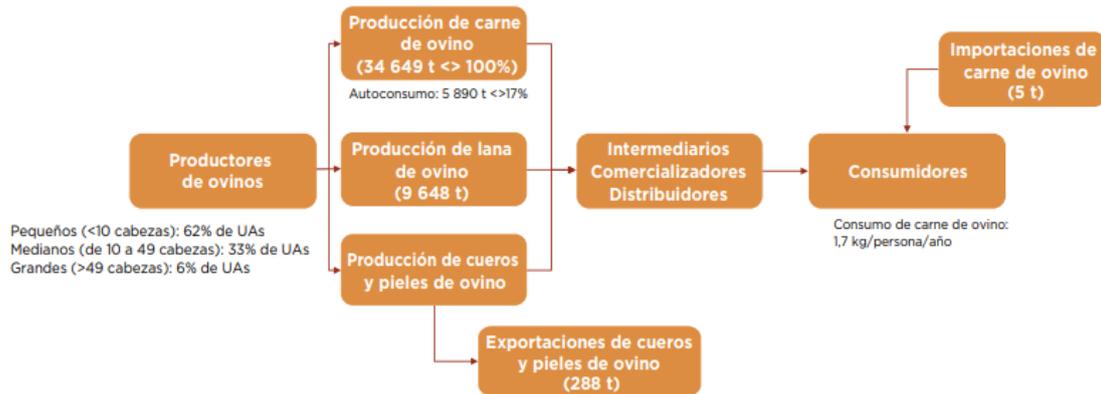


Figura 1: Cadena de producción ovina en el Perú (Minagri, 2017).

### 2.1.1. Sistemas de producción ovina

La crianza ovina cuenta con diferentes sistemas de producción dependiendo de las regiones en las cuales se desarrolle la actividad, teniendo como principales características la disponibilidad de forraje y economía del productor, de esta manera se encuentran desde crianzas estabuladas y tecnificadas peculiares en la región de la costa, hasta crianzas libres o trashumantes en la sierra, ya que en estos lugares se acostumbra a los rebaños al pastoreo en continuo movimiento para el aprovechamiento del forraje propio de la zona (Sanvicente, 2018).

En ese sentido, se tiene como principales tipos de crianza a la intensiva y extensiva. La primera se caracteriza por la creación de un ambiente de producción a base de corrales, comederos, bebederos y una alimentación mixta (forraje + concentrado) que cubra sus requerimientos diarios, es decir, se le facilita al animal todo lo necesario con el fin de lograr una ganancia de peso y conversión alimenticia óptima teniendo como resultado producciones con gran inversión, en menos tiempo y buen precio en el mercado. A partir de esto se obtiene también la crianza semi-intensiva, la cual adopta las mismas medidas mencionadas anteriormente con la diferencia de que la obtención del forraje por los animales se realiza a través del pastoreo en horas de la mañana y la estabulación por la tarde, logrando la reducción en los costos del alimento y el aprovechamiento de la diversidad de pastos (Sanvicente, 2018).

Como segundo sistema se tiene a la crianza extensiva la cual se caracteriza por tener a los animales de forma libre en el campo. Su alimentación se encuentra basada en el pasto natural de la zona y, dentro del tipo de pasto se encuentran las gramíneas, isoetáceas, leguminosas entre otras. Pese a la gran variedad, los animales tienden a escoger su alimento según su palatabilidad (cuadro 1). Por otra parte, las pasturas generan que los animales posean una buena calidad de carne, la cual en la actualidad es considerada como orgánica, además de que los costos de producción de esta crianza son mínimos. No obstante, la gran desventaja de esto es, como ya se mencionó, el bajo valor nutricional, la baja digestibilidad y la poca disponibilidad de estos forrajes en ciertas épocas del año. Los criadores, para reducir el impacto negativo que esto conlleva, ofrecen a sus animales subproductos de actividades agrícolas (que son también forrajes de baja calidad), pero aun así los animales no logran cubrir sus necesidades nutricionales y sus efectos se reflejan en pérdidas de peso, disminución de la producción e, incluso, en la mortalidad de los rebaños (Bellido et al., 2001; Sanvicente, 2018).

Cuadro 1. Algunas especies de pastos presentes en praderas andinas y su palatabilidad.

Familia	Especies	Nombre Común	Palatabilidad	
			Ovino	Vacunos
	<i>Aristida adscencionis</i>	Añatuya	MD	MD
	<i>Bromus unioloides</i>	Cebadilla	MD	MD
Poácea (Gramíneas)	<i>Bromus pitensis</i>	Parque iru	MD	D
	<i>Hordeum muticun</i>	Achaco wichinka,	MD	MD
	<i>Muhlebergia peruviana</i>	Llapa, Llapa pasto	MD	NC
	<i>Poa candamoana</i>	Ccachu	MD	PD
Compuestas	<i>Hipocoeris taraxacoides</i>	Ojho pilli	MD	NC
	<i>Hipochoeris stenocephala</i>	Muchaka pilli,	MD	PD
Juncáceas	<i>Distichia muscooides</i>	Orcco tiña,	MD	D
Isoatáceas	<i>Estilitis andicola</i>	Sasahui, Ccanccahui	MD	D
Leguminosas	<i>Trifolium amabili</i>	Layao, chicmo	MD	NC

MD=muy deseable, D= deseable, PD= poco deseable y NC= no consume. Adaptado de Florez (2005).

### **2.1.2. Fisiología digestiva**

Los ovinos son animales poligástricos debido a las divisiones que posee su estómago, teniendo como principal al rumen, el cual posee una gran cantidad de microorganismos tales como: bacterias, protozoos y hongos, que conforman la flora ruminal. Este compartimiento permite al animal degradar el forraje que consume (fibra) en carbohidratos digestibles y proteínas, este beneficio lo poseen debido a su alimentación ya que son considerados animales herbívoros (Rinehart, 2008).

Según Rodríguez (2014), el rumen es un compartimiento del estómago muy beneficioso para todos los rumiantes debido a que les permite construir su propia proteína microbiana a partir de nitrógeno no proteico encontrada como urea, haciendo de esto una oportunidad para la suplementación nutricional en temporada seca, añadiendo también el aprovechamiento de insumos de poco valor como el estiércol de especies monogástricas (aves y cerdos).

Asimismo, los rumiantes al igual que otras especies tienen preferencias por sus alimentos, por esto se debe tener en consideración a la ingesta de alimento que está relacionado con la palatabilidad, características nutricionales, estado fisiológico del animal y temperaturas externa a las cuales están sometidos (Rinehart, 2008). Dependiendo de estos factores, los animales pueden llegar a preferir desde dietas altamente energéticas hasta, incluso, consumir alimentos fibrosos cuando están sometidos a algún desorden ruminal (Cantaro, 2018).

Por esto, Peruano (2001) afirma que los mejores forrajes están en las praderas alto andinas que, debido a factores climáticos y de altitud, no pueden usarse para cultivos agrícolas. Los animales adoptaron una forma particular de pastorear alternando tiempos entre rumia y descanso, teniendo al amanecer y atardecer la mayor ingesta de forraje; esto difiere de la crianza intensiva donde la repartición del alimento tiene menor intervalo de tiempo. Es importante conocer estos factores para rotar el consumo de forraje por distintas áreas, de esta forma se evita el sobrepastoreo que conlleva la erosión y deterioro de la fertilidad de los suelos (Cantaro, 2018).

### **2.1.3. Requerimiento nutricional**

Según Sanvicente (2018), el requerimiento nutricional es la cantidad de nutrientes necesitados por el organismo del animal para desarrollar correctamente su metabolismo y expresarlo mediante parámetros productivos, además de encontrarse determinada por las fases de crecimiento y su potencial genético.

Uno de los principales requerimientos que poseen los rumiantes es la energía, la obtienen mediante el consumo de carbohidratos (plantas jóvenes) y se encarga del crecimiento, mantenimiento y termorregulación, pero depende del estado fisiológico en el que se encuentre el animal siendo más necesarias en las etapas de crecimiento, gestación y lactación (Rinehart, 2008). Por otro lado, la exigencia de proteína en ovinos adultos es mínima y se estima entre el 7% y el 10%; esta cantidad se encuentra fácilmente en pasturas naturales en crecimiento, por lo que no se necesita una suplementación, excepto en temporada de seca, donde el forraje es maduro y tiene una mayor concentración de fibra.

Por otra parte, los minerales también son necesarios en el organismo del animal debido a sus funciones primordiales como: el equilibrio ácido-básico, presión osmótica, transporte de sustancias, entre otras. Estos son adquiridos mediante el alimento y se estima que los poligástricos criados al pastoreo cumplen su requerimiento con los pastizales naturales, pero no se puede estimar una cifra concreta debido a los diferentes tipos y composición de forrajes que consume, y a esto se le adiciona el efecto de los suelos deficientes en minerales como el azufre y selenio (cuadro 2) (Sanvicente, 2018).

Cuadro 2. Requerimiento nutricional de ovinos por etapas.

Requerimientos		Destete	Crecimiento	Desarrollo
Periodo	días	20-30	31-210	211-320
Peso vivo	kg	9 a14	15 a 39	40 a 55
Consumo materia seca	g/día	800	1.300	1.500
Energía Metabolizable	Mcal/día	3.20	2.70	1.50
Proteína Cruda	g/día	203.00	147.00	105.00
Calcio	g/día	7.80	12.68	14.63
Fósforo min.	g/día	2.80	4.55	5.25
Potasio	g/día	5.20	8.45	9.75
Sodio	g/día	5.00	8.13	9.38
Magnesio	g/día	1.40	2.28	2.63
Azufre	g/día	1.76	2.86	3.30
Cobalto	mg/día	1.64	2.67	3.08
Cobre máx.	mg/día	80.00	130.00	150.00
Iodo	mg/día	4.00	6.50	7.50
Manganeso	mg/día	520.00	845.00	975.00
Selenio	mg/día	1.20	1.95	2.25
Zinc	mg/día	520.00	845.00	975.00
Vitamina A	UI/día	20002.80	32504.55	37505.25
Vitamina D	UI/día	4002.80	6504.55	7505.25
Vitamina E	UI/día	320.00	520.00	600.00

Adaptado de FEDNA (2008).

Sanvicente (2018), obtuvo resultados satisfactorios al suplementar bloques minerales evaluando el parámetro de ganancia de peso, pero esto difiere con el resultado obtenido por Sharma et al. (2004), el cual probó suplementaciones al 110% y 120% en corderos, teniendo éxito en el tratamiento con el porcentaje

menor, pero con el porcentaje mayor no obtuvo parámetros productivos positivos, concluyendo que dosis altas perjudican la digestibilidad del rumen afectando los caracteres productivos.

La exigencia de vitaminas en poligástricos es condicionada por los microorganismos del rumen, excepto la A, D y E. La primera se encuentra en forrajes verdes (caroteno) y su déficit es poco común salvo en etapa de invierno donde los animales consumen forraje seco debido a su disponibilidad, mientras que, la vitamina D se obtiene al estar expuesto a los rayos del sol lo cual no genera problema en animales al pastoreo, y la vitamina E es la única que necesita su suplementación de forma externa debido a que su deficiencia, junto con la del selenio, causa la distrofia muscular enzoótica o “enfermedad del musculo blanco” (Maneiro & Falkenstein; 2010 & Sanvicente, 2018).

## **2.2. Gallinaza**

Se denomina gallinaza al residuo producido por la explotación avícola, es decir, las heces, plumas y alimento de aves en distintas etapas como cría, levante, reproducción y postura; en algunos casos incluso se encuentra mezclada con viruta o cascarilla debido a su crianza en cama, por esto cuenta con una gran cantidad nutrientes y material orgánico, de modo que, actualmente se utiliza como estiércol para los suelos (Rumiguano, 2015).

Según Mullo (2012), la gallinaza resultante de la crianza en jaula la conforma restos de huevos rotos, heces, plumas y alimento que al caer al piso se mezclan, pero esto tiene un factor inconveniente y es que tiene un alto contenido de humedad y nitrógeno creando olores desagradables siendo desfavorable como fertilizante. Esto también atrae el crecimiento de patógenos y vectores dañando el medio ambiente; por esto, una forma de hacerla más estable es mediante la deshidratación, ya que, al retirar la humedad sucede un proceso de fermentación aeróbica que produce nitrógeno orgánico y, de esa manera, se vuelve útil para la alimentación de rumiantes.

Además, Méndez et al. (2004), mediante su estudio determinó que los ovinos alimentados con gallinaza con un 50% de adición a la dieta, no afectaba su consumo, pero en dosis más elevadas se podría alterar ya que la capacidad de utilizar ácido úrico por los animales es limitada, por otro lado, se observó que el uso de gallinaza en rumiantes es seguro, pero se debe tener un manejo y control adecuados para evitar la propagación de parásitos (Velásquez, 2015).

### **2.2.1. Producción de gallinaza e impacto ambiental**

Mullo (2012), indica que las explotaciones avícolas tienen un alto índice de contaminación debido a factores como: heces, aves muertas, presencia de vectores, ruido, olores entre otros, afectando a la atmósfera, suelo (salinidad, variación de pH y exceso de  $\text{NO}_2$  y  $\text{NO}_3$ ) y agua (patógenos fecales, eutrofización y lixiviación). Por esto, una manera de reducir el impacto ambiental es a través del aprovechamiento de este recurso, generando que la explotación sea más eficiente y productiva. La cantidad de heces en la crianza de gallinas de postura criadas en jaulas es proporcional al consumo de alimento y su digestibilidad, se estima que el número de deyecciones al día es de 35.8 a 40.8 g/ave teniendo un alto contenido de humedad entre 75% a 80%, esto al final de la producción se refleja en un 20 a 28 kg/ave de excretas secas, este volumen es importante, lo que da pie a la utilización de medidas para su aprovechamiento o eliminación ya sea como alimentación de otros animales o para la reparación de suelo, producción de energía entre otros (Rumiguano, 2015).

Como regulaciones ambientales del estiércol se creó el Protocolo de Kioto, generado por la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático en 1992. En él se establece que para la reducción del calentamiento global se deben utilizar medidas alternativas que garanticen una disminución de gases de efecto invernadero, siendo el fimo una de las principales fuentes de emisión de estos gases (Pinos et al., 2012).

### **2.2.2. Procesamiento y usos de la gallinaza**

Por las características nutricionales detalladas anteriormente se considera a la gallinaza como un residuo orgánico con grandes alternativas de uso entre ellas la generación de biogás, compostaje y alimentación de poligástricos, pero es necesario someterla a tratamientos que eliminen o reduzcan características desfavorables como metales pesados, microorganismos entre otros (Mullo, 2012).

Rumiguano (2015), la gallinaza, al igual que cualquier otro tipo de excreta, emite gases como metano (60 a 70%) y dióxido de carbono, los cuales pueden ser aprovechadas para la generación de energía; para esto se necesita la creación de un biodigestor que permita a los microorganismos anaerobios la destrucción de materia orgánica, el cual se realiza en espacios cerrados sin presencia de oxígeno. Estas instalaciones requieren de inversión y grandes dimensiones, y el proceso es complejo ya que necesita unir las excretas con un porcentaje de agua y esperar un mínimo de 15 días para la producción de gas, además de controlar los niveles de pH y temperatura; si alguno de estos factores llega a ser alterado, entonces se pierde el equilibrio de gases disminuyendo su carácter como fuente de energía.

Además, su implementación atrae muchas ventajas entre ellas la disminución de la contaminación al ambiente, surgimiento de enfermedades zoonóticas, generación de biogás necesario para la termorregulación de ambientes como la fase de cría ya que su capacidad calórica se encuentra entre las 5000 y 6000 kcal/m<sup>2</sup>, asegurando una fuente energética sustentable con bajos costos (Mullo, 2012).

El compostaje es otro empleo que se le puede brindar a la gallinaza, se estima que es uno de los mejores fertilizantes debido a la alimentación que poseen, gracias a esto la concentración de nutrientes es mayor a las encontradas en excretas de poligástricos. El compost es el resultado de un proceso aerobio en el cual, primero se tiene que realizar un tratamiento que permita disminuir características como malos olores, toxicidad, difícil manejo y que puedan dañar los

suelos. Para esto el fimo debe pasar un proceso de transformación en el cual las bacterias y hongos aerobios son los principales responsables, siendo primordial para estos microorganismos el acceso al oxígeno y la humedad, el cual debe asegurarse entre un 40 y 60 % por medio de suficientes entradas de aire (Mullo, 2012). Su beneficio radica en nutrir los suelos con nitrógeno, ayudar a la captación de agua, el intercambio catiónico y reducir la erosión; no obstante, pese a todo esto, uso es menor que el de los fertilizantes químicos, los cuales tienen un probado efecto ambiental negativo (Pinos et al., 2012).

Velásquez (2015) afirma que el uso de gallinaza en poligástricos sirve como suplemento y modificación de deficiencias en la alimentación producidas en temporadas secas, gracias al nitrógeno no proteico que poseen (NNP). Su aporte genera grandes beneficios, sobre todo en animales en fase de engorde desarrollando mejores parámetros productivos, además de disminuir los costos de producción en el alimento ya que es considerado un subproducto de la explotación avícola. Estudios registran ganancia de peso en animales con un 25% de adición de gallinaza respecto al volumen total de su dieta, pero este resultado decae en concentraciones que sobrepasan el 30% o 35%, afectando también el consumo de alimento (Rumiguano, 2015).

Por esto, Tobia et al. (2001) consideran que al añadir porcentajes bajos en la dieta puede mejorar el déficit de minerales en raciones de forrajes secos, además de acompañarla con melaza de caña, cítricos y almidones, los cuales producen un efecto considerable en la mejora de la ganancia de peso de los animales. En el estudio de Calderón e Iglesia (2006) utilizó ovinos de 4 meses de edad, encontrando que los animales a los que se añadió gallinaza en su dieta mostraron cambios significativos en la composición de sus tejidos, esto se debe a una cantidad alta de nitrógeno, lo cual ayuda a la obtención de una mayor ganancia de peso. El uso de un carbohidrato de fácil degradación siempre debe acompañarse con una fuente nitrogenada, de esta forma se logra un mejor equilibrio acido-base en la microflora ruminal.

Además, Padilla et al. (2000), señala que el riesgo de contaminación cruzada al administrar gallinaza a la dieta de los animales es mínimo, sobre todo en poligástricos, ya que las condiciones del rumen no son óptimas para la replicación de los microorganismos encontrados en el fimo, pese a esto el problema se encuentra en los altos niveles de cobre (Cu) que posee la gallinaza, puesto que los ovinos tienen poca tolerancia a este mineral almacenándose en el hígado que, en momentos de estrés se libera causando ictericia por hemolisis y debilidad, lo cual suele desembocar en la muerte del animal en un lapso entre 1 y 4 días. En el caso del hombre, el mayor riesgo es por el manejo que realiza de las excretas, causando irritación a los ojos o nariz y problemas respiratorios, por ello se debe utilizar protección básica para la disminución de estos factores.

### **2.2.3. Valor nutritivo**

El valor nutricional de la gallinaza tiende a variar debido al uso que se le brinde, es decir, la forma de recolección y almacenamiento (cuadro 3); además, se la compara con la pollinaza, la cual se define como los excrementos de pollos de engorde combinados con materiales usados para la cama de las aves, tales como el aserrín de madera, pajilla de arroz, entre otros; esto hace que tenga mayor contenido de nutrientes que la gallinaza obtenida de la crianza en jaulas (Avelar y Guevara, 2012). A pesar de esto es considerada como una gran fuente proteica para rumiantes ya que es deficiente en lisina y metionina, que son necesarios para la alimentación de monogástricos; y con respecto a los demás nutrientes, es alta en fibra, calcio y fósforo considerándose apta para la alimentación animal (Mullo, 2012; Rumiguano, 2015).

La cantidad de fibra se debe a la alimentación que reciben las aves ponedoras, siendo esta rica en calcio y fósforo. Con respecto a energía y vitaminas, sus índices son deficientes, sobre todo en vitaminas A y D, esto hace que la conversión alimenticia se vea afectada en inclusiones superiores al 10% en la dieta. Para potenciar esto se añade cierto porcentaje de melaza, haciendo al alimento más agradable, fácil al consumo y con cobertura del requerimiento de energía necesario por los animales (Rumiguano, 2015).

Cuadro 3. Composición nutricional de la gallinaza en comparación con la pollinaza.

Parámetros	Gallinaza	Pollinaza
Materia seca (%)	89.6	84.7
Cenizas (%)	28.0	15.0
Proteína bruta (%)	20.8	27.6
Fibra bruta (%)	12.7	16.8
Extracto etéreo (%)	1.2	2.0
Energía digestible (kcal/kg)	1911.0	2440.0
Calcio (%)	8.8	3.2
Fósforo (%)	2.1	1.8
Potasio (%)	2.3	1.7
Magnesio (%)	0.6	0.4
Sodio (%)	0.8	0.5

Adaptado de Mullo (2012); Avelar y Guevara (2012).

### 2.3. Bloques nutricionales

Sanvicente (2018), señala que las primeras producciones de bloques nutricionales se realizaron en los años 70, pero para su elaboración poseían un tratamiento caliente, puesto que la melaza era calentada, además de realizarse con materiales caros y de difícil acceso, por esto era un recurso con precios elevados y de poco uso en las explotaciones agropecuarias. En el año 1986, la FAO dispuso un procesamiento frío para la creación de bloques, lo cual permitió una distribución en varios países siendo ahora un medio frecuente en la suplementación de dietas para animales.

Los bloques nutricionales (BN) o multinutricionales (BMN) son suplementos sólidos a la dieta del animal; esta puede contener insumos energéticos, proteicos y minerales clásicos de la zona (cuadro 4), en el que incluso se pueden añadir antiparasitantes o antibióticos, pero siempre considerando los intervalos necesarios para su adición a los BN, cuyos ingredientes clásicos son la

urea, la cal y la melaza; esta última siempre ha sido usada como “saborizante” pese a su contenido energético que se potencia al unirse con fuentes de nitrógeno no proteico (urea, gallinaza), esto hace que la digestión ruminal pueda asimilar mejor los forrajes fibrosos y maduros (Reyes et al., 2008).

Cuadro 4. Principales insumos, tipo de nutrientes y su rango de adición en los bloques nutricionales.

Insumos	Tipo de Nutrientes	Rango de adición en el BN (%)
Maíz, sorgo, melaza y afrecho de trigo.	Energéticos	25 – 65
Soja, camote y pasta de algodón.	Proteicos	15 – 35
Urea y gallinaza.	Nitrógeno no proteico	5 – 10
Heno, choclo y rastrojo de cultivos.	Fibra	3 – 5
Mezcla mineral y sal.	Minerales	5 – 15
Cal o cemento.	Aglutinantes	5 – 10

Fuente Reyes et al. (2008).

Por esto, Osuna et al. (1996) obtuvo resultados satisfactorios en el consumo de materia seca de rumiantes pequeños (ovinos y caprinos) a la suplementación con bloques nutricionales teniendo aumentos de 10g/kg PV/día, esto concuerda con Vásquez et al. (2012), que afirma que el uso de bloques nutricionales mejora la alimentación de animales a base de pasturas naturales, además de que su elaboración no requiere de grandes conocimientos ni instrumentos.

Además, un efecto positivo de la adición de BN a la dieta es cuando actúa como suplemento y no como sustituto del forraje, debido a que los animales tienden a realizar esto cuando el pasto es abundante, pero en etapas secas la disponibilidad disminuye expresando un mejor potencial (Fernández, 1997). Otro beneficio que brinda es que el animal, al lamer el BN, hace que los ingredientes con

los que está compuesto se ingieran en dosis pequeñas y constantes evitando intoxicaciones con melaza u otros insumos (Araujo, 1997).

### **2.3.1. Tipos de bloques**

La facilidad para su elaboración hace que los bloques nutricionales sean usados en diferentes procedimientos y con productos al alcance del productor, además de que genera aumentos en parámetros productivos siendo provechoso para las crianzas extensivas o intensivas de los hatos (Rodríguez, 2014).

Los BN se clasifican en nutricionales o minerales, terapéuticos y de entretenimiento. El primero se utiliza para la suplementación de nutrientes a dietas deficientes o de baja calidad, siendo sus componentes altos en energía, proteína y minerales esenciales, y su demanda aumenta en temporadas secas puesto que logra mejorar parámetros productivos de los animales. Por otro lado, los bloques terapéuticos contienen principalmente antibióticos, desparasitantes, promotores de crecimiento, probióticos, entre otros; la finalidad de estos bloques es suministrar fármacos a los animales de forma gradual y constante, siendo que el medicamento más usado en bloques terapéuticos son los desparasitantes, sobre todo en temporadas de infestación, es decir no se administran todos los meses, evitando intoxicaciones (Rodríguez, 2014; Sanvicente, 2018).

También, se tiene a los bloques de entretenimiento que tienen como insumo principal a los aglomerantes. Su concentración es mayor a los otros tipos de bloques (10 a 15%), con esto se permite al animal realizar mayor cantidad de lamidos, de manera que llegue a relajarse, y se utiliza frecuentemente en el ordeño, proceso que los animales suelen asociar con el estrés, pero que, gracias a los bloques de entretenimiento puede evitarse, generando además relajación del animal e incrementando la secreción láctea (Tobia y Vargas, 2013).

### **2.3.2. Componentes nutricionales**

Los insumos que conforman los bloques nutricionales son variados ya que la disponibilidad en la zona influye en ellos, considerando como más importantes a la urea o fuentes de NNP que facilitan la digestión de forrajes fibrosos en el rumen. Su uso debe ser limitado para evitar la intoxicación en animales por el incremento de amoníaco en la sangre (Sanvicente, 2018).

Otro insumo de consideración es la melaza, gracias a sus altos niveles energéticos y de palatabilidad, además de contribuir con la solidificación del bloque, no obstante, su desventaja se observa cuando los índices de administración son elevados y en algunas zonas, la disponibilidad del producto es escasa o con precios muy altos. Como solución se planteó el uso de índices muy bajos y la suplementación de agua para preservar así la dureza del bloque (Rodríguez, 2014).

De igual forma, Sanvicente (2018) señala que la adición de sal en los bloques aporta sodio y cloro, también previene la deshidratación y ayuda a la digestión de los alimentos, además de favorecer en la calidad de la carne, piel, leche y en la reproducción de los animales. Asimismo, la cal se usa como aglutinante (5 a 10%) y aportador de minerales como calcio, su implementación es importante para la solidificación y dureza del bloque favoreciendo el consumo restringido.

### **2.3.3. Fabricación**

Al ser un suplemento de fácil elaboración y con insumos disponibles por los productores existen dos importantes tipos de fabricación: la artesanal o semi-industrial e industrial, diferenciándose por los instrumentos e insumos utilizados (Sanvicente, 2018).

La fabricación artesanal o semi-industrial consiste en la elaboración sin o con la mínima maquinaria y con instrumentos encontrados en el hogar (tinajas, baldes, plásticos, entre otros), los insumos también son de fácil o frecuente obtención, la capacidad de producción rodea los 1000 a 2000 kg por día, la mezcla

de los insumos es manual o se ayudan de una mezcladora de concreto y muchas veces no se tiene un orden correcto de distribución haciendo que al final de la adición de los ingredientes exista un excedente de líquidos, y con respecto al secado, este demora de 4 a 7 días en lugares techados para evitar la humedad ambiental y los rayos solares (Tobia y Vargas, 2013).

La producción industrial hace uso de máquinas desarrolladas para la labor, tales como moldes, mezcladoras y compactadoras con fuerzas de 50 y 100 toneladas; con respecto a los insumos, estos son de calidad y de grandes aportes nutricionales; la medición se realiza con pesos exactos e incluso se hace uso de un aglutinante industrial como el lignosulfonato, esto permite que los bloques aumenten su costo, pero a la vez garantiza seguridad y calidad a los animales (Sanvicente, 2018).

#### **2.3.4. Factores que afectan el consumo**

Según Rodríguez (2014), los principales factores de la falta de aceptación de los bloques nutricionales por los animales se deben a la excesiva dureza, exposición al medio ambiente y estado fisiológico de los animales (figura 2), es decir puede estar relacionado por la conformación del bloque, factores individuales del animal o ambiente.

La estructura del BN, como la humedad, tipo de insumos utilizados, proporción, tamaño de partícula, grado de molido y nivel de aglomerante son las principales causas de rechazo por los animales. Estudios realizados utilizando la cal como solidificante observaron que a mayor nivel de inclusión menor era la ingestión ya que la resistencia del bloque aumentaba haciendo difícil la alimentación, por otro lado, los niveles deficientes hacían al bloque demasiado blando causando un consumo más rápido y, en exceso, ocasionando intoxicaciones; otro insumo factor es la urea, su inclusión es inversamente proporcional debido al sabor que posee limitando la ingesta en los animales (Rodríguez, 2014).

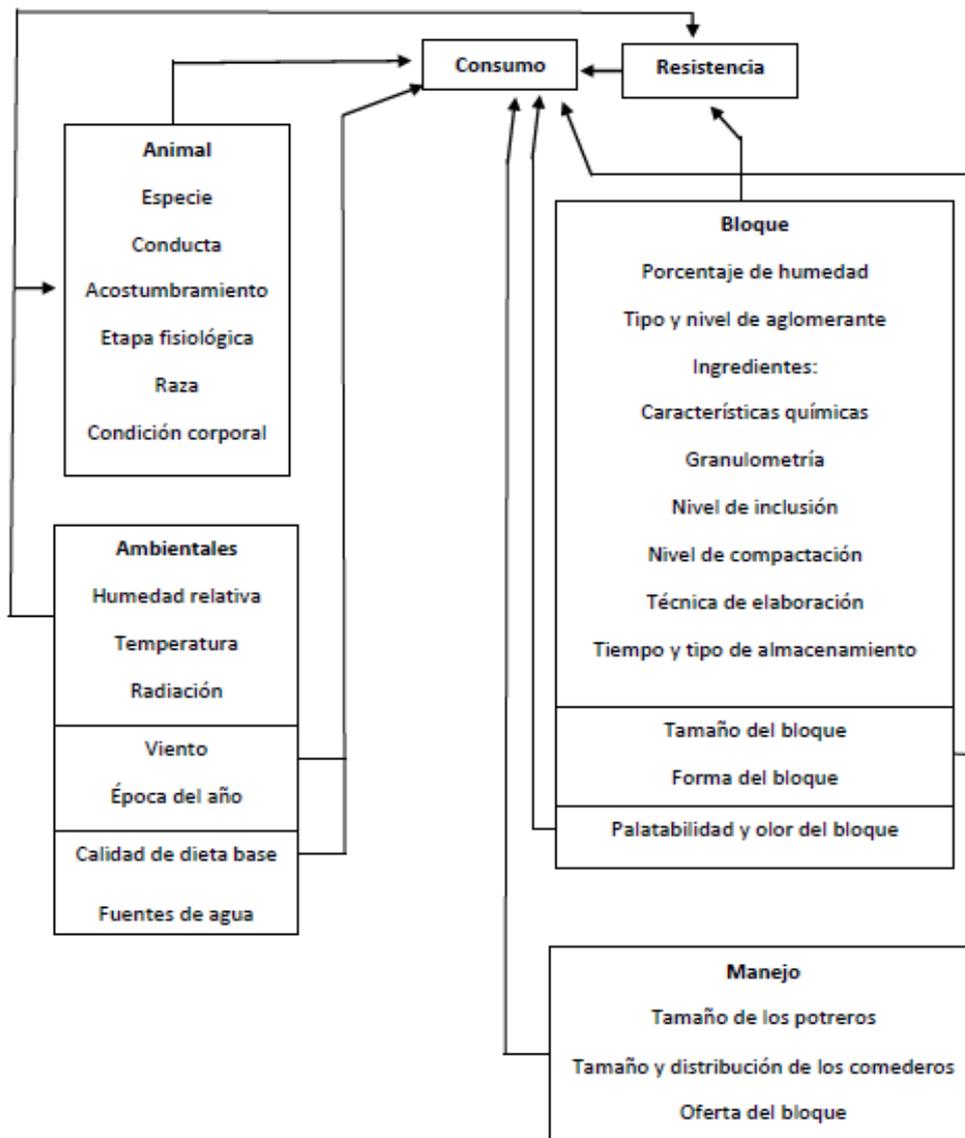


Figura 2: Factores que afectan el consumo de bloques nutricionales (Sanvicente, 2018).

Sanvicente (2018) sugiere otro factor como el tiempo y lugar de almacenamiento. Si bien es cierto el tiempo no es un factor constante, se obtuvieron resultados donde los animales preferían bloques con menor duración de almacenamiento, esto se debe a que los bloques reservados logran captar humedad del ambiente, ya sea por una mala conservación o por el mismo periodo. Por otro lado, la especie, raza y edad del animal también influye en el consumo, ya que se ha tenido resultados de hembras gestantes con mayor ingesta voluntaria, al igual ovinos con déficit corporal sobre ovinos bien desarrollados; en este aspecto también se debe considerar el comportamiento y jerarquía del rebaño siendo los

animales más desarrollados y fuertes los que acaparan el suplemento dejando de lado a los más pequeños y débiles.

Como último factor se incluye el hábito de los animales, esto es frecuente en algunas explotaciones extensivas, donde la inclusión de bloques nutricionales se debe adecuar a los animales puesto que, estos logran tener altos niveles de ingesta en las primeras semanas y satisfacen su apetito con BN dejando de lado al forraje; con el tiempo esto decae al generarse una adaptación al suplemento (Rodríguez, 2014 y Sanvicente, 2018)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de investigación**

El proyecto se llevó a cabo en el distrito de Mache, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad, y tiene como coordenadas geográficas latitud: - 8,033°, longitud: -78,533° y una elevación de 3284 m s. n. m. Sus estaciones difieren de la costa teniendo a la primavera en los meses de abril a junio, el verano de julio a septiembre, el otoño de octubre a diciembre y el invierno de enero a marzo. La temperatura varía según la estación, la altitud, día o noche, sombra o sol desde los 2 °C hasta los 10°C, teniendo al 29 de julio como el día más frío donde puede disminuir hasta los 0°C, las lluvias precipitan mayormente de octubre a marzo y su temporada seca es de abril a septiembre.

#### **3.2. Instalaciones**

Se dispuso a los animales a pastoreo a primeras horas de la mañana y en corrales por la tarde separados por tratamientos con un bloque y un bebedero por animal.

#### **3.3. Animales de estudio**

Se empleo 12 ovinos machos y hembras de raza criolla desde los tres y cinco meses de nacidos, los cuales estuvieron distribuidos según los diferentes tratamientos. Los animales recibieron similares condiciones de manejo previo a la experimentación; fueron desparasitados con Biomisil al 1% contra nematodos gastrointestinales y pulmonares a razón de 1mL por cada 50 kg.

#### **3.4. Alimentación**

Los animales fueron alimentados con forraje propio de la zona mediante la técnica de pastoreo y residuos de cosechas, además de una suplementación con ayuda de bloques nutricionales, los cuales tuvieron un peso de 5 kg, para satisfacer sus necesidades en temporadas secas y el agua fue administrada a disposición. La formulación de los bloques nutricionales se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Composición porcentual y nutricional de los bloques nutricionales (BN) para la suplementación en dietas de ovinos en fase de crecimiento (90-135 días).

Insumos (%)	Niveles de Gallinaza en el BN (%)	
	5.00	10.00
Maíz importado	3.29	0.00
Soya integral tostada	15.99	13.41
Aceite de soya	1.72	2.63
Afrecho de trigo	5.00	4.96
Premezcla de vitaminas y minerales	3.00	3.00
Fosfato dicálcico	3.00	3.00
Melaza de caña	45.00	45.00
Sal	8.00	8.00
Cal	10.00	10.00
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Contenido nutricional</b>		
Proteína Bruta (%)	14.70	14.70
Energía Metabolizable (kcal/kg)	2280.00	2280.00
Calcio (%)	0.98	0.98
Fosforo total (%)	0.35	0.35
Sodio (%)	0.63	0.63
Magnesio (%)	0.18	0.18
Cobre (mg/kg)	10.00	10.00
Cobalto (mg/kg)	0.30	0.30
Manganeso (mg/kg)	80.00	80.00
Selenio (mg/kg)	0.20	0.20
Zinc (mg/kg)	80.00	80.00
Vitamina D (mUI)	1.00	1.00
Vitamina E (UI/kg)	400.00	400.00

### 3.5. Variable independiente

Adición de gallinaza en bloques nutricionales como suplemento nutricional en dietas para ovinos.

### 3.6. Tratamientos

Los tratamientos consistieron en la suplementación o no de bloques nutricionales con dos niveles de gallinaza en dietas para ovinos en crecimiento.

SBN: Sin suministro de bloques (Tratamiento control).

BN5: Suministro de bloques con adición de gallinaza en 5%.

BN10: Suministro de bloque con adición de gallinaza en 10%.

### 3.7. Variables dependientes

Ganancia de peso, g

Consumo de bloque nutricional, g

Beneficio económico, S/.

El beneficio económico fue evaluado mediante el beneficio neto y porcentaje de rentabilidad económica mediante la siguiente fórmula:

$$BN_j = PY_j - (CV_j + CF_j)$$

Donde:

BN= Beneficio neto en por animal (S/.)

j= Tratamiento

P= Precio por kg de carne de ovino (S/.)

Y= Peso final del ovino (kg)

CV= Costo variable por ovino (S/.)

CF= Costo fijo por ovino (S/.)

### **3.8. Análisis estadístico**

Los ovinos se distribuyeron en los tratamientos a través de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 3 tratamientos y 4 bloques, siendo el factor de bloqueo el peso de los ovinos al inicio del experimento. La unidad experimental estuvo compuesta por 1 ovino.

Los resultados de las variables fueron analizados a través del análisis de varianza y los promedios comparados por la prueba de Tukey.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Comportamiento productivo de ovinos durante los primeros 14 y 28 días de evaluación

En el Cuadro 6 se muestran los promedios de la ganancia de peso y consumo de bloque nutricional de ovinos criollos, observándose que en los primeros 14 días el consumo de bloque nutricional no tuvo efecto sobre la ganancia de peso ( $P>0.05$ ); sin embargo, a los 28 días, animales que consumieron bloques nutricionales con 5% de gallinaza mostraron mayor ganancia de peso ( $P<0.05$ ).

Cuadro 6. Promedios de ganancia de peso y consumo de bloques nutricionales, con diferentes niveles de gallinaza de ovinos, a los 14 y 28 días de iniciada la evaluación.

Tratamientos <sup>1</sup>	14 días		28 días	
	Ganancia de peso (g) <sup>2</sup>	Consumo de bloque nutricional (kg)	Ganancia de peso (g) <sup>2</sup>	Consumo de bloque nutricional (kg)
SBN	680.0 a		860.0 ab	
BN5	900.0 a	9.43 a	1152.5 a	9.59 a
BN10	785.0 a	7.51 b	595.0 b	9.46 a

<sup>1</sup> Tratamientos: SBN: sin suministro de bloques; BN5: suministro de bloques con adición de gallinaza en 5%; BN10: suministro de bloque con adición de gallinaza en 10%.

<sup>2</sup> Letras diferentes en la columna muestra diferencia significativa ( $P<0.05$ ) por la prueba de Tukey

#### 4.2. Comportamiento productivo de ovinos durante los días 42 y periodo total del experimento.

En el Cuadro 7 se muestran los promedios de la ganancia de peso y consumo de bloque nutricional de ovinos criollos, observándose que en el día 42 y periodo final de la evaluación, el consumo de bloque nutricional tuvo efecto sobre la ganancia de peso ( $P < 0.05$ ) de los animales.

Cuadro 7. Promedios de ganancia de peso y consumo de bloques nutricionales, con diferentes niveles de gallinaza de ovinos, a los 42 y periodo total de la evaluación.

Tratamientos <sup>1</sup>	42 días		Periodo total	
	Ganancia de peso (g) <sup>2</sup>	Consumo de bloque nutricional (kg)	Ganancia de peso (g) <sup>2</sup>	Consumo de bloque nutricional (kg)
SBN	632.5 b		2172.5 b	
BN5	1170.0 a	9.43 a	3222.5 a	28.45 a
BN10	975.0 ab	9.42 a	2355.0 ab	26.38 a

<sup>1</sup> Tratamientos: SBN: sin suministro de bloques; BN5: suministro de bloques con adición de gallinaza en 5%; BN10: suministro de bloque con adición de gallinaza en 10%.

<sup>2</sup> Letras diferentes en la columna muestra diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) por la prueba de Tukey

#### 4.3. Evaluación económica de la crianza de ovinos en crecimiento.

En el Cuadro 8 se muestra el beneficio neto y rentabilidad económica de la crianza de ovinos en crecimiento, suplementados con bloques nutricionales durante la etapa seca. Se tomaron en cuenta los egresos resultados de la crianza, ingresos por animal, beneficio y rentabilidad económica; evidenciándose que la

mayor rentabilidad se obtuvo con los animales que no fueron suplementados con bloques nutricionales.

Cuadro 8. Evaluación económica de la crianza de ovinos criollos con diferentes grados de adición de gallinaza en bloques nutricionales.

	Tratamientos <sup>1</sup>		
	SBN	BN5	BN10
<b>Egresos por animal</b>			
Precio del ovino al destete (S/) <sup>2</sup>	251.91	186.93	353.07
Costo de alimentación por ovino (S/)	0	57.55	50.87
Otros gastos (20%) <sup>3</sup> (S/)	20.00	20.00	20.00
Costo total del ovino (S/)	271.91	264.48	423.94
<b>Ingresos por animal</b>			
Peso del ovino (kg)	46.67	36.31	64.85
Precio de venta/kg (S/)	10.00	10.00	10.00
Ingreso total del ovino (S/)	466.68	363.08	648.45
Beneficio (S/)	194.77	98.60	224.51
Rentabilidad (%)	71.63	37.28	52.96

<sup>1</sup> Tratamientos: SBN: sin suministro de bloques; BN5: suministro de bloques con adición de gallinaza en 5%; BN10: suministro de bloque con adición de gallinaza en 10%.

<sup>2</sup> El precio de kg de peso vivo ovino es de S/ 5.65.

<sup>3</sup> Se considera que el costo de alimentación abarca el 80% del costo total.

## V. DISCUSIÓN

Los resultados de ganancia de peso en el periodo final observados en el Cuadro 7, muestran que los animales indicaron un mejor comportamiento al ser suplementados con bloques nutricionales y un nivel de gallinaza del 5%; teniendo ganancias de peso de 76.73 g/animal/día; estos resultados son parecidos a los reportados por Tobia et al. (2003) y Osuna et al. (1996), los cuales indicaron ganancias de peso de 56 y 42.92 g/animal/día en ovinos suplementados con bloques nutricionales, donde los animales recibieron una concentración de urea al 5% en la alimentación. Por otro lado, Vásquez et al. (2012) y Córdova (2018), encontraron ganancias de peso de 134 y 113 g/animal/día, con la suplementación de bloques nutricionales a base de otras fuentes proteicas, esto se debe a la genética de los animales; los ovinos criollos criados en el país tienen un peor índice de conversión alimenticia que los animales mejorados genéticamente (razas puras o mestizos), considerando así un mayor consumo de alimento para una ganancia mínima de peso (Salamanca, 2014).

Por otra parte, el consumo de bloque nutricional no fue estadísticamente diferente entre tratamientos con suplementación de bloques nutricionales teniendo como consumos de 0.63 y 0.67 kg/animal/día, sin embargo, estos resultados se encuentran por encima de los reportados por Osuna et al (1996), el cual reportó consumos de 0.11 kg/día en corderos West African al igual que Córdova (2018) y Vásquez et al (2012), los cuales obtuvieron consumos de 0.18 y 0.14 kg/animal/día en la evaluación con bloques nutricionales proteicos; esto probablemente se debe a la falta de forrajes ofrecidos en la zona así como también a la edad de los animales, los cuales, en la presente investigación, fueron mayores a los reportados por los investigadores, siendo animales cercanos a la pubertad.

En la evaluación económica mostrada en el Cuadro 8 se puede observar que, de los dos grupos de animales sometidos a BN, aquel que generó un mayor beneficio económico fue el de los ovinos que consumieron BN con 10% de gallinaza, ya que, su beneficio neto fue de 224.51 S/. significando esto un

porcentaje de rentabilidad del 52.97 %; no obstante, en términos de porcentaje de rentabilidad, ninguno de los dos grupos sometidos a BN pudo igualar la obtenida por el grupo control cuyo costo de alimentación no fue contabilizado económicamente a causa de que el pasto natural no implica costos para los criadores. En este grupo, el porcentaje de rentabilidad alcanzó el 71.64 % incluso en temporada seca. Por otra parte, el grupo con menos porcentaje de rentabilidad fue el aquel que consumió BN al 5% de gallinaza; en este grupo la cifra solo alcanzó un 37.29%.

## **VI. CONCLUSIONES**

- Los bloques nutricionales como suplementación en la alimentación de ovinos en temporada seca generan mejores respuestas en el consumo de alimento y sostiene el peso de los animales.
- La concentración de gallinaza en los bloques nutricionales para ovinos en crecimiento no influye en el consumo del bloque nutricional.
- El uso de bloques nutricionales con adición de gallinaza para ovinos en crecimiento demostró no ser rentable en animales criollos, en la crianza extensiva de la sierra peruana.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Realizar futuras investigaciones usando porcentajes más altos de gallinaza adicionados a bloques nutricionales en ovinos en etapa de crecimiento.

Efectuar la misma evaluación en ovinos con mejores características genéticas y en diferentes etapas de producción.

Debido a que los factores ambientales no permitieron una evaluación más específica se recomienda hacer una investigación en animales estabulados.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Araujo, O. 1997. Experiencias con bloques multinutricionales en el estado de Zulia. *Revista de Agronomía, Venezuela*. 14(1): 377-384.
- Avelar, D. y Guevara, J. 2012. Efecto del uso de diferentes niveles de pollinaza en la dieta de vacas encastadas sobre el rendimiento productivo de leche y la ganancia diaria de peso. Tesis Ing. Agrónomo. San Miguel, El Salvador. Universidad de El Salvador. 128 p.
- Bellido, M., Escribano, M., Mesías, F. J., Rodríguez De Ledesma, A. y Pulido, F. 2001. Sistemas extensivos de producción animal. *Archivos de zootecnia*. España. 50 (192): 465-489.
- Calderón, J., Iglesia, A. 2006. Contribución a la suplementación ovina con pollinaza fermentada (Vitafert) y cuatro niveles de melaza. *Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET)*, España. 7(10): 1-7.
- Cantaro, J. 2018. Consumo de alimento y comportamiento ingestivo de vacas al pastoreo en época lluviosa en la sierra central del Perú. Tesis Mag. Producción Animal. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 84 p.
- Cárdenas, A. 2019. Utilización de proteína animal en dietas para ovinos criollos mejorados, en etapa de engorde. Tesis Ing. Zootecnista. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo. 34 p.
- Cruz, J. 2018. Determinación de los parámetros productivos y reproductivos del ovino criollo en centros poblados de la provincia de Abancay-2017. Tesis Mag. Reproducción Animal. Puno, Perú. Universidad Nacional Del Altiplano. 120 p.
- Fundación española para el desarrollo de la nutrición animal (FEDNA). 2008. Necesidades nutricionales para rumiantes de cebo. 60 p.
- Fernández, G., San Martín, F., Ecurra, E. 1997. Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos al pastoreo. *Rev. De Investigaciones Pecuarias*, Perú. 8(1): 29 – 38.

- Florez, A. 2005. Manual de pastos y forrajes altoandinos. ITDG, OIKOS. Lima, Perú. 53p.
- Gerencia Regional De Desarrollo Económico (GRDE). 2006. Plan ganadero de la región La Libertad. Gobierno Regional La Libertad. Perú. 42 p.
- Maneiro, D., Falkenstein, F. 2010. Carencia de SE/Vitamina E en ovinos: Diagnóstico terapéutico y revisión bibliográfica. Tesis Dr. Ciencias Veterinarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. 42 p.
- Méndez, G., Ríos De Álvarez, L., B. De Combellas, J., Colmenares, O., Álvarez, R. 2004. Efecto del nivel de gallinaza sobre el consumo de dietas completas para ovinos estabulados en etapa de crecimiento. Zootecnia Tropical, Venezuela. 22(1): 1- 14.
- Ministerio De Agricultura Y Riego (Minagri). 2017. Diagnóstico de crianzas priorizadas para el plan ganadero 2017-2021. Dirección General De Políticas Agrarias. Perú. 69 p.
- Mullo, I. 2012. Manejo y procesamiento de la gallinaza. Tesis Ing. Zootecnista. Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 79 p.
- Osuna, D., Ventura, M., Casanova, A. 1996. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. 13(2): 191- 200.
- Padilla, E., Castellanos, A., Cantón, J., Moguel, Y. 2000. Impacto del uso de niveles elevados de excretas animales en la alimentación de ovinos. Livestock Research for Rural Development, México. 12(1).
- Peruano, D. 2001. Caracterización del ovino criollo en la sierra central. Trabajo presentado en la XIV Reunión Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Lima, Perú. 6 p.
- Pinos, J., García, J., Peña, L., Rendón, J., González, C., Tristán, F. 2012. Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de américa. Agrociencia, México. 46(4): 359-370.

- Reyes, N., Mendieta, B., Fariñas, T., Mena, M. 2008. Guía de suplementación alimenticia estratégica para bovinos en época seca. In: Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. P. 48-54.
- Rinehart, L. 2008. Nutrición para rumiantes en pastoreo. Servicio Nacional de Información de Agricultura Sostenible. Estados Unidos. Boletín Técnico. 20 p.
- Rodríguez, C. 2014. El uso de bloques nutricionales en ovinos. Tesis Dr. Producción Animal. Montevideo, Uruguay. 55 p.
- Rumiguano, W. 2015. Respuesta de la gallinaza como suplemento alimenticio en bovinos de carne, hacienda La Providencia, parroquia San José Del Tambo, provincia Bolívar. Tesis Médico Veterinario y Zootecnista. Guaranda, Ecuador. Universidad Estatal De Bolívar. 129 p.
- Sanvicente, E. 2018. Suplementación con bloques nutricionales para ovinos. Tesis Lic. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Amecameca, México. 87 p.
- Salamanca, I., Catachura, A., Sánchez, J., Castro, J., Arnhold, E., McManus, C., Soares, M. Y Bezerra, J. 2014. Ovinos criollos y mestizos en el litoral sur peruano. Rev. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. Perú. 4(1): 62-64.
- Sharma, L., Yadav, P., Mandal, A., Sunaria, K. (2004). Effect of varying levels of dietary mineral on growth and nutrient utilization in lambs. Asian-Aust. J. Anim. Sci. India. 17(1): 46-52.
- Tobia, C., Vargas, E. 2013. Fabricación artesanal y semi-artesanal de bloques nutricionales. Rev. Nutrición Animal Tropical. Venezuela. 5(1): 51-65.
- Tobia, C., Vargas, E., Rojas, A. Y Soto, H. 2001. Uso de las excretas de pollos de engorde (pollinaza) en la alimentación animal. Agronomía Costarricense, Costa Rica. 25(2): 35-43.
- Tobia, C., Bustillos, A., Bravo, H. Y Urdaneta, D. 2003. Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. Gaceta de Ciencias Veterinarias, Venezuela. 9(1): 26-31.

- Vásquez, P., Castelán, O., García, A., Avilés, F. 2012. Uso de bloques nutricionales como complemento para ovinos en el trópico seco del altiplano central de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, México. 15(1): 87- 96.
- Velásquez, J. 2015. Efecto de un suplemento con base en gallinaza, sobre la ganancia de peso y la incidencia de parásitos en ovinos mestizos en el cañón del Rio Suarez. Tesis Ing. Zootecnista. Fusagasugá, Colombia Universidad de Cundinamarca. 48 p.