



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS CON ADICIÓN DE
GALLINAZA EN LA RACIÓN ALIMENTICIA – PUNO**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. JULIO CESAR LOPE RUELAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PUNO - PERÚ

2017



NOMBRE DEL TRABAJO

**ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS CON ADI
CIÓN DE GALLINAZA EN LA RACIÓN ALI
MENTICIA - PUNO**

AUTOR

JULIO CESAR LOPE RUELAS

RECuento DE PALABRAS

16612 Words

RECuento DE CARACTERES

86789 Characters

RECuento DE PÁGINAS

89 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.7MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 18, 2023 9:42 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 18, 2023 9:45 PM GMT-5

● **20% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 20% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



Firmado digitalmente por BUENO
MACEDO Luis Amilcar FAU
23145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 18.10.2023 21:51:45 -05:00

Resumen



DEDICATORIA

A Dios, por ser fuente de bondad,
sabiduría, comprensivo y sobre todo
mucho amor, por haberme guiado por
el camino del bien en mi vida.

Con mucha gratitud y afecto a mis padres
EULOGIO y ALEJANDRIA por apoyo, fuente y
soporte de todos mis logros.

A mí (s) hermano (as), a los que
siempre he sentido a mi lado.



AGRADECIMIENTO

- En primer lugar, expresar mis sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional del Altiplano, especialmente a la Escuela profesional de Ingeniería agronómica, por haberme permitido mi formación profesional
- Al Ing. M. Sc. Luis Amílcar Bueno Macedo, director de mi trabajo de investigación por sus consejos
- Al Dr. Pablo Antonio Beltrán Barriga, por su acertada colaboración como asesor de tesis.
- A mis Docentes de la carrera profesional de Ingeniería Agronómica que supieron impartir sus conocimientos durante los 5 años académicos en nuestra primera casa superior de estudios, contribuyendo en la formación profesional, así mismo al personal administrativo.
- Por último, hago extensivo mi gratitud, a todos mis amigos y compañeros por su apoyo desinteresado en la culminación del presente trabajo de investigación.



ÍNDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN 15

ABSTRACT..... 16

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 17

1.2 JUSTIFICACIÓN 18

1.3 OBJETIVOS..... 20

1.3.1 Objetivo general 20

1.3.2 Objetivos específicos 20

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES 21

2.2 MARCO CONCEPTUAL 22

2.2.1 Generalidades del vacuno criollo..... 22

2.2.2 Clasificación taxonómica de los vacunos 23

2.2.3 Origen y adaptación del vacuno criollo en el Perú 23

2.2.4 Importancia de engorde de ganado vacuno 24



2.2.5	Engorde de vacas	24
2.2.6	Causas de descarte de vacas	24
2.2.7	Técnicas de sistema de engorde.....	25
2.2.8	Programas de engorde final	25
2.2.9	Nutrición y alimentación de vacunos de carne	26
2.2.10	Aparato digestivo del vacuno	26
2.2.11	Alimentación del ganado vacuno de carne	26
2.2.12	Tipos de alimentos para el ganado de engorde.....	27
2.2.13	Forrajes	27
2.2.14	Productos de residuos agroindustriales en la alimentación de rumiantes.	28
2.2.15	Concentrados	33
2.2.16	Ración alimenticia	33
2.2.17	Requerimientos nutricionales para ganado de engorde	34
2.2.18	Requerimientos de materia seca	35
2.2.19	Consumo de agua.....	35
2.2.20	Manejo de vacas de engorde.....	36
2.2.21	Parámetros de producción en el engorde de vacunos	37
2.2.22	Incremento total de peso vivo.....	37
2.2.23	Incremento diario de peso vivo.....	38
2.2.24	Conversión alimenticia	38
2.2.25	Costos de producción.....	39

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	MEDIO EXPERIMENTAL	40
3.1.1	Ubicación política.....	40



3.1.2	Ubicación geográfica.....	40
3.1.3	Ecología y climatología.....	40
3.2	MATERIAL EXPERIMENTAL	41
3.2.1	Vacas criollas.....	41
3.2.2	Materiales y equipo de campo.....	41
3.2.3	Libreta de campo Insumos utilizados en la alimentación.....	43
3.3	METODOLOGÍA DE CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	43
3.3.1	Adecuación del establo.....	43
3.3.2	Compra de los animales.....	44
3.3.3	Aretado de los vacunos.....	44
3.3.4	Desparasitación.....	44
3.3.5	Aplicación de golpes vitamínicos.....	45
3.3.6	Preparación y mezclado de raciones alimenticia.....	45
3.3.7	Conformación de grupos y registro de pesos.....	46
3.3.8	Suministro de ración alimenticia.....	47
3.3.9	Control del peso vivo del animal.....	48
3.3.10	Registro de incremento diario de peso vivo (kg).....	49
3.3.11	Registro de incremento total de peso vivo (kg).....	49
3.3.12	Registro de consumo de materia seca (kg).....	50
3.3.13	Conversión alimenticia.....	50
3.3.14	Eficiencia alimenticia.....	50
3.3.15	Beneficio de producción carne en cada tratamiento.....	51
3.3.16	Estimación de rendimiento de carcasa (%).....	51
3.3.17	Costo de producción de carne.....	51
3.3.18	Diseño experimental.....	51



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE GALLINAZA (0%, 15%, 30%) EN LA RACIÓN ALIMENTICIA PARA EL ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS	53
4.1.1 Peso inicial de vacas criollas en engorde.....	53
4.1.2 Peso de vacas criollas a 20 días del inicio del experimento (kg).....	54
4.1.3 Peso a 40 días en el engorde de vacas criollas.....	56
4.1.4 Peso a 60 días en el engorde de vacas criollas.....	57
4.1.5 Peso vivo final a 80 días en el engorde de vacas criollas	58
4.1.6 Ganancia total de peso vivo en el engorde de vacas criollas	61
4.2 PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY ($P \leq 0.05$) PARA EL INCREMENTO NETO DE PESO VIVO EN EL ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS	62
4.2.1 Ganancia diaria de peso en el engorde de vacas criollas con adición de gallinaza (0,15, 30%) en la ración alimenticia	63
4.2.2 Consumo de alimento (kg/día) de materia seca en vacas criollas alimentadas con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en su ración.....	65
4.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN EL ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS CON ADICIÓN DE GALLINAZA (0,15, 30%) EN LA RACIÓN ALIMENTICIA – PAUCARCOLLA, PUNO	66
4.4 ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO CARCASA EN VACAS CRIOLLAS...	67
4.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	67
V. CONCLUSIONES.....	71
VI. RECOMENDACIONES.....	72



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS.....	77

Área: Ciencias agrícolas

Línea: Producción animal

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 30 de octubre de 2017



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición nutricional promedio de los alimentos utilizados en el engorde de vacas (base seca)	33
Tabla 2. Valores de requerimiento y composición nutricional de una ración alimenticia para ganado de engorde.....	35
Tabla 3. Composición de la ración alimenticia formulado con el programa AEZO de acuerdo a requerimientos nutricional con tres niveles de gallinaza.....	43
Tabla 4. Distribución de vacas criollas por ración de alimenticia	46
Tabla 5. Peso vivo inicial en el engorde de vacas criollas (kg)	53
Tabla 6. ANDEVA DCA de pesos vivos inicial de vacas en engorde con adición de gallinaza en la dieta alimenticia	54
Tabla 7. Peso vivo a 20 días en el engorde de vacas criollas.....	54
Tabla 8. ANDEVA para DCA de pesos en el engorde de vacas criollas a 20 días del inicio del experimento (kg).....	55
Tabla 9. Peso vivo de a 40 días en el engorde de vacas criollas.....	56
Tabla 10. ANDEVA para DCA de pesos en el engorde de vacas criollas con adición de gallinaza en la ración alimenticia.....	56
Tabla 11. Peso vivo de a 60 días en el engorde de vacas criollas.....	57
Tabla 12. ANDEVA de cuarta pesada a 60 días en el engorde de vacas criollas (kg)	58
Tabla 13. Peso vivo de 80 días en el engorde de vacas criollas.....	58
Tabla 14. ANDEVA peso vivo a 80 días en el engorde de vacas criollas (kg)	59
Tabla 15. Incremento neto de peso vivo en el engorde de vacas criollas	61
Tabla 16. ANDEVA para ganancia de peso vivo neto en el engorde de vacas criollas (kg).....	61



Tabla 17. Prueba de comparación múltiple de Tukey ($P \leq 0.05$) para el incremento neto de peso vivo en vacas criollas (kg)	62
Tabla 18. Incremento de peso vivo en vacas criollas alimentadas con tres niveles de gallinaza en su ración.....	63
Tabla 19. Conversión y eficiencia alimenticia en el engorde de vacas criollas con (0%, 15%, 30%) de gallinaza en la ración.....	66
Tabla 20. Rendimiento de la canal en vacas criollas engordadas	67
Tabla 21. Costos de producción para el engorde de vacas criollas con 0% de adición de gallinaza en ración alimenticia.....	68
Tabla 22. Costos de producción para el engorde de vacas criollas con 15% de adición de gallinaza en ración alimenticia.....	69
Tabla 23. Costos de producción para el engorde de vacas criollas con 30% de adición de gallinaza en ración alimenticia.....	70
Tabla 24. Composición nutricional promedio de los alimentos utilizados en el engorde de vacas (base seca)	78
Tabla 25. Distribución de vacas criollas por tratamiento de estudio	78
Tabla 26. Composición de la ración alimenticia formulado con el programa AEZO de acuerdo a requerimientos nutricional con tres niveles de gallinaza.....	79
Tabla 27. Registro de pesos vivos de vacas criollas durante el experimento (kg).....	80
Tabla 28. Incremento de peso vivo neto en vacas criollas a 80 días.....	80
Tabla 29. Peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza	81
Tabla 30. Incremento diario de peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza en la ración alimenticia.....	81



Tabla 31. Consumo de alimento (kg/MS) en vacas criollas alimentados con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en la ración.....	81
Tabla 32. Conversión y eficiencia alimenticia en el engorde de vacas criollas con (0%, 15%, 30%) de gallinaza en la ración.....	82
Tabla 33. Rendimiento de la canal en vacas criollas engordadas	82



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Preparación y mezclado de insumos	46
Figura 2. Distribución de vacas criollas por raciones de estudio	47
Figura 3. Alimentación de vacas criollas en engorde.....	47
Figura 4. Pesaje de vacas.....	49
Figura 5. Incremento de peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza en la ración alimenticia.....	60
Figura 6. Incremento diario de peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza en la ración	64
Figura 7. Incremento promedio de peso vivo día (kg) de vacas criollas con (0,15, 30%) de gallinaza en su ración alimenticia	65
Figura 8. Consumo de alimento (kg/MS) en vacas criollas alimentados con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en su ración	65
Figura 9. Aretado de vacas criollas	83
Figura 10. Insumos para la ración alimenticia.....	83
Figura 12. Proceso de adaptación a la ración	84
Figura 13. Alimentación de las vacas criollas	84
Figura 14. Suministro de alimento	85
Figura 15. Preparación y mesclado de insumos	85
Figura 16. Pesado de vacas criollas.....	86
Figura 17. Condición corporal a inicio de experimento	86
Figura 18. Condición corporal a final del experimento.....	87
Figura 19. Alimentación de vacunos de engorde	87



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Otras tablas	78
ANEXO B. Panel fotográfico.....	83
ANEXO C. Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	88
ANEXO D. Autorización de publicación en Repositorio Institucional	89



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro poblado de Collana del distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno, en el establo de señora Alejandría Ruelas ubicado a 14 km de la ciudad de Puno, a una altitud de 3830msnm, cuya temperatura promedio anual es de 8.5°C, precipitación pluvial de 650mm, fue ejecutado en los meses de julio a octubre del año 2016. La investigación tuvo como objetivo: Evaluar el efecto de adición de gallinaza en la ración alimenticia para el engorde de vacas criollas e incremento de peso vivo durante el experimento, determinar la conversión y eficiencia alimenticia con adición de gallinaza en la ración para el engorde, estimar el rendimiento canal de vacas criollas. Durante 80 días se incluyeron tres niveles de gallinaza (0%, 15%, 30%) en ración alimenticia para evaluar el incremento de peso vivo se realizó con 12 vacas criollas y un promedio de peso vivo de 206 kg, se asignaron 4 vacas por tratamiento, realizándose el análisis bajo un diseño completamente al azar. Los niveles de gallinaza en la ración no afectaron significativamente para ($P > 0.05$) en el incremento de peso vivo (0.75, 0.88, 1.02 kg/día), la conversión alimenticia fue de (7.2, 6.1, 6.04), el consumo de alimento en materia seca (5.4, 5.33, 6.23), el rendimiento carcasa de vacas criollas (49.0%, 47.5%, 50.0%), los costos por alimentación (0.67, 0.61, 0.53, s/. /kg) para el engorde de vacas criollas. Asimismo, se concluye que es posible utilizar hasta 30% de gallinaza en la ración alimenticia para engorde de vacas disminuyendo el costo por alimento a pesar del incremento del consumo de materia seca.

Palabras clave: consumo, conversión alimenticia, ración alimenticia y rendimiento canal.



ABSTRACT

The present research work accomplished of Puno's Collana of the district of Paucarcolla, province and apartment, at the stable of Mrs. Alexandria Ruelas located to 14 km of Puno's city, to an altitude of 3830msnm, whose average yearly temperature is of 8,5 C, pluvial precipitation of 650mm itself downtown populated, went executed from in the months July to October of the year 2016. The investigation had like objective: Evaluating the effect of addition of poultry manure in the nutritious ration for Creole cows' fattening and increment of lively weight during the experiment, determining the conversion and nutritious efficiency with addition of poultry manure in the ration for the fattening, estimating the performance Creole cows' canal. They included three levels of poultry manure (0 %, 15 %, 30 %) in nutritious ration to evaluate the increment of lively weight during 80 days it came true with 12 Creole cows and 206 kg's average of lively weight, they assigned 4 cows for treatment, coming true the low analysis a design completely at random. The levels of poultry manure in the ration did not affect significantly stops (0,75, 0,88, 1,02 kg day) in the increment of lively weight (7,2, 6,1, 6,04), the nutritious conversion matched of (5,4, 5,33, 6,23), the consumption of food in dry matter (49,0 %, 47,5 %, 50,0 %), the performance incendiary bomb of Creole cows (, the costs for nutrition 0,67, 0.61, 0,53, s (P 0,05). Kg) for Creole cows' fattening. In like manner, it is concluded that it is possible to utilize to 30 % of poultry manure in the nutritious ration for fattening of cows decreasing the cost for food in spite of the increment of the consumption of dry matter.

Keywords: consumption, nutritious conversion, nutritious ration and performance canal.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En una explotación de ganado vacuno para producción de carne, la alimentación es la principal preocupación del productor, asimismo, el engorde de vacas viene a ser una actividad que juega un rol importante en el ingreso familiar de los de los productores de la sierra peruana y la seguridad alimentaria de la población. En estos sectores donde se realiza la actividad de engorde, se asientan unidades agropecuarias que carecen de otra fuente ocupacional que no sea la crianza de vacunos.

Asimismo, la ganadería en el país especialmente en la sierra y en la región de Puno se ha venido desarrollando en condiciones extensivas en las comunidades, pequeñas propiedades privadas, con muy poca inversión sobre los sistemas productivos, lo que genera una estadística no muy favorable para el país, debido a que en condiciones normales, un vacuno criollo y sus cruces criado en pastoreo, con una alimentación en base a pastos naturales o cultivadas, dependiendo de la época, donde los animales están sometidos a un medio ambiente muy variado, con una alimentación a base de pastos estacionales, estos animales llegan al matadero con un peso vivo y condición corporal deficiente para ser sacrificado. Esta problemática en el campo hace necesario el empleo de herramientas o estrategias que favorezcan el aumento tanto de la población como de la eficiencia y eficacia de los procesos de engorda de finalización generando alternativas alimenticias que permitan en menor tiempo, llevar los animales a faena.

Los insumos utilizados como alimento deben ser seleccionados considerando, la disponibilidad en cuanto a calidad y precios. Tradicionalmente se utilizan como fuente de



nutrientes en cuanto a proteínas harina de pescado, harina de soya pasta de algodón, como fuente de energía harina de maíz amarillo, harina trigo, harina de avena, y como fuente de fibra el heno de avena, cebada.

En la región existen ingredientes alimenticios, que tienen mayor disponibilidad con menor precio como son los sub productos agroindustriales que pueden ser utilizados en los procesos de engorda para vacunos estos son la melaza, grasa animal, gallinaza, los mismos que reducen costos por alimentación.

La gallinaza ha mostrado una fuente importante de nutrientes (proteína, carbohidratos, vitaminas, minerales) para los rumiantes, es producido en grandes cantidades en áreas productoras de gallinas de postura que es usada como fertilizante, y potencialmente como fuente alimenticia para rumiantes, este alimento principalmente compuesto por excretas, plumas, restos de alimentos de las aves, mezclados con camas como la cascarilla de arroz, virutas, etc. pueden ser degradados por la flora microbiana del rumen y cubrir los requerimientos nutritivos mejorando la eficiencia alimenticia, ganancia de peso vivo en el ganado de engorda. Con el objetivo de reducir en costos por alimentación en el engorde de vacas criollas en la sierra del Perú se sugiere incluir en la ración el subproducto gallinaza.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los vacunos criollos juegan un rol importante en el ingreso familiar y la seguridad alimentaria de los pobladores productores en las zonas altoandina peruana. En estos sectores donde se cría el ganado vacuno criollo, se asientan unidades agropecuarias que carecen de otra fuente ocupacional que no sea la actividad pecuaria.

La ganadería en el Perú especialmente en la sierra y en la región de Puno se ha venido desarrollando de manera artesanal, con muy poca inversión sobre los sistemas



productivos , lo que genera una estadística no muy favorable para el país, debido a que en condiciones normales, un vacuno criollo criado en pastoreo, llega al matadero con un peso vivo y condición corporal deficiente para ser sacrificado, esto hace necesario del empleo de un pre engorde en condiciones de sierra, ya que no es posible alimentar el ganado en su lugar de origen, debido al desbalance de pastos naturales, calidad del forraje es mínima, influyendo en la producción de carne.

El 80 % de la producción de carne de vacuno se da en la sierra de nuestro país, bajo condiciones extensivas en las comunidades y pequeñas propiedades privadas donde predomina el vacuno criollo y sus cruce con una alimentación en base a pastos naturales o cultivadas, con bajos índices productivos, dependiendo de la época, donde los animales están sometidos a un medio ambiente muy variado, con una alimentación a base de pastos estacionales, mal manejados y de baja calidad, entre otras condiciones restrictivas, estos animales debido a su deficiente calidad de alimentación tienen pobre calidad de carcasa comparada con la que requiere el mercado.

Con el objeto de mejorar el ingreso familiar a través del engorde de vacas criollas en la región y toda la sierra del Perú, se plantea incluir en la ración de los vacunos de engorde el sub producto de gallinaza con la finalidad de reducir los costos por alimentación de vacunos de engorda. Asimismo, la gallinaza es un sub producto abundante en el mercado local y económico cuyo uso se ha extendido en los últimos años, en la alimentación de animales especialmente rumiantes, se utiliza como fuente de proteína, en combinación con otros alimentos, forrajes deficientes en proteína, pajas, rastros, pastos, melaza; además este producto se encuentra disponible todo el año en el mercado.



1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la respuesta productiva de la inclusión de gallinaza de 0%,15%,30% en la ración alimenticia para engorde de vacas criollas.

1.3.2 Objetivos específicos

- a). Evaluar el efecto con la adición de gallinaza en la ración alimenticia en engorde de vacas criollas y ganancia de peso vivo.
- b). Determinar la conversión y eficiencia alimenticia con adición de gallinaza en la ración para el engorde de vacas criollas.
- c). Estimar el rendimiento de carcaza de las vacas criollas.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Morales (2001) indica durante 84 días que se incluyeron tres niveles de gallinaza de 0, 15 y 30% en dietas para evaluar el comportamiento de 33 toretes (220 a 250 kg de peso vivo). Los niveles de gallinaza no afectaron ($P > 0.05$) en la ganancia de peso (1.17, 1.27, 1.17 kg/día) ni la conversión alimenticia (6.0, 5.8, 6.5). Asimismo, indica que es posible utilizar la gallinaza hasta en 30% disminuyendo el costo de la ración hasta un 18.4% a pesar del incremento de consumo de alimento.

Josifovich *et al.* (1985) indican que engordaron ganado vacuno con dietas que contenían el 20, 40, 60, 80% de gallinaza y encontraron que la ganancia de peso vivo disminuyó a medida que se incrementó el nivel de este en la ración (1.019, 0.830, 0.743 y 0.581g/día respectivamente) y la CA fue menos favorable (8.5, 8.6, 10.6, 15.9 respectivamente). Sin embargo, resultó que las raciones que contenían mayor porcentaje de gallinaza fueron más económicas.

Barreda (1996) efectuó una investigación en engorde de toros criollos con alimentación a base de heno de avena y pre-secados de llachu y totora, en el distrito de Coata a 3814msnm en un plazo de 90 días; logrando obtener un incremento de peso vivo de 0.91kg/día, con un consumo de materia seca 8.23kg de la ración, y una conversión alimenticia lograda de 9.07:1. Asimismo el peso inicial fue de 298.90 y final 380.47kg, incrementándose en 81,57kg en los 90 días que duró el engorde.

Parra & Villagomez (1980) compararon el comportamiento de dos raciones balanceados en base a subproductos de la agroindustria, para determinar el potencial de



engorde intensivo de dos grupos raciales, evaluando ganancias de peso y conversión alimenticia; es así que se trabajó con 20 animales, criollos y mestizo Cebú de 19 meses de edad y 246 kg peso vivo, distribuidos en dos grupos, a saber: Grupo I-A, 5 criollos y 5 mestizos y Grupo II-B de la misma forma, con raciones compuestas por: I-A, caña de azúcar 72,6%; melaza de caña 13,9%; afrecho arroz 5,6% y torta de algodón 7,82% y II-B, caña de azúcar 67,3%; melaza de caña 13,8%; afrecho de arroz 4,9% y gallinaza 13,9%. Las ganancias de peso logrados por día promedio para los grupos fueron: IA, 0,796 y II-B, 0,877, no mostraron diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

El consumo observado fue: 7,0 kg MS (I-A) y 8,04 kg MS (II-B) con una conversión de 10,77 (I-A) y 10,96 (II-B) kg de MS alimento por kg de peso vivo aumentado. Al análisis económico, el grupo I-A mostró pérdida, (-5%) y el grupo II-B utilidad de 1,59% de rentabilidad sobre el costo total de producción. El uso de gallinaza en la ración, como fuente de proteína, fue positiva para los dos grupos raciales, pero los criollos no respondieron al uso de la torta de algodón, siendo conveniente utilizar altos niveles de gallinaza en reemplazo de suplementos proteicos caros en el engorde intensivo de bovinos.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Generalidades del vacuno criollo

El vacuno criollo se encuentra muy difundido y adaptado a la sierra peruana, principalmente en la región de Puno, posee características de doble propósito, se desarrolla bajo condiciones adversas del clima y alimentación, pero criado técnicamente su productividad se incrementa (Manuel Rosemberg, 2005).



2.2.2 Clasificación taxonómica de los vacunos

La clasificación taxonómica de los vacunos de acuerdo a Gasque (2008) es la siguiente.

Reino	:	Chortada
Sub reino	:	Vertebrata
Clase	:	Mammalia
Sub clase	:	Theria
Orden	:	Artrioctyla
Sub orden	:	Ruminantia
Infra orden	:	Pecora
Familia	:	Bovidae
Género	:	Bos
Especie	:	<i>Bos tauros.</i>

2.2.3 Origen y adaptación del vacuno criollo en el Perú

El ganado vacuno criollo actual proviene en su mayoría del sur de España de las principales razas de vacuno autóctonos fueron: roja andaluza, negra andaluza y vacunos de lidia que se introdujo por los años de 1540 a 1600 lograron adaptarse a condiciones de costa, sierra y selva gracias a su rusticidad. El 80% de vacunos a nivel nacional es ganado criollo se ha mantenido como puro o con diferentes grados de cruzamiento. Es importante señalar que el ganado criollo responde bien al engorde intensivo y logra incrementos de peso vivo de 1.5kg/día lo que significa tiene una aptitud de engorde compensatorio con un índice productivo y rendimiento canal de 45 a 50 % (Rosemberg, 2005).



2.2.4 Importancia de engorde de ganado vacuno

El engorde de ganado vacuno, es una actividad económica y práctica zootécnica que permite aun con animales muy diversos en edad razas y cruces obtener, en la última etapa de su vida, beneficios a la sociedad como generando de divisas y miles de puestos de trabajo directamente inversionistas (zootecnistas, veterinarios, administradores, obreros, etc.) o indirectos (transportistas, comisionistas, etc.) en todo el Perú (Rosemberg, 2005).

2.2.5 Engorde de vacas

Es una actividad económica que permite aprovechar la habilidad que tienen los animales de transformar los alimentos (como pastos, sub productos y residuos de cosecha) en carne; actividad que debe desarrollarse en el menor tiempo posible, permitiendo así generar ganancias para los productores que se dediquen a esta actividad (Peralta *et al.*, 2013).

2.2.6 Engorde vacas criollas

Cuando se toma la decisión de eliminar animales de una finca se consideran simultáneamente muchas variables que abarcan desde el sistema, tipo racial, época del año, situación forrajera, nivel genético, objetivos de producción, etc.

Es fundamental tener identificadas las vacas que presenten un comportamiento reproductivo ineficiente para descartarlas o eliminarlas con problemas reproductivos, infecciones de ubre, lesiones podales, vacas de temperamento nervioso y que no se adapten al sistema de ordeño, ya sea manual o mecánico. La mansedumbre o docilidad aparece a primera vista como una característica secundaria. Más allá de lo que se pueda lograr a través de un manejo



apropiado de los animales, se sabe que existe una relación positiva entre facilidad para el ordeño y la productividad (Chirinos *et al.*, 1999).

2.2.7 Técnicas de sistema de engorde

La alimentación del ganado vacuno para carne se realiza a través de: pastoreo o alimentación extensiva; alimentación intensiva en confinamiento; y alimentación mixta de pastoreo. Asimismo, el ganado criollo responde bien al engorde intensivo y logra incremento de peso de 1 a 1.5 kg/día, gracias a su capacidad de engorde compensatorio, el incremento de peso es seguro cuando el ganado es dosificado y cuando se ofrece al animal una alimentación de calidad. Este régimen alimenticio se hace factible en el engorde de vacas de saca de bajo peso (Rosemberg, 2005).

El ganado vacuno criollo posee la cualidad de un crecimiento compensatorio, este fenómeno se caracteriza cuando las especies después de un periodo de alimentación restringido se alimentan otra vez a nivel normal o superior a lo normal, ocurre un crecimiento mayor que la media. La razón de este rápido incremento de peso que sigue al periodo de escasez es debido a que se incrementa en contenido intestinal como también el crecimiento extra de los tejidos los cuales se desarrollan a un nivel rápido; en este periodo compensador, el vacuno tiene una mayor ingestión de alimento que la normal y lo convertirá en peso vivo y carne (Rosemberg, 2005).

2.2.8 Programas de engorde final

La fase de finalización de engorde puede ser tan breve como 60 días o cubrir todo el periodo posterior al destete. En la mayoría de los casos, se alimenta al animal con índices de ganancias de peso máximo, durante este periodo y hasta



un punto final de gordura determinada a los índices de ganancia diaria y eficiencia alimenticia que son de 1.3 kg/día o mas según el tipo de ganado, condición corporal, clima, etc. (Fuller, 2008).

2.2.9 Nutrición y alimentación de vacunos de carne

La importancia de la crianza de vacunos a parte de sus múltiples beneficios, también radica en la habilidad que tienen para utilizar los forrajes y residuos de las cosechas como tallos, hojas, cáscaras y pajas que al combinarse con subproductos industriales constituyen excelentes fuentes de nutrición en su alimentación (Camacho, 2012).

2.2.10 Aparato digestivo del vacuno

El aparato digestivo del vacuno incluye la boca, con sus estructuras y glándulas asociadas, el esófago, estómago. Los órganos relacionados que están estrechamente vinculados con la digestión y la absorción son: el hígado, y el páncreas. Este aparato digestivo está preparado para masticar, trasladar y transformar el alimento ingerido en sustancias o nutrientes simples y absorber estos nutrientes, así como para eliminar los productos de desecho del aparato digestivo (Church *et al.*, 2002).

2.2.11 Alimentación del ganado vacuno de carne

La insuficiencia de pastos y forrajes en cantidad y calidad durante los meses secanos constituye uno de los problemas de mayor trascendencia para la producción pecuaria del altiplano, puesto que el potencial ganadero no es desarrollado a plenitud debido a sus pastos nativos. Esta insuficiencia se puede superar con la introducción de pastos cultivados, mejor manejo de pasturas naturales y suplementos alimenticios disponibles (Barreda, 1996).



2.2.12 Tipos de alimentos para el ganado de engorde

Los alimentos pueden ser clasificados acordes con los elementos mayoritarios que los componen, de acuerdo a su naturaleza, origen y composición química. A continuación, se presenta los tipos de alimentos para ganado de acuerdo a su origen (Berman-Delgado, 2013).

2.2.13 Forrajes

Un forraje es un alimento voluminoso que tiene poco peso por unidad de volumen. Este es un criterio más subjetivo, pero de cualquier modo de clasificar a los forrajes tiene sus limitaciones porque existe una gran variabilidad en su composición física y química, la mayoría de estos alimentos considerados forrajes tienen un gran contenido de fibra y menor digestibilidad de energía (Church, *et al.* 2002).

a). Heno de avena

La avena, es una planta anual que prospera bien en climas fríos y templados con raíces fibrosas y voluminosas, producen un buen número de macollos variando entre 7 a 20, la altura de planta es variable de acuerdo a la variedad, la cosecha se efectúa a los 5 a 7 meses dependiendo de la variedad y el manejo que se le brinda al cultivo, siendo gramínea, tiene un buen valor nutritivo en carbohidratos, pero su nivel de proteínas al momento de cosechar no es tan elevado como en las leguminosas, razón por la cual sería de gran utilidad al asociar este forraje con una leguminosa para mejorar su valor nutritivo. El promedio de proteína de heno de avena en la región es de 6.92 % con un 80% de materia seca (Barreda, 1996).



2.2.14 Productos de residuos agroindustriales en la alimentación de rumiantes.

2.2.14.1 Gallinaza

Es un producto formado por la cama, excreta, plumas y restos de alimento de aves de cría, levante, reproducción, postura, mezclado en cama (viruta de madera, heno de pastos, cascarilla de arroz, etc.). El grado de pureza de la gallinaza depende del tipo de explotación, siendo mejor la proveniente de ponedoras en jaulas, broilers o reproductores, la cual es removida frecuentemente, y en menor grado la de ponedora en piso o de planteles de cría o de levante. La gallinaza está constituida predominantemente por agua, celulosa bruta y sales, lleva también, aunque en pequeña cantidad, hidratos de carbono. Por otra parte, se puede considerar que se halla suficientemente provista de vitaminas del complejo B y, generalmente ocurre con la sustancia orgánica sometida a fermentaciones bacterianas, es rica en vitamina B12 y factores de crecimiento (Ochoa & Urrutia, 2007).

En la actualidad por la escasez de suplementos proteicos y de elevado costo, se ha utilizado en las raciones para bovinos, aves, cerdos y animales menores. La necesidad de disponer y darle un destino a este material llevo a los investigadores a probar gallinaza inicialmente en la agricultura por su contenido en N, P y K como abono con buenos resultados (Morales, 2001).

a) Uso de la gallinaza en la alimentación animal

Se han reportado con éxito en la alimentación de los rumiantes con las excretas de las aves. La gallinaza puede ser una buena fuente de proteínas verdadera y de ácido úrico, el cual puede ser utilizado por los



rumiantes, ya sean vacas de carne, ganado en crecimiento, y/o finalización (Morales, 2001).

Se ha realizado diversos estudios en cuanto a la utilización de la gallinaza en alimentación animal que permiten ver sus beneficios. Entre los estudios más importantes tenemos el realizado en donde suministrando niveles de inclusión de 25 y 30 % de gallinaza en la dieta de ovinos concluyó que esta práctica no presenta ningún riesgo en la salud de los animales al no encontrar alteraciones en hígado ni riñones (Marshall, 2000).

b) Uso en las raciones para ganado de engorda

El comportamiento del ganado alimentado con raciones conteniendo gallinaza puede ser similar a los animales alimentados con las convencionales. Sin embargo, se recomienda que la gallinaza se pueda utilizar eficientemente para los rumiantes cuando su nivel de inclusión no aporte más del 30% de la ración consumida (Morales, 2001).

La cantidad a usar es variable, pero se aconseja no ofrecer más del 30% de la materia seca en la ración al contener nitrógeno no proteico, que en cantidades elevadas puede ser tóxico. Además, que no se debe utilizar urea. El uso de la gallinaza en raciones integrales, depende del tipo de ingredientes a utilizar. Se acostumbra mezclar con melaza para mejorar su aceptación, aunque mezclado con otros componentes se diluye el mal sabor y olor (Ochoa & Urrutia, 2007).



c) Composición nutricional de la gallinaza.

La composición química de la gallinaza resulta ser un insumo con alto contenido de proteína cruda y cenizas, de este último se destacan elevados niveles de fósforo y particularmente calcio, debido principalmente al tipo de ración que se ofrecen a estas aves de productoras de huevo. Sin embargo, el valor nutricional varía de 18 a 28.2% de proteína cruda, 12.7 % de fibra cruda, 2% de extracto etéreo, 28.7% extracto libre de nitrógeno, 2440.0 (Mcal kg) de energía digestible, 2181.0 (Mcal kg) de energía metabolizable, 52.3% de total de nutrientes digestibles, 28% de ceniza, 8% de calcio, 2.5% de fósforo (Morales, 2001).

2.2.14.2 Melaza

Es un término que se utiliza para hacer referencia a diversos alimentos, los cuales tienen en común una alta concentración de azúcares, la mayor parte en forma de sacarosa, glucosa y fructosa. Se obtiene como un subproducto de la elaboración del azúcar a partir de la caña de azúcar y principalmente es el residuo una vez que se ha extraído la mayor cantidad posible de azúcar (Morales, 2001).

La melaza se ha proporcionado al ganado de carne por muchos años, como una fuente económica de energía en comparación con los granos. Aunque en la mayoría de las ocasiones se tiene la idea que es una fuente altamente energética, sin embargo, su contenido solamente es de 2.6 Mcal de EM kg es decir un 86.6 % de la EM del sorgo (NRC, 2000). Melaza también es importante para mejorar la palatabilidad de la dieta, para reducir el polvo en la ración como aglutinante en el proceso de la fabricación de comprimidos, como aditivo para mejorar la actividad



microbiana ruminal y como un suplemento proteico líquido cuando se le añade una fuente de nitrógeno (Church *et al.*, 2002).

Asimismo, se considera que es una fuente de energía indispensable en los sistemas intensivos. En la mayoría de los sistemas de alimentación, la mayor limitante es energía; la melaza es uno de los materiales más usados, ya que se puede conseguir fácilmente en la mayoría de las zonas del país (Arronis, 2017).

2.2.14.3 Harina de maíz

Durante la última década la utilización de maíz en la elaboración de alimento balanceado fue en aumento debido al mayor empleo, principalmente en la alimentación de bovinos de carne, producto del auge de los sistemas de producción semi-intensivos (suplementación a campo) o los sistemas intensivos. El incremento sostenido durante la última década de la utilización del maíz nos estaría mostrando que transitamos hacia sistemas de mayor intensificación, con mayor nivel de suplementación en los sistemas pastoriles y un incremento de los sistemas de engorde a corral (Depetris & Santini, 2006).

2.2.14.4 Harina soya

En los últimos 55 años, la demanda de productos derivados de la soja por parte del sector pecuario ha crecido sostenidamente. Sin lugar a dudas, la harina de soja ocupa un lugar de privilegio entre los numerosos recursos proteicos que actualmente se emplean en la alimentación animal. De acuerdo con el Departamento de Agricultura de USA, la misma representa aproximadamente 70% del consumo mundial de harinas proteicas, siendo la producción de carne, huevos, y leche su principal destino. Durante el año 2004, se produjeron en USA 35.7 millones de toneladas de harina de soja de las cuales el 50% fueron consumidas



por aves, 26% por cerdos, 18% por bovinos, y 2.5% por peces. Durante el mismo año, Argentina y Brasil exportaron conjuntamente 34.5 millones de toneladas (75% del comercio global) que siguieron similar destino en otras regiones del mundo. Asimismo, estas estadísticas evidencian el rol integral que la producción animal cumple en determinar la demanda de soja a escala global (Ipharraguerre & Clark, 2003).

La popularidad que la soja ostenta dentro del sector pecuario se debe a su vasta disponibilidad y capacidad de suministrar nutrientes requeridos por el animal (Ej., aminoácidos, ácidos grasos) en forma relativamente económica. Desde un punto de vista nutricional, la principal ventaja que la harina de soja posee para la producción animal es su alto contenido de proteína rica en algunos aminoácidos digestibles, particularmente lisina y triptófano. En realidad, ninguna otra especie oleaginosa presenta tan alta concentración de lisina digestible como la soja. Cabe destacar que lisina es uno de los aminoácidos esenciales que más frecuentemente limita la productividad de animales rumiantes y no-rumiantes (Baker, 2000).

2.2.14.5 Harina pescada

Es un producto obtenido del procesamiento de pescados, eliminando su contenido de agua y aceite, con un 60 a 70% de proteína y grasa digerible, su contenido de energía es notablemente superior a muchas otras proteínas de otros animales y vegetales ya que proporciona una fuente concentrada de proteína para la alimentación de animales los mayores productores en el mundo son Perú y Chile.

Tabla 1

Composición nutricional promedio de los alimentos utilizados en el engorde de vacas (base seca)

Alimentos	M.S. %	P.C.%	F.C. %	Cenizas	E.E.%	NTD.%
Grano de maíz	88	10	2.9			85.0
Harina soya	90	44	7	--	--	84
Harina pescado	91	60				70
Heno avena	90	9.3	32	--	--	53
Melaza	75	4.3	--			72
Gallinaza	92.27	22.2	12.7	28	2	52.0

Fuente: (Shimada, 2003).

2.2.15 Concentrados

Son alimentos que se caracterizan por su mayor digestibilidad y contenido de nutrientes orgánicos en relación a los forrajes. Sus características más relevantes, son ser bajos en fibras, altos en energía y de mayor digestibilidad que las praderas. Los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son consumidos rápidamente. En contraste a forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso y usualmente fermentan más rápidamente que los forrajes en el rumen por lo que aumentan la acidez (reducen el pH) y pueden interferir en la fermentación normal de la fibra (Berman-Delgado, 2013).

2.2.16 Ración alimenticia

Los vacunos necesitan una ración alimenticia con ciertas cantidades de nutrientes según su propósito y la etapa de vida en la que se encuentren. Para formular una ración, deben considerarse los requerimientos nutritivos del ganado y por otra parte, la composición de los forrajes y otros alimentos como los subproductos agroindustriales. En términos generales, un animal requiere consumir diariamente entre 2 y 3% de su peso vivo. Una ración más aceptable es aquella que, además de estar bien balanceada con la proporción y cantidad adecuada de



alimentos disponibles, resulta también la más económica (Berman-Delgado, 2013).

El término “ración balanceada” se refiere a la ración que suple en proporción y cantidades adecuadas los nutrientes para satisfacer las necesidades del animal para su mantenimiento, crecimiento y producción. Su composición del alimento a utilizar es el componente central de la definición del costo, estas pueden variar en su grado de complejidad dependiendo de la disponibilidad y el precio de las materias primas en la zona (Estrada, 2010).

2.2.17 Requerimientos nutricionales para ganado de engorde

Las necesidades nutricionales de los animales pueden definirse como la cantidad de nutrientes que un animal necesita para optimizar un factor de producción. Durante el proceso de engorda en corral, el concepto de mayor importancia es la alimentación ya que representa del 60 al 80 % del gasto corriente. El mayor impacto en el costo de la alimentación del ganado en los corrales de engorda, es el costo de la energía y la proteína. Los minerales tienen un efecto menos significativo en el costo de las raciones. El comparar el costo de la energía entre ingredientes es un ejercicio poco practicado por quienes manejan ganado de engorda y con frecuencia se tienen consecuencias económicas graves (Gómez, 1998).

Tabla 2

Valores de requerimiento y composición nutricional de una ración alimenticia para ganado de engorde

Nutrientes	Valores Mínimos (%)	Rangos (%)
Proteína total	12.00	12-15
NDT	54.00	54-60
FIBRA CRUDA	13.00	13.0-16.0
CALCIO	0.40	0.4-0.75
FOSFORO	0.30	0.30-0.60
ENm (Mcal/kg)	1.25	1.25-1.32
ENg (Mcal/kg)	0.70	0.70-0.83

Fuente: (Hidalgo, 2013).

2.2.18 Requerimientos de materia seca

Estudios llevados a cabo en la Universidad Nacional Agraria La Molina referidos a la alimentación del ganado vacuno de engorde han demostrado que el consumo promedio de materia seca diario por animal puede oscilar de 2.8 a 4% de su peso vivo. Los animales de mayor edad y peso consumen por unidad de peso vivo menos alimento (2.8-3.5% de su peso corporal) que los de menor edad y condición corporal (3.5-4%) (Camacho, 2012).

2.2.19 Consumo de agua

Los requerimientos de agua se refieren al agua libre o de bebida que el animal toma en los bebederos. Sin embargo, el nivel de consumo de agua puede variar principalmente en relación a la composición química de los alimentos y al nivel de consumo de materia seca. Así tenemos que el ganado vacuno puede ingerir de 3-4 litros de agua por kilogramo de materia seca consumida. Igualmente, la ingestión de agua puede aumentar cuando se eleva la temperatura del medio ambiente. Para que un vacuno alcance la más alta producción o



ganancia de peso deba recibir agua limpia, fresca y a discreción en los bebederos (Álvarez, 2000).

2.2.20 Manejo de vacas de engorde

El manejo de vacas para carne y/o doble propósito tiene como objetivo lograr la mejor producción de carne sin sacrificar la composición y buena condición del hato. Para un mejor manejo de los animales estos deben ser lo más homogéneo posibles en tamaño y peso; para conseguir mayor regulación en el consumo del alimento y evitar que se maltraten los más chicos. Todos los vacunos con cuernos deben ser despuntados sus cuernos aproximadamente una pulgada (Rosemberg, 2005).

Para el engorde de vacas en forma intensiva se hace necesario el manejo de instalaciones que deberá de contar con corrales, bebederos, comederos, sombra, cobertizos, mangas, bretes, balanza, depósito de alimentos, embarcadero y oficinas como principales instalaciones (Palacios, 1982).

a) Comederos

El uso de comederos en la alimentación de vacunos de engorde es aconsejable a fin de que los animales aprovechen mejor los alimentos y evitar pérdidas por residuos y lograr una utilización más uniforme. Como una norma se recomienda que cada vacuno disponga de 0.70m de espacio del comedero (Rosemberg *et al.*, 1993).

b) Bebederos

Los bebederos artificiales pueden ser construidos con los materiales que se disponen, así en el trópico se puede utilizar trozos de madera dura azuelada; en la sierra utilizando piedra y mezcla de arena con cemento, cilindros cortados



bañados con antioxidantes, en forma similar en la costa con la diferencia que deben ser más amplios y sombreados; con el único fin de proporcionar al animal la suficiente cantidad de agua fresca. El consumo de agua de un vacuno en engorde intensivo es de 40-50l/día (Rosemberg *et al.*, 1993).

2.2.21 Parámetros de producción en el engorde de vacunos

La eficiencia productiva del ganado de engorde, se mide a través de ciertos parámetros como: ganancia total, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia. Los resultados se obtienen mediante las siguientes fórmulas que están expresados en promedio por animal y basados en el ciclo de engorde (Estrada, 2010).

La curva del crecimiento del vacuno, así como de la mayoría de las especies tiene una curva muy típica que es sigmoidea o curva de S, una fase lenta al comienzo, una fase de aceleración posterior y finalmente una fase inhibidora en el cual su crecimiento se atenúa y al final cesa. Los cambios después de la madurez solo son debido al aumento de grasa corporal y no verdadero crecimiento. El incremento de peso es estimulado por los estrógenos en los vacunos, está asociado a una mayor retención de nitrógeno, crecimiento muscular, captación de agua, retención de minerales en los huesos (Rosemberg *et al.*, 1993).

2.2.22 Incremento total de peso vivo

Resulta de la diferencia entre el peso final y el peso inicial. Este parámetro es de suma importancia puesto que permite conocer las ganancias de peso por animal o lote que se obtuvieron en el ciclo de engorde (Estrada, 2010).

$$IT = P2 - P1$$

IT= Ganancia total de peso vivo



P2= Peso vivo final

P1= Peso vivo inicial

2.2.23 Incremento diario de peso vivo

Es el cociente de la ganancia total entre el periodo o duración del proceso.

Es importante para determinar la eficiencia de engorde (Estrada, 2010).

$$\text{IDPV} = \text{ITPV (kg)/DE}$$

IDPV = Incremento diario de peso vivo.

ITPV= Incremento total de peso vivo.

DE= Días en el engorde.

2.2.24 Conversión alimenticia

Es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo. Sin embargo, la calidad del alimento es fundamental para el logro de los mejores resultados. Resulta del cociente del consumo de alimentos y la ganancia de peso (Estrada, 2010).

Se emplea para conocer el costo del alimento por cada kilogramo de aumento de peso.

$$\text{C.A.} = \text{RASPE/INPV.}$$

C.A. = Conversión alimenticia

RASPE = Ración alimenticia suministrado durante el periodo de engorde

INPV = Incremento neto de peso vivo en el periodo de engorde.



2.2.25 Costos de producción

Una preocupación constante para el productor de carne, es minimizar los costos unitarios de producción de su empresa en engorde, debido a la existencia de países exportadores de carne con menores costos de producción. Los productores deben, por lo tanto, tener cuidado con sus costos directos de producción, siendo los más relevantes la alimentación, la reposición, la mano de obra, sanidad animal y gastos generales. La evaluación económica del sistema de engorde, nos permite agrupar de manera detallada todas las variables que intervienen en el ciclo de engorde, permite calcular la ganancia neta del periodo de engorde y el punto de equilibrio para el precio de venta (Estrada, 2010).

La suma de los gastos realizados en una empresa en firme constante e independientemente el volumen de producción o de que no se produzcan; como ejemplo se tiene la renta local depreciación de la maquinaria, depreciación del equipo e instalaciones, impuestos y cargas sociales de los trabajadores y otros gastos. Cuando más se produzca, es más bajo el costo de producción de cada unidad ya que los costos fijos se repartirán entre mayor número de unidades.



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MEDIO EXPERIMENTAL

Para determinar el efecto de la inclusión de la gallinaza en la ración alimenticia el ganado de engorde en vacas criollas, el presente trabajo de investigación se realizó en el establo del Sr. Alejandría Ruelas en distrito de Paucarcolla, provincia de Puno, departamento de Puno. Cuya ubicación política y geográfica es la siguiente.

3.1.1 Ubicación política

Departamento : Puno

Provincia : Puno

Distrito : Paucarcolla

Localización : Centro poblado Collana.

3.1.2 Ubicación geográfica.

Para la ubicación geográfica, del área de estudio se ha tomado datos con un GPS navegador, cuyas coordenadas en UTM WGS-84 es:

15°14'30" de Latitud Sur

70°03'18" de Longitud Oeste

Altitud media: 3830 msnm

3.1.3 Ecología y climatología

Según Tapia, 1990, corresponde a la zona agroecológica suni ladera, caracterizada por presentar temperaturas ambientales que sufren fuertes



oscilaciones, los descensos de temperatura muchas veces ocasionan las heladas que afectan severamente los cultivos agrícolas.

Ecológicamente el área, pertenece a la zona ecológica de Bosque Húmedo Montano Sub-tropical (Bh - MS), caracterizada por presentar biotemperaturas de 6 a 12 °C, una precipitación anual de 700 mm, que la confiere un clima frío y seco en forma general, (Ingaluque, 2012).

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1 Vacas criollas

En la presente investigación se inició el 17 de julio del 2016 se compraron 12 vacas criollas con un peso vivo promedio de 206kg, que fueron alojados en corrales grupales, equipados con comedero, bebedero y con alimentación con una ración base de heno de avena, los cuales fueron identificados con aretes con sus códigos respectivos, los animales fueron desparasitados y vitaminados con vitamina ADE Bigantol en frascos y Vitaminas B-12 Hematopan (10ml) respectivamente, se proporcionaron raciones de adaptación por 10 días, con la finalidad de determinar la respuesta productiva en incremento de peso neto e incremento de utilidad.

3.2.2 Materiales y equipo de campo

Los materiales que se utilizaron en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

a) Materiales de Campo

- Establo criollos.
- 12 vacunos
- Gallinaza.



- Heno de avena.
- Maíz amarillo molido (*Zea mays*)
- Melaza.
- Harina de soya.
- Harina de pescado.
- Vitamina ADE 100 ml
- Vitamina B-12+fosforo
- Sales minerales
- Tanque de agua
- Comederos Individuales
- Bebederos.
- Medicamentos
- Antiparasitarios internos y externos
- Aretes
- Sogas.
- Balanza
- Cámara fotográfica
- Molino picadora
- Carretilla.

b) Materiales de Oficina

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Papel
- Bolígrafos
- Libros de consulta.

3.2.3 Libreta de campo Insumos utilizados en la alimentación

Los tratamientos en estudio fueron de tres en la ración alimenticia (0 %, 15%, 30%) de gallinaza respectivamente, a base de heno de avena picada con adición de harina de maíz, pasta de soya, melaza, harina de pescado y sales minerales en diferentes proporciones de acuerdo a la formulación por el programa AEZO.

Tabla 3

Composición de la ración alimenticia formulado con el programa AEZO de acuerdo a requerimientos nutricional con tres niveles de gallinaza

INGREDIENTES.	Nivel de Gallinaza (base seca).		
	0%	15%	30%
Heno de avena.	65.07	56.94	52.94
Gallinaza.	0	15	30
Melaza.	4.03	1.45	5
Harina de maíz.	17.67	15.46	6.88
Harina de pescado.	9.39	8.5	2.05
Harina de soya.	3.65	2.41	2.41
Sal común.	0.4	0.1	0.5
Sales minerales.	0.2	0.17	0.5
TOTAL	100.41	100.03	100.28
PRECIO	67	61	53
Materia seca (%)	88.45	87.27	
Proteína cruda (%). (%)	11.69	11.49	11.90
TND en (%).	77.96	76.83	75.71
Cenizas de la dieta base	10.18	11.90	16.28
Extracto etéreo de la dieta	11.49	13.58	16.25
Fibra detergente neutra	40.09	42.34	43.08

Fuente: Calculado en programa AEZO

Las raciones alimenticias fueron formuladas de acuerdo con los requerimientos nutricionales.

3.3 METODOLOGÍA DE CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.3.1 Adecuación del establo



Antes de iniciar el proyecto de investigación se adecuó un establo con muro de adobe de 130 m², un almacén de forrajes, se adecuaron comederos grupales y bebederos, un corral cercado con postes de madera rollizos con una altura de 1.60m, donde se alojó.

3.3.2 Compra de los animales

Para la investigación se compró 12 vacas criollas lo más homogéneos posibles en cuanto a edad y peso vivo con un promedio de 206 kg. Estos animales fueron comprados en la plaza ganadera del sector, plaza de ganado de Paucarcolla, del Centro Poblado Collana, plaza de ganado de la ciudad de Juliaca, los mismos que fueron trasladados al establo para poder iniciar con la investigación.

Previo al inicio de la investigación se realizó una fase de pre experimento (10 días), una vez implementado todo lo referente al manejo, se aplicó un periodo de acostumbramiento del animal al nuevo sistema de alimentación y conducción del engorde. Asimismo, se procedió a desparasitar interna y externamente, aplicación de golpes vitamínicos para así los vacunos de engorde respondan de una manera eficiente al consumo de alimento.

3.3.3 Aretado de los vacunos

Con la finalidad de identificar a los animales se procedió con el aretado en la conducción del experimento para así llevar el proceso de control de peso, distribuirlo en según tratamiento.

3.3.4 Desparasitación

Instalados las vacas criollas de engorde, se efectuaron las medidas preventivas de sanidad, se examinó exteriormente a fin de detectar presencia de ectoparásitos y endoparásitos. Se dosifico a los animales contra los endoparásitos



utilizando albendazol al 15% cuya administración se realizó vía oral utilizando pistola dosificadora de acuerdo a las indicaciones posológicas del producto: Dosis; 15ml/animal. Asimismo, se aplicó ivermectina al 1.3% en una cantidad de 7 ml por unidad experimental para control de parásitos externos.

3.3.5 Aplicación de golpes vitamínicos

A fin de estimular el apetito y complementar alguna deficiencia vitamínica se suministró a los animales una suplementación vitamínica como reconstituyente del metabolismo, con el propósito de que los mismos logren una mayor productividad. Se le aplicó vitamina ADE Bigantol en frascos y Vitaminas B-12 Hematopan (5ml y 10ml) respectivamente. La administración se efectuó por vía intramuscular con la dosis indicada de acuerdo a la posología, utilizando equipos de inyección; considerando todas las recomendaciones técnicas de su aplicación.

3.3.6 Preparación y mesclado de raciones alimenticia

La preparación y/o mezcla de la ración se realizó de forma artesanal en el ambiente del almacén de forrajes e insumos en base a la formulación de la ración alimenticia en el programa AEZO, de acuerdo al requerimiento nutricional considerando a 14% de proteína en base a materia seca de los insumos.



Figura 1. Preparación y mezclado de insumos

3.3.7 Conformación de grupos y registro de pesos

La presente investigación fue conformada por 3 grupos con 3 tratamientos de 4 unidades experimentales cada uno tal como se registró en el cuadro siguiente.

Tabla 4

Distribución de vacas criollas por ración de alimenticia

Nº de arete	Pesos	Edad según dentición	Color	Condición corporal	Nivel de gallinaza en la dieta
2	220	Bll	Castaño	2.5	0
3	185	6d	Criollo/mejorado	2.6	0
5	208	Bll	Negro	2.6	0
13	223	Bll	Enjalmado	2.5	0
10	215	Bll	Enjalmada	2.4	0,15
11	185	Bll	Negro	2.6	0,15
15	190	6d	Amarilla/mejorado	2.5	0,15
20	218	Bll	Amarilla/mejorado	2.4	0,15
14	185	6d	Negro	2.6	0,3
12	193	Bll	Amarilla	2.5	0,3
7	244	Bll	Criollo/mejorado	2.4	0,3
137	205	6d	Criollo/mejorado	2.4	0,3

BLL = Boca llena

6d = seis dientes



Figura 2. Distribución de vacas criollas por raciones de estudio

3.3.8 Suministro de ración alimenticia

Los alimentos fueron suministrados diariamente en tres oportunidades a las 7am, 1pm y 4pm; Asimismo, estos alimentos han sido pesados utilizando balanzas considerando para tal fin el 2.8% de materia seca del peso vivo del animal; de las cuales se consideró como peso vivo promedio de 210 kg proporcionados en sus comederos, el agua se les brindó en un bebedero grupal.



Figura 3. Alimentación de vacas criollas en engorde

Se realizó el cálculo del peso de la ración alimenticia brindada considerando el peso vivo de cada animal de la siguiente manera:



Peso vivo promedio= 210 kg

Consumo de materia seca 2.8% del peso vivo.

$$210\text{kg} \dots\dots\dots 100\%$$

$$X \dots\dots\dots 2.8\%$$

$$X = 5.88\text{kg}$$

El cálculo nos indica que se debe proporcionar 5.88kg en materia seca (MS)/día de ración alimenticia.

Sin embargo, en 100kg ración alimenticia existe 92.7 kg MS

$$100 \dots\dots\dots 92.7$$

$$X \dots\dots\dots 5.88$$

$$X = 6.3\text{kg}$$

Esto indica que se le suministro con 6.3kg de la ración alimenticia en materia húmeda para cada unidad experimental (reajutable con el nuevo peso cada 20 días).

3.3.9 Control del peso vivo del animal

El control de peso vivo de cada animal se llevó a cabo al inicio del experimento y posteriormente con intervalos de 20 días, los datos fueron consignados en libretas de registro, y así registrar el peso vivo al final del engorde.

Los animales se pesaron solo por las mañanas de 6 a 7am, antes que se suministre su alimento o agua, para lo cual se utilizó una balanza tipo plataforma especial adecuada para vacunos con una capacidad de 800 kg.



Figura 4. Pesaje de vacas

3.3.10 Registro de incremento diario de peso vivo (kg)

El incremento de peso vivo diario se obtuvo al hallar el cociente del incremento total entre el periodo de duración del proceso de engorde que se realizó a 20, 40, 60 y 80 días respectivamente. Es importante para determinar la eficiencia de engorde.

$$\text{IDPV} = \text{ITPV} (\text{kg}) / \text{DE}$$

IDPV = Incremento diario de peso vivo.

ITPV= Incremento total de peso vivo.

DE= Días en el engorde.

3.3.11 Registro de incremento total de peso vivo (kg)

Resulta de la diferencia entre el peso final y el peso inicial. Este parámetro es de suma importancia puesto que permite conocer las ganancias de peso neto por animal y tratamiento que se obtuvieron en el ciclo de engorde.

$$\text{IT} = \text{P2} - \text{P1}$$



IT= Ganancia total de peso vivo

P2= Peso vivo final

P1= Peso vivo inicial

3.3.12 Registro de consumo de materia seca (kg)

Para el control se pesó la ración alimenticia con 0%, 15%, 30% de inclusión de gallinaza respectivamente; administrados según tratamiento correspondiente, el sobrante del mismo se pesó para obtener el consumo real diario y este valor se anotó, en el registro de consumo de alimento.

3.3.13 Conversión alimenticia

Se determinó utilizando la fórmula respectiva y como en cuyos resultados se dieron en los registros indicados:

$$C.A. = \text{RASPE}/\text{INPV}.$$

C.A. = Conversión alimenticia

DASPE = Ración alimenticia suministrado durante el periodo de engorde

INPV = Incremento neto de peso vivo en el periodo de engorde.

3.3.14 Eficiencia alimenticia

La eficiencia alimenticia se determinó al final de la ejecución del proyecto con fórmula:

$$E. A. = \text{INPV}/\text{DASPE}$$

E. A.= Eficiencia alimenticia

INPV = Incremento neto de peso vivo en el periodo de engorde.

RASPE = Ración alimenticia suministrado durante el periodo de engorde



3.3.15 Beneficio de producción carne en cada tratamiento

Con la finalidad de determinar el rendimiento de la carcasa se sacrificaron 1 vacuno por tratamiento puesto que representa un porcentaje representativo de 25% del experimento el mismo que es considerado como aceptable.

3.3.16 Estimación de rendimiento de carcasa (%)

Se efectuó al final de la investigación realizando los pesajes correspondientes en cuanto a su peso vivo, peso de canal, vísceras, patas, cabeza de los animales que fueron sacrificadas, estas vacas fueron elegidos a los más representativos según tratamiento. Asimismo, se consideró el porcentaje de canal obtenido en de los animales sacrificados, para la estimación de rendimiento canal por tratamiento, al promedio de peso vivo obtenidos en el proceso de engorde según tratamiento.

3.3.17 Costo de producción de carne

Se procedió el análisis de los costos de producción, según los valores registrados de egresos e ingresos efectuados desde el momento de la compra, considerando el costo por alimento suministrado, mano de obra para el cuidado, suministro de fármacos, más un rubro de uso del corral proyectado para 5 años de vida útil relacionados con la venta o ingreso en el tiempo de la actividad de engorde y tomando en cuenta el precio de venta de carne en camal de S/. 10 nuevos soles por kilogramos.

3.3.18 Diseño experimental

Se analizó con el diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento y un total de 12 unidades experimentales.



El modelo aditivo lineal para DCA será el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta de la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento.

μ = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (alimento balanceado).

ϵ_{ij} = Error experimental asociado a la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las evaluaciones realizados en campo en la presente investigación, en el engorde de vacas criollas conforman la base de datos para la realización del análisis de varianza, en las que se presentan los resultados.

4.1 EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE GALLINAZA (0%, 15%, 30%) EN LA RACIÓN ALIMENTICIA PARA EL ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS

4.1.1 Peso inicial de vacas criollas en engorde

Tabla 5

Peso vivo inicial en el engorde de vacas criollas (kg)

Repetición	Ración alimenticia con adición de gallinaza			
	0%	15%	30%	
1	223	210	188	
2	183	180	197	
3	4.12	190.5	255	
4	221	213	201	
$\sum i.$	839	793.5	841	2473.5
$\bar{X}i.$	209.75	198.37	210.25	206.125

En la tabla 5, nos indica que los pesos vivos iniciales fueron registrados, obteniéndose una sumatoria de 839 kg con un promedio de 209.75 kg para el tratamiento con 0% de adición de gallinaza, 793.5 kg de sumatoria con 198.37kg de promedio para tratamiento de 15% de adición de gallinaza. 841kg de sumatoria con un promedio de 210.25 kg para el tratamiento con 30% de adición de gallinaza, y la sumatorio total del experimento de 2473.5 kg, siendo el promedio total de 206.12kg de peso vivo inicial.

Tabla 6

ANDEVA DCA de pesos vivos inicial de vacas en engorde con adición de gallinaza en la dieta alimenticia

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
Trat	2	360.8	180.44	0.36	NS
Error exp.	9	4,530.19	503.35		
Total	11	4891.25			

CV 10.88% F 0.05 (2,9) = 4.26
F 0.01 (2,9) = 8.02

Realizado el ANDEVA para DCA de los pesos vivos iniciales en el engorde de vacas criollas, se encontró que no existe diferencia significativa por lo que implica que existe homogeneidad entre los pesos vivos de los animales en estudio desde el punto de vista estadístico, esta condición de homogeneidad es muy favorable puesto que las unidades experimentales que conforman los tratamientos iniciales de la investigación son muy similares. Asimismo, el coeficiente de variabilidad que se halló fue 10.88 % que se considera como eficiente y preciso.

4.1.2 Peso de vacas criollas a 20 días del inicio del experimento (kg)

Tabla 7

Peso vivo a 20 días en el engorde de vacas criollas

Repetición	Raciones alimenticias con adición de gallinaza			
	0%	15%	30%	
1	235.5	226.5	212	
2	194	185	222.5	
3	234	205.5	287	
4	235.5	228	220.5	
$\sum i.$	899	845	942	2686
$\bar{X}i.$	224.75	211.25	235.5	223.8

En la tabla 7, se observa que los pesos vivos a 20 días de iniciados fueron registrados, obteniéndose para 0% una sumatoria de 899 kg con un promedio de

224.75 kg para el tratamiento, incrementándose en 60kg de la sumatoria por tratamiento con un promedio de 15kg por unidad experimental, 0.75kg de incremento por día, 845 kg de sumatoria con 211.25kg de promedio para tratamiento; incrementándose en 51.5kg,12.87kg de promedio, 0.64kg por día para el tratamiento de 15% de adición de gallinaza; y 942kg de sumatoria con un promedio de 235.5 kg incrementándose en 101kg de sumatoria, 25.25kg por unidad experimental, 1.26kg por día para el tratamiento con 30% de adición de gallinaza.

Tabla 8

ANDEVA para DCA de pesos en el engorde de vacas criollas a 20 días del inicio del experimento (kg)

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
Trat	2	1302	651	0.86	NS
Error exp.	9	6755.75	750.64		
Total	11	78056.42			

CV =12,23% F 0.05 (2,9) = 4.26
F 0.01 (2,9) = 8.02

De acuerdo a la tabla 8. ANDEVA para DCA de peso, nos indica que el análisis de varianza en la primera pesada a los 20 días de iniciado el estudio referente al incremento de peso vivo de vacas criollas (kg), se tiene que no existe diferencia significativa, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (Ho) y se rechaza la hipótesis alterna (Ha), esto implica que sostiene la existencia de la homogeneidad de las unidades experimentales dentro de los tratamientos estudiados, es decir 0%, 15%, 30% de gallinaza. Asimismo, el coeficiente de variabilidad se encuentra en 12.23% el mismo que es considerado aceptable el estadístico preciso y eficiente.

4.1.3 Peso a 40 días en el engorde de vacas criollas

Tabla 9

Peso vivo de a 40 días en el engorde de vacas criollas

Repetición	Raciones alimenticias con adición de gallinaza			
	0%	15%	30%	
1	265	252	235	
2	209	210	239	
3	255	223	323	
4	257	247	252	
$\sum i.$	986	932	1049	2967
$\bar{X}i.$	246.5	233	262.25	247.25

En la tabla 9, se observa que los pesos vivos de a 40 días de iniciados fueron con una sumatoria de 986 kg con un promedio de 246.5 kg para el tratamiento incrementándose en 87kg de la sumatoria por tratamiento con un promedio de 21.5kg por unidad experimental, 1.08kg de incremento por día para 0% de adición de gallinaza, 932 kg de sumatoria con 233kg de promedio para tratamiento; incrementándose en 87kg,21.5kg de promedio, 1.08kg por día para el tratamiento de 15% de adición de gallinaza; 1049kg de sumatoria con un promedio de 262.25 kg incrementándose en 107kg de sumatoria, 26.75kg por unidad experimental, 1.33kg por día para el tratamiento con 30% de adición de gallinaza.

Tabla 10

ANDEVA para DCA de pesos en el engorde de vacas criollas con adición de gallinaza en la ración alimenticia

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
Tratamiento	2	1302	651	0.87	NS
Error exp.	9	6755.75	750.64		
Total	11	78056.42			

CV =12,96%

F 0.05 (2,9) = 4.26

F 0.01 (2,9) = 8.02

Con el análisis de varianza ANDEVA para DCA en la segunda pesada a los 40 días (tabla, 10), en el estudio sobre el engorde de vacas criollas (kg),

también se encontró que no existe diferencia significativa, en cuyo caso se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_a), esto implica que no hay respuesta contraria de las vacas criollas frente al suministro de gallinaza en la dieta alimenticia, considerando como una fuente importante nutricional de proteína en la alimentación de los animales. Sin embargo, el coeficiente de variabilidad encontrado fue de 12.96% que se considera preciso y eficiente el proceso del experimento.

4.1.4 Peso a 60 días en el engorde de vacas criollas

Tabla 11

Peso vivo de a 60 días en el engorde de vacas criollas

Repetición	Raciones alimenticias con adición de gallinaza			
	0%	15%	30%	
1	282	271.5	254	
2	225	233	253.5	
3	262	237.5	339	
4	267	277	267	
$\sum i.$	1036	1019	1113.5	3168.5
$\bar{X}i.$	259	254.75	278.37	264.04

En la tabla 11, se observa que los pesos vivos a 60 días de iniciados fueron: con una sumatoria de 1036 kg con un promedio de 259 kg para el tratamiento incrementándose en 50kg de la sumatoria por tratamiento con un promedio de 12.5kg por unidad experimental, 0.63kg de incremento por día para 0% de adición de gallinaza, 1019 kg de sumatoria con 254.75kg de promedio para tratamiento; incrementándose en 87kg, 21.5kg de promedio, 1.08kg por día para el tratamiento de 15% de adición de gallinaza; 1113.5kg de sumatoria con un promedio de

278.37 kg incrementándose en 64.5kg de sumatoria, 16.12kg por unidad experimental, 0.8kg por día para el tratamiento con 30% de adición de gallinaza.

Tabla 12

ANDEVA de cuarta pesada a 60 días en el engorde de vacas criollas (kg)

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
Trat	2	1268	634	0.68	NS
Error exp.	9	8,322.75	924.75		
Total	11	9590.75			

CV =13,12% F 0.05 (2,9) = 4.26
F 0.01 (2,9) = 8.02

Con la ejecución del ANDEVA a los 60 días de iniciado la investigación (tabla, 12), se observa que no se encuentra una diferencia significativa frente a esto se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_a). Pasados los dos meses (60) del engorde de las vacas criollas no hay incidencia significativa de la gallinaza en la dieta alimenticia, aunque se detectó que el incremento de peso vivo es superior para el tratamiento con inclusión de 30% de gallinaza. El coeficiente de variabilidad es de 13.12% el mismo que continua que es preciso y eficiente.

4.1.5 Peso vivo final a 80 días en el engorde de vacas criollas

Tabla 13

Peso vivo de 80 días en el engorde de vacas criollas

Repetición	Raciones alimenticias con adición de gallinaza			
	0%	15%	30%	
1	292	288	270	
2	240	248	269	
3	268	247	352	
4	285	294	280	
$\sum i.$	1085	1077	1171	3333
$\bar{X}i.$	271.25	269.25	292.75	277.75

En la tabla 13, se observa que los pesos vivos de 80 días de iniciados fueron: con una sumatoria de 1085 kg con un promedio de 271.25 kg para el tratamiento incrementándose en 49kg por tratamiento con un promedio de 12.5kg por unidad experimental, 0.63kg de incremento por día para 0% de adición de gallinaza, 1077 kg de sumatoria con 269.25kg de promedio para tratamiento; incrementándose en 58kg, 14.5kg de promedio, 0.72kg por día para el tratamiento de 15% de adición de gallinaza; 1171kg de sumatoria con un promedio de 292.75 kg incrementándose en 58kg de sumatoria, 14.5kg por unidad experimental, 0.72kg por día para el tratamiento con 30% de adición de gallinaza.

Tabla 14

ANDEVA peso vivo a 80 días en el engorde de vacas criollas (kg)

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
Trat	2	1358	679	0.74	NS
Error exp.	9	8,273.00	919.2		
Total	11	9631			

CV =11,70% F 0.05 (2,9) = 4.26
F 0.01 (2,9) = 8.02

Realizado el ANDEVA para el peso vivo final a los 80 días de iniciado de la investigación (tabla, 14), en donde se observa que no se halló diferencia significativa entre los tratamientos, esto indica que se acepta la hipótesis nula (Ho) y se rechaza la hipótesis (Ha), confirmándose que no hay respuesta significativa ante el suministro de gallinaza en la ración alimenticia en vacas criollas, esto quiere decir que los animales criollos que no responden en forma positiva al incrementarlo el nivel de gallinaza en la ración alimenticia. El coeficiente de variabilidad es de 11,70% el mismo que continua que es preciso y eficiente.

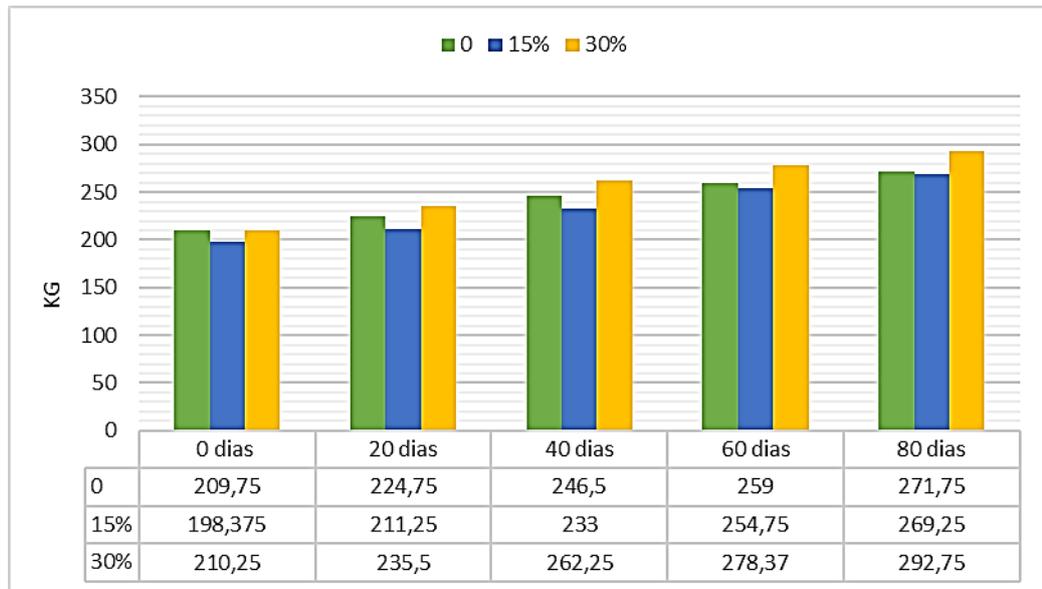


Figura 5. Incremento de peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza en la ración alimenticia

En la Figura 5. Se presenta el peso inicial promedio y cada 20 días de los animales alimentados con los diferentes niveles de gallinaza en su ración. El peso fue mayor para los animales asignados a la ración con 30 % de gallinaza, ganado un peso vivo de 292.75 kg a los 80 días de la investigación. Los animales que recibieron la ración con 0% de gallinaza, presentaron un peso intermedio consiguiendo un peso vivo de 271.75 kg a los 80 días de la investigación, y los que tuvieron menor peso fueron los animales alimentados con 15% de gallinaza en su ración, que llegaron a conseguir un peso vivo de 269.75 kg a los 80 días de la investigación.

Sin embargo, el incremento de peso vivo, es decir la ganancia de peso vivo por tratamiento con la adición de gallinaza en la ración alimenticia fue mayor en el tratamiento de 30%, seguido por 15% y por último al 0% respectivamente. No existió diferencia estadística ($P > 0.05$), para peso a los 20, 40, 60 y 80 días en el incremento de pesos vivos de vacas criollas.

4.1.6 Ganancia total de peso vivo en el engorde de vacas criollas

Tabla 15

Incremento neto de peso vivo en el engorde de vacas criollas

Repetición	Raciones alimenticias con adición de gallinaza			
	0%	15%	30%	
1	69	78	82	
2	57	68	72	
3	56	56.5	97	
4	64	81	79	
$\sum i.$	246	283.5	330	859.5
$\bar{X}i.$	61.5	70.87	82.5	71.6

En la tabla 15, se observa que el incremento neto de pesos vivos a 80 días que se llevó el experimento fueron; 61.5 kg de incremento de peso vivo para el tratamiento de 0% de adición de gallinaza en la ración alimenticia, que fue el más bajo en el incremento de peso vivo; 70.87 kg de incremento neto de peso vivo para el tratamiento de 15% de adición de gallinaza, y por último se observa en la tabla, 82.5kg de incremento neto de peso vivo para el tratamiento con 30% de adición de gallinaza, superando a los demás tratamientos.

Tabla 16

ANDEVA para ganancia de peso vivo neto en el engorde de vacas criollas (kg)

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
Tratamiento	2	886	443	4.92	*
Error experimental.	9	814.25	90		
Total	11	1700.25			

CV =13,25%

F 0.05 (2,9) = 4.26

F 0.01 (2,9) = 8.02

De acuerdo a la tabla 16, evaluado el incremento neto de peso vivo del engorde de vacas criollas, en el ANDEVA respectivo, se encontró que existe una diferencia significativa en cuyo caso se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta

la hipótesis alterna H_a , al ser los promedios de los tratamientos diferentes entre sí, esto implica que el incremento neto del peso vivo ha sido significativo. Para la influencia de la gallinaza en la ración alimenticia de vacas criollas, con respecto al incremento neto del peso vivo (ganancia neta de P. V. final-P.V. inicial) por los que los promedios en los tratamientos se determinan que la inclusión de gallinaza en ración alimenticia tiene influencia con un mejor incremento de peso vivo reduciendo el costo por alimentación. Asimismo, el coeficiente de variabilidad es de 15.77% el mismo que continúa siendo eficiente.

4.2 PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY ($P \leq 0.05$) PARA EL INCREMENTO NETO DE PESO VIVO EN EL ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS

Efectuada la prueba de significancia de Tukey ($P \leq 0.05$) encontramos que la ración alimenticia con 30% de gallinaza tiene mejor promedio en ganancia de peso vivo en vacas criollas con 82.5 kg seguido por la ración de 15% con un promedio de 70.87 kg, sin embargo, no existe diferencia significativa entre la 30% y 15% lo cual indica que son similares estadísticamente por lo que asume que estas raciones son muy similares. La 0% ocupa el último lugar con menor promedio de 61.5 kg existiendo significancia comparada con la ración de 30% en la inclusión de gallinaza.

Tabla 17

Prueba de comparación múltiple de Tukey ($P \leq 0.05$) para el incremento neto de peso vivo en vacas criollas (kg)

Orden	Ración alimenticia	Ganancia de peso vivo (kg)	
1	30% de gallinaza en la ración alimenticia	82.5	A
2	15% de gallinaza en la ración alimenticia	70.88	ab
3	0% de gallinaza en la ración alimenticia	61.5	B

Con la prueba de comparación múltiple de TUKEY ($P \leq 0.05$) se determinó que los tratamientos con 30% y 15% de adición de gallinaza en la ración alimenticia no presentó diferencia significativa puesto que con 30% el incremento neto de peso vivo fue 82.5 kg frente a 15% con 70.88 kg para el incremento neto de peso vivo. Asimismo, tenemos que con los tratamientos de 15% y 0% tampoco presentan diferencia significativa. Existe una diferencia significativa del tratamiento 30% respecto al tratamiento 0%, en donde el tratamiento con 30% de adición de gallinaza en la ración alimenticia es superior en incremento de peso vivo frente al tratamiento testigo de 0%. Prueba realizada al 95% de probabilidad.

4.2.1 Ganancia diaria de peso en el engorde de vacas criollas con adición de gallinaza (0,15, 30%) en la ración alimenticia

Tabla 18

Incremento de peso vivo en vacas criollas alimentadas con tres niveles de gallinaza en su ración

Variables	Ración con tres niveles de gallinaza		
	0%	15%	30%
Nº vacas criollas	4	4	4
N de días de engorde	80	80	80
Peso vivo inicial (kg).	209.75	198.37	210.25
Peso vivo final (kg).	271.25	269.25	292.75
Ganancia de peso en (kg).	61.5	70.88	82.5
Incremento diario de peso (g).	0.77	0.88	1.03

Los incrementos diarios de peso en vacas criollas alimentadas con adición de gallinaza en la ración fueron similares a los reportados por Morales (2001) 1.17 kg día para vacunos alimentados con gallinaza, Smith y Wheeler (1979) reportaron incremento diario de 1.07 kg por día de peso vivo en ganado vacuno.

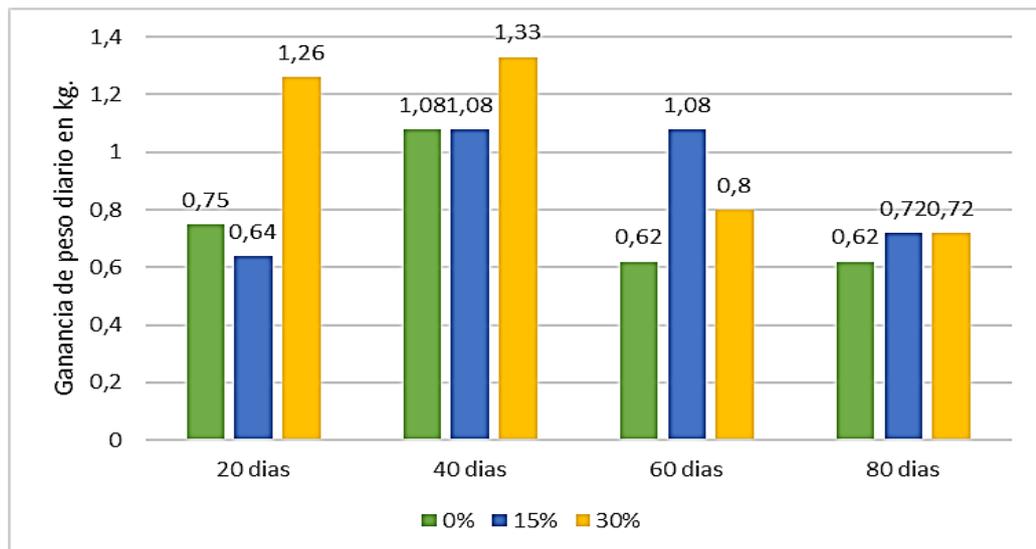


Figura 6. Incremento diario de peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza en la ración

En la figura 6 se presenta los pesajes realizados cada 20 días, los incrementos diarios de peso vivo en el primer período fueron mayores con 1.26 kg/día para las vacas alimentadas con la ración del 30 % de adición de gallinaza, en intermedio fueron 0.75 kg/día las de 0%, y los que tuvieron menos incremento fueron con 0.64kg/día los de 15% respetivamente. En el segundo periodo de 20 a 40 días el mayor incremento tuvieron también los de 30% con 1.33 kg/día y los de tratamiento de 0% y 15% tuvieron igual incremento de peso con 1.08kg/día; para el tercer periodo de 40 a 60 días el mayor incremento tuvo también los de 30% con 1.08 kg/día y los de tratamiento de 15% fue intermedio con 0.8 kg/día y 0% tuvieron menores incrementos con 0.62 kg/día; por último el incremento de peso de 60 a 80 días los mayores incremento de peso fueron iguales de los tratamientos 30% y 15% con 0.72 kg/día , la menor fue de 0% de adición de gallinaza en la ración.

Rosemberg, (2000), señala que las vacas criollas responden bien al engorde intensivo y logra incrementar peso vivo de 1.0 a 1.5 kg/día gracias a su

capacidad de engorde compensatorio, asimismo que el incremento de peso así como en la mayoría de las especies animales tienen una curva muy típica que es una fase lenta al inicio, seguido de una fase de aceleración y finalmente una fase en donde el crecimiento se atenúa. Por lo cual el incremento de peso vivo obtenidas en la investigación de vacas criollas fue similar a lo que reportó.

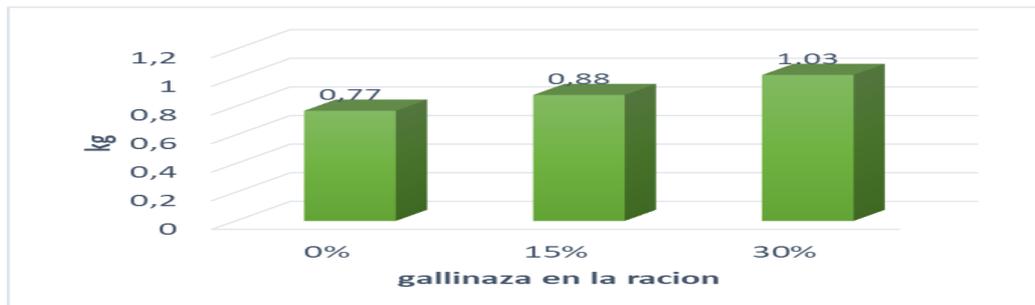


Figura 7. Incremento promedio de peso vivo día (kg) de vacas criollas con (0,15, 30%) de gallinaza en su ración alimenticia

De acuerdo a la figura 7 el mejor incremento de peso vivo diario fue de 1.03 kg/día con la ración alimenticia del 30% de gallinaza, mientras que el intermedio fue de 0.88 kg/día y testigo tuvo 0.77 kg/día, habiendo diferencia significativa entre el tratamiento de 30% con 0%.

4.2.2 Consumo de alimento (kg/día) de materia seca en vacas criollas alimentadas con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en su ración.

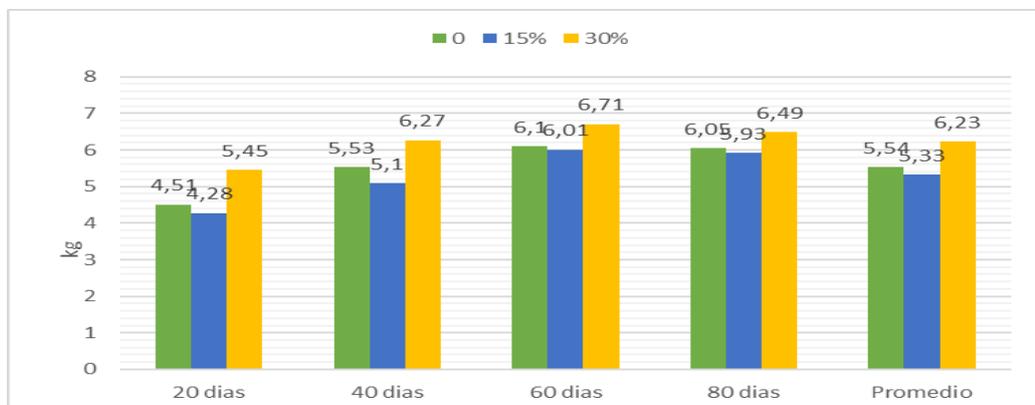


Figura 8. Consumo de alimento (kg/MS) en vacas criollas alimentados con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en su ración.

De acuerdo a la figura 8. El consumo de alimento (kg/MS) en vacas criollas alimentadas con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en la ración con un promedio por vacuno en 80 días de 443 , 426, 498 kg; con 5.4, 5.33, 6.23 kg/día respectivamente. Esto nos indica que la inclusión de gallinaza en la ración alimenticia es aceptada por el animal puesto que con 30% de adición de gallinaza en la ración (6.23 kg/día) fue mayor que el de 0% que fue de 5.4 kg/día.

4.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN EL ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS CON ADICIÓN DE GALLINAZA (0,15, 30%) EN LA RACIÓN ALIMENTICIA – PAUCARCOLLA, PUNO

Tabla 19

Conversión y eficiencia alimenticia en el engorde de vacas criollas con (0%, 15%, 30%) de gallinaza en la ración

VARIABLES	Ración con tres niveles de gallinaza		
	0%	15%	30%
Ganancia de peso vivo neto (kg)	61.5	70.88	82.5
Consumo de ración alimenticia en (kg)	443	426	498
Conversión Alimenticia	7.2	6.01	6.03
Eficiencia alimenticia	0.14	0.16	0.16

En la tabla 19, se detalla la conversión y eficiencia alimenticia en el engorde de vacas criollas con (0, 15 y 30 %) de gallinaza en la ración alimenticia, en donde se observa que el promedio general para la conversión es de 6.41, lo que indica que se requirieron 6.41 kg de ración alimenticia para el incremento de cada kg de peso vivo. La mejor conversión alimenticia fue con la ración alimenticia 30% y seguida por 15%, 0% con 6.04 y 6.01 respectivamente. Asimismo, la eficiencia alimenticia es de 0.16, esto indica que 0.16kg de peso vivo incrementa con 1kg de ración.

4.4 ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO CARCASA EN VACAS CRIOLLAS

Tabla 20

Rendimiento de la canal en vacas criollas engordadas

Variable	0%	15%	30%
Peso vivo en kg	271.2	269.2	292.7
Peso carcasa en kg	132.8	127.9	146.35
Peso vísceras en kg	30	29.5	29.4
Peso cuero	19.5	18.8	19
Peso cabeza y patas	16	15.5	16
Rendimiento canal en %.	49	47.5	50

En la tabla 20, se detalla el rendimiento de canal en el engorde de vacas criollas con adición de (0, 15 y 30 %) de gallinaza en la ración alimenticia, en donde se observa que el promedio general es de 48.83%. El rendimiento de la canal no tuvo diferencia significativa entre tratamiento obteniéndose el 50%, 47.5% y 49.0% de canal para los niveles de (30%, 15%, 0%) de adición de gallinaza respectivamente.

4.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN



Tabla 21

Costos de producción para el engorde de vacas criollas con 0% de adición de gallinaza en ración alimenticia.

Actividad	UNIDAD DE M	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	SUB TOTAL	TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS					982.81
1. compra de vacas	Unidad	650	1	650	650
2. alimentacion					296.81
a). Racion alimenticia	kg	0.67	443	296.81	296.81
3. mano de obra					24
a). Cuidado y sumis.alim.	Jornal	0.3	80	24	24
b). Limpieza y mantenimiento de corrales	Jornal				
4.Sanidad					12
a). Control de parasitos.	unidad	5	1	5	5
b). Aplicación de vitaminas	unidad	7	1	7	7
B. COSTOS INDIRECTOS					158.3
a). Gastos administrativos	10% de C. D.				98.3
b). Alquiler de instalacion	Trimestral	10	1	10	10
c). Camal	unidad	50	1	50	50
EGRESO TOTAL					1141.11
INGRESO TOTAL					1438
a). Carcasa	kg	10	132.8	1328	1328
b). Cuero	kg	70	1	70	70
c). Patas	unidad	5	4	20	20
d). Visceras.	unidad	20	1	20	20
BENEFICIO COSTO					
UTILIDAD TOTAL					296.89
RENTABILIDAD %					1.26

De acuerdo a la tabla 21, los costos de producción para el engorde de vacas criollas con 0% de adición de gallinaza en ración alimenticia. Se muestra la evaluación económica en relación costos, se considera la compra de vacunos criollos a un precio de s/. 650.00 nuevos soles para cada uno de los tratamientos, respecto a la alimentación los precios según costo de formulación por ración alimenticia con adición de gallinaza, se registró el precio de S/. 0.67 para 0%. El costo total fue de S/. 1141.11, el ingreso total fue de S/. 1438, teniendo como utilidad neta de S/. 296.89.

Tabla 22

Costos de producción para el engorde de vacas criollas con 15% de adición de gallinaza en ración alimenticia

Actividad	UNIDAD DE M	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	SUB TOTAL	TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS					950.86
1. compra de vacas	Unidad	655	1	655	655
2. alimentacion					259.86
a). Racion alimenticia	kg	0.61	426	259.86	259.86
3. mano de obra					24
a). Cuidado y sumis.alim.	Jornal	0.3	80	24	24
b). Limpieza y mantenimiento de corrales	Jornal				
4.Sanidad					12
a). Control de parasitos.	unidad	5	1	5	5
b). Aplicación de vitaminas	unidad	7	1	7	7
B. COSTOS INDIRECTOS					155.08
a). Gastos administrativos	10% de C. D.				95.08
b). Alquiler de instalacion	Trimestral	10	1	10	10
c). Camal	unidad	50	1	50	50
EGRESO TOTAL					1105.94
INGRESO TOTAL					1388
a). Carcasa	kg	10	127.8	1278	1278
b). Cuero	kg	70	1	70	70
c). Patas	unidad	5	4	20	20
d). Visceras.	unidad	20	1	20	20
BENEFICIO COSTO					S/. X kg
UTILIDAD TOTAL					282.06
RENTABILIDAD %					

De acuerdo a la tabla 22, los costos de producción para el engorde de vacas criollas con 15% de adición de gallinaza en ración alimenticia. Se muestra la evaluación económica por tratamiento en el que se considera la compra de vacunos criollos a un precio de S/. 650.00 nuevos soles para cada uno de los tratamientos, respecto a la alimentación los precios según costo de formulación de la ración con adicción de gallinaza, se registró el precio de s/. 0.61 para 15%, el costo total de egresos que fue de S/. 1105.94, el ingreso total fue de S/. 1338.00, utilidad neta de S/. 282.06.

Tabla 23

Costos de producción para el engorde de vacas criollas con 30% de adición de gallinaza en ración alimenticia

Actividad	UNIDAD DE M	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	SUB TOTAL	TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS					949.94
1. compra de vacas	Unidad	650	1	650	650
2. alimentacion					263.94
a). Racion alimenticia	kg	0.53	498	263.94	263.94
3. mano de obra					24
a). Cuidado y sumis.alim.	Jornal	0.3	80	24	24
b). Limpieza y mantenimiento de corrales	Jornal				
4.Sanidad					12
a). Control de parasitos.	unidad	5	1	5	5
b). Aplicación de vitaminas	unidad	7	1	7	7
B. COSTOS INDIRECTOS					154.9
a). Gastos administrativos	10% de C. D.				94.9
b). Alquiler de instalacion	Trimestral	10	1	10	10
c). Camal	unidad	50	1	50	50
EGRESO TOTAL					1104.84
INGRESO TOTAL					1570
a). Carcasa	kg	10	146	1460	1460
b). Cuero	kg	70	1	70	70
c). Patas	unidad	5	4	20	20
d). Visceras.	unidad	20	1	20	20
BENEFICIO COSTO					S/. X kg
UTILIDAD TOTAL					465.16
RENTABILIDAD %					

De acuerdo a la tabla 23, los costos de producción para el engorde de vacas criollas con 30% de adición de gallinaza en la ración alimenticia, se muestra la evaluación económica por ración en el que se considera la compra de vacunos criollos a un precio de S/. 650.00 nuevos soles para cada uno de los tratamientos, respecto a la alimentación los precios según costo de formulación con adicción de gallinaza, se registró el precio de S/. 0.53 nuevos soles para 30%. El costo total fue de S/. 1104.84, el ingreso total fue de S/. 1570.00, utilidad neta de S/. 465.16 y la rentabilidad de 68.53%.



V. CONCLUSIONES

- El engorde de vacas criollas con un buen manejo adecuado del ganado, se logra incrementos en su peso vivo diario de 1.03 kg, considerando también que debido a su crecimiento compensatorio llegan incrementar hasta 1.5 kg/día.
- La mejor conversión alimenticia fue con adición de gallinaza en la ración alimenticia es de 6.41, mientras que la eficiencia alimenticia es de 0.16/1 de ración alimenticia.
- Los rendimientos de canal en vacas criollas con adición de gallinaza en la ración alimenticia fue 49.0%.
- Los costos de las raciones utilizadas son menores a medida que se incrementa gallinaza en la ración sustituyendo a la soya, harina maíz.
- Asimismo, se concluye que es posible utilizar hasta un 30 % de gallinaza en la ración alimenticia en la alimentación de vacunos de engorde, sin afectar el comportamiento animal en forma significativa. Observándose una disminución respecto a costo por alimentación con gallinaza, se reduce a pesar que el consumo de materia seca sea mayor, por lo tanto, la utilidad se incrementa.



VI. RECOMENDACIONES

- En el proceso de engorde de vacunos, utilizar gallinaza en la ración alimenticia, puesto que se obtendrá mejores ganancias de peso y rendimiento de carne.
- Los costos de producción en el engorde de vacas criollas al incluir gallinaza en su ración para la alimentación son más económicos a manera que se incrementa, es por ello que se recomienda usar hasta en un 30%.
- Realizar estudios con otras raciones alimenticias en base a los productos disponibles en cada zona ecológica, estimando costos y rentabilidad, asimismo la ganancia de peso vivo en ganado vacuno.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, H. (2000). *Guía Práctica para el ganado de Engorde*. Lima: Editorial de Mar.
- Arronis, V. (2017). *Sistemas Intensivos Sostenibles De Producción De Carne Como Estrategia Para Enfrentar El Cambio Climático*. San Jose: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-10928.pdf>
- Baker, D. H. (2000). Nutritional constraints to use of soy products by animals. En J. K. Drackley (Ed.), *Soy in Animal Nutrition*. Illinois: Federation of Animal Science Societies.
- Barreda, W. (1996). *Efecto de cobertizos en el engorde de toros criollos con heno de avena y pre-secados de llachu-totora. (Tesis de grado)*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú.
- Berman-Delgado, J. B. (2013). *Desarrollo de alimento animal melazado, y enriquecido a partir de insumos no-convencionales y subproductos de la caña de azúcar, para engorda de ganado bovino en etapa de finalización. (Tesis de maestría)*. Instituto Politécnico Nacional, CICATA, México D.F. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/11785?show=full>
- Camacho, F. (2012). *Evaluación de distintos Porcentajes de aporte de materia seca (20, 40 y 60%) de una ración suplementaria (sacharina+maiz molido), del total de ms requerida (2% de Pv), en el Engorde de toretes. (Tesis de grado)*. Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Recuperado de [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5392/1/evaluación de distintos porcentajes de aporte de materia seca \(20 y 60%\) de una ración suplementaria \(sacharina+maiz molido\) del total de ms requerida \(2% de Pv\), en el Engorde de toretes. \(Tesis de grado\).pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5392/1/evaluación%20de%20distintos%20porcentajes%20de%20aporte%20de%20materia%20seca%20(20%20y%2060%20)%20de%20una%20ración%20suplementaria%20(sacharina+maiz%20molido)%20del%20total%20de%20ms%20requerida%20(2%20de%20Pv)%20en%20el%20Engorde%20de%20toretas.%20(Tesis%20de%20grado).pdf)



- Chirinos, Z. R., González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., & Rivera, J. C. (1999). Vida útil, longevidad y causas de eliminación en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 9(6), 477+. Recuperado de <https://link.gale.com/apps/doc/A498845306/AONE?u=anon~19e04914&sid=googleScholar&xid=8c8c039d>
- Church, D., Pond, W., & Pond, K. (2002). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales* (2.^a ed.). México D.F.: Limusa S.A. Recuperado de <https://docplayer.es/96435240-Fundamentos-de-nutricion-y-alimentacion-de-animales-pdf-descargar-leer-descargar-leer-english-version-download-read.html>
- Depetris, G. J., & Santini, F. J. (2006). Particularidades nutricionales del grano de maíz en la alimentación de bovinos de carne. *Maíz y Nutrición. Informe sobre los usos y las propiedades nutricionales del maíz para la alimentación humana y animal*, II(octubre), 27-31. Recuperado de http://www.maizar.org.ar/documentos/ilsi_maizar.pdf
- Estrada, S. (2010). *Manejo productivo de un Sistema Intensivo de engorde bovino "Feedlot" en la hacienda Meyer Ranch (Dakota del norte, Estados Unidos)*. (Tesis de grado). Corporación Universitaria Lasallista, Antioquia, Colombia. Recuperado de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/364/1/Manejo_productivo_feedlot_Estados_Unidos.pdf
- Fuller, M. F. (2008). *Enciclopedia de nutrición y producción animal*. Zaragoza: Acribia, S.A. Recuperado de https://www.editorialacribia.com/libro/enciclopedia-de-nutricion-y-produccion-animal_54246/
- Gasque, R. (2008). *Enciclopedia bovina*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma



- de México. Recuperado de
https://issuu.com/virgiulloac/docs/enciclopedia_bovina
- Gómez, A. R. (1998). El punto de vista técnico científico para afrontar la problemática del sistema intensivo de producción de carne. *Memoria del Simposio. XXXIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria*, 120-130.
- Ipharraguerre, I. R., & Clark, J. H. (2003). Soyhulls as an Alternative Feed for Lactating Dairy Cows: A Review. *Journal of Dairy Science*, 86(4), 1052-1073.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73689-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73689-3)
- Josifovich, J. A., Bertin, O. D., Maddalom, J., MacLoughlin, R. J., Ferrari, M., Ruival, G., & Actis, J. (1985). Alimentación de novillitos Holando Argentino en recría con cama de pollo y maíz. *Revista Argentina de Producción Animal*, 5(7-8), 411-417.
- Marshall, W. A. (2000). *Contribución al estudio de la ceba ovina estabulada sobre la base de heno y suplemento proteico con harina de soya y gallinaza. (Tesis doctoral)*. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Morales, H. (2001). *Evaluación de Sistemas de Alimentación para la engorda intensiva de ganado bovino. (Tesis doctoral)*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México. Recuperado de
<http://eprints.uanl.mx/5828/1/1020150641.PDF>
- NRC. (2000). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington D.C: National Research Council. Recuperado de
<https://nap.nationalacademies.org/catalog/25806/nutrient-requirements-of-dairy-cattle-eighth-revised-edition>
- Ochoa, M. ., & Urrutia, J. (2007). Uso De Pollinaza Y Gallinaza En La Alimentacion De Rumiantes. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y*



Pecuarías, 1-6. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/161.pdf%0Ahttp://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/308/161.pdf?sequence=1>

Palacios, S. (1982). *Estudio de prefactibilidad y comercialización de engorde de ganado vacuno. (Tesis de grado)*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú.

Parra, A., & Villagomez, A. (1980). *Engorde intensivo y comparativo de bovinos con sub productos agro industriales del tropico*. La Paz: Universidad Boliviana Gabriel Rene Moreno. Recuperado de http://biblioteca.emi.edu.bo/101/view_bl/52/la-paz/6208/engorde-intensivo-y-comparativo-de-bovinos-con-sub-productos-agro-industriales-del-tropico.html

Peralta, J., Feltes, F., & Branda, L. (2013). Ganancia de peso en vacas suplementadas con expeller de pulpa de coco(*Acrocomia totai*. Mart)sobre pastura cultivada. *Compendio de ciencias veterinarias*, 3(1), 11-14. Recuperado de <http://scielo.iics.una.py/pdf/ccv/v3n1/v3n1a03.pdf>

Rosemberg, M., Flores, A., & Lares, I. (1993). *Manual de producción de ganado vacuno de carne*. Lima: Proyecto TTA.

Rosemberg, Manuel. (2005). *Producción de Ganado Vacuno de Carne y de doble Propósito*. Lima: INIEA. Recuperado de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1041/1/Rosemberg-Manejo_ganado_Bovino_de_doble_proposito.pdf

Shimada, A. (2003). *Nutrición Animal*. México D.F.: Trillas. Recuperado de https://fmvz.uat.edu.mx/Libros_digitales/Bibliografía_EGEL/Nutricion_Animal_Shimada_2003.pdf



ANEXOS

ANEXO A. Otras tablas

Tabla 24

*Composición nutricional promedio de los alimentos utilizados en el engorde de vacas
(base seca)*

Alimentos	M. S. %	P. C. %	F.C. %	Cenizas	E.E.%	N.T.D.%
Grano de maíz	88	10	2.9			85.0
Harina soya	90	44	7	--	--	84
Harina pescado	91	60				70
Heno avena	90	9.3	32	--	--	53
Melaza	75	4.3	--			72
Gallinaza	92.27	22.2	12.7	28	2	52.0

Tabla 25

Distribución de vacas criollas por tratamiento de estudio

Nº de arete	Pesos	Edad según dentición	Color	Condición corporal	Nivel de gallinaza
2	220	Bll	Castaño	2.5	0%
3	185	6d	Criollo/mejorado	2.6	0%
5	208	Bll	Negro	2.6	0%
13	223	Bll	Enjalmado	2.5	0%
10	215	Bll	Enjalmada	2.4	15%
11	185	Bll	Negro	2.6	15%
15	190	6d	Amarilla/mejorado	2.5	15%
20	218	Bll	Amarilla/mejorado	2.4	15%
14	185	6d	Negro	2.6	30%
12	193	Bll	Amarilla	2.5	30%
7	244	Bll	Criollo/mejorado	2.4	30%
137	205	6d	Criollo/mejorado	2.4	30%

Tabla 26

Composición de la ración alimenticia formulado con el programa AEZO de acuerdo a requerimientos nutricional con tres niveles de gallinaza

INGREDIENTES.	Nivel de Gallinaza (base seca).		
	0%	15%	30%
Heno de avena.	65.07	56.94	52.94
Gallinaza.	0	15	30
Melaza.	4.03	1.45	5
Harina de maíz.	17.67	15.46	6.88
Harina de pescado.	9.39	8.5	2.05
Harina de soya.	3.65	2.41	2.41
Sal común.	0.4	0.1	0.5
Sales minerales.	0.2	0.17	0.5
TOTAL	100.41	100.03	100.28
PRECIO	67	61	53
Materia seca (%)	88.45	87.27	87.27
Proteína cruda (%) (%)	11,69	11.49	11.90
TND en (%).	77.96	76.83	75.71
Cenizas de la dieta base	10.18	11.90	16.28
Extracto etéreo de la dieta	11.49	13.58	16.25
Fibra detergente neutra	40.09	42.34	43.08

Fuete: Calculado en programa AEZO

Tabla 27

Registro de pesos vivos de vacas criollas durante el experimento (kg)

Tratamiento	A 00 días	A 20 días	A 40 días	A 60 días	A 80 días
0%/0.2	223	235.5	265	282	292
0%/0.3	183	194	209	225	240
0%/05	212	234	255	262	268
0%/13	221	235.5	257	267	285
	209.75	224.75	246.5	259	271.25
15%/10	210	226.5	252	271.5	288
15%/11	180	185	210	233	248
15%/15	190.5	205.5	223	237.5	247
15%/20	213	228	247	277	294
	198.375	211.25	233	254.75	269.25
30%/14	188	212	235	254	270
30%/12	197	222.5	239	253.5	269
30%/07	255	287	323	339	352
30%/137	201	220.5	252	267	280
	210.25	235.5	262.25	278.375	292.75

Tabla 28

Incremento de peso vivo neto en vacas criollas a 80 días

VARIABLES	A 20 días	A 40 días	A 60 días	A 80 días	TOTAL
0%/0.2	12.5	29.5	17	10	69
0%/0.3	11	15	16	15	57
0%/05	22	21	7	6	56
0%/13	14.5	21.5	10	18	64
	15	21.75	12.5	12.25	61.5
15%/10	16.5	25.5	19.5	16.5	78
15%/11	5	25	23	15	68
15%/15	15	17.5	14.5	9.5	56.5
15%/20	15	19	30	17	81
	12.875	21.75	21.75	14.5	70.875
30%/14	24	23	19	16	82
30%/12	25.5	16.5	14.5	15.5	72
30%/07	32	36	16	13	97
30%/137	19.5	31.5	15	13	79
	25.25	26.75	16.125	14.375	82.5

Tabla 29

Peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza

	0	15%	30%
0 días	209.75	198.375	210.25
20 días	224.75	211.25	235.5
40 días	246.5	233	262.25
60 días	259	254.75	278.37
80 días	271.75	269.25	292.75

Tabla 30

Incremento diario de peso vivo (kg) de vacas criollas alimentadas con tres niveles (0,15 y 30 %) de gallinaza en la ración alimenticia

	0%	15%	30%
20 días	0.75	0.64	1.26
40 días	1.08	1.08	1.33
60 días	0.62	1.08	0.8
80 días	0.62	0.72	0.72

Tabla 31

Consumo de alimento (kg/MS) en vacas criollas alimentados con tres niveles (0, 15 y 30 %) de gallinaza en la ración

VARIABLES	0%	15%	30%
20 días	4.51	4.28	5.45
40 días	5.53	5.1	6.27
60 días	6.1	6.01	6.71
80 días	6.05	5.93	6.49
Promedio	5.54	5.33	6.23



Tabla 32

Conversión y eficiencia alimenticia en el engorde de vacas criollas con (0%, 15%, 30%) de gallinaza en la ración

VARIABLES	0%	15%	30%
Incremento de peso vivo neto (kg)	61.5	70.88	82.5
Consumo de ración alimenticia en (kg)	443	426	498
Conversión Alimenticia	7.2	6.01	6.03
Eficiencia alimenticia	0.14	0.16	0.16

Tabla 33

Rendimiento de la canal en vacas criollas engordadas

Variable	0%	15%	30%
Peso vivo en kg	271.2	269.2	292.7
Peso canal en kg	132.8	127.9	146.35
Peso vísceras en kg	30	29.5	29.4
Peso cuero	19.5	18.8	19
Peso cabeza y patas	16	15.5	16
Rendimiento canal en %.	49	47.5	50

ANEXO B. Panel fotográfico



Figura 9. Aretado de vacas criollas



Figura 10. Insumos para la ración alimenticia



Figura 11. Proceso de adaptación a la ración



Figura 12. Alimentación de las vacas criollas



Figura 13. Suministro de alimento



Figura 14. Preparación y mesclado de insumos



Figura 15. Pesado de vacas criollas



Figura 16. Condición corporal a inicio de experimento



Figura 17. Condición corporal a final del experimento



Figura 18. Alimentación de vacunos de engorde



ANEXO C. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo JULIO CESAR LOPE RUELAS
, identificado con DNI 43272173 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA AGRONÓMICA

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado
 Título Profesional denominado:

" ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS CON ADICIÓN DE GALLINAZA EN
LA RACIÓN ALIMENTICIA - PUNO "

" Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 24 de abril del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO D. Autorización de publicación en Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo JUAN CESAR LOPE RUELAS
identificado con DNI 43 27 2173 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA AGRONÓMICA

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado
 Título Profesional denominado:

"ENGORDE DE VACAS CRIOLLAS CON ADICIÓN DE GAMBUSA EN LA RACIÓN ALIMENTICIA - PUNO"

" Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 24 de abril del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella