



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**EFEECTO DE ALIMENTACIÓN MIXTA SOBRE LA GANANCIA
DE PESO EN VACUNOS DEL BIOTIPO ABERDEEN ANGUS Y
CRIOLLO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN ALTURA**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. YOARDIEN SHON MAMANI AQUINO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado principalmente a DIOS, por darme la vida y la oportunidad de haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi querido PADRE, TEODORO MAMANI MAMANI. que con sus enseñanzas en la vida pudo guiar mis decisiones y apoyarme siempre hasta ver mis logros.

Del mismo modo lo dedico íntegramente con mucho afecto a la persona quien me dio vida y con su apoyo, esfuerzo desde un inicio hasta el final, pude lograr muchas cosas para mí, gracias a ella. Este objetivo más en la vida está dedicado para una maravillosa e incomparable mujer, mi amada MADRE, la Sra. MARGARITA AQUINO QUISPE.

YOARDIEN SHON MAMANI AQUINO



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS por protegerme en todo momento y a la virgen María por darme las fuerzas para superar todos los obstáculos y dificultades a lo largo en esta vida.

Un agradecimiento a la Universidad Nacional Del Altiplano mi alma mater, en especial para mi facultad y escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Por haberme podido dar las enseñanzas y bases elementales en mi formación profesional competente con valores éticos y morales.

Agradecer el apoyo recibido y el tiempo invertido a mi director de investigación de tesis, el M.Sc. Rolando Daniel Rojas Espinoza conjuntamente con el apoyo invaluable de mi asesora M.Sc. Diannett Benito Lopez, a quienes me ayudaron incondicionalmente en el desarrollo de la presente investigación.

A mis queridos hermanos; Sr. Ronald H. Mamani A., Srta. Sandra R. Mamani A. y al Sr. Angel B. Mamani A. por ser las personas que, con sus consejos, apoyos y muestras de aliento constante me motivaron a seguir adelante, acompañándome en cada logro de mis metas de vida.

A todos mis docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que me dieron los conocimientos teóricos prácticos en mi formación académica profesional, quienes con sabiduría supieron motivarme en mi desarrollo personal y profesional.

Un agradecimiento en especial a mis amistades más cercanas y compañeros de estudios, con quienes forme un gran equipo, donde me demostraron ser valiosas personas.

Gracias a la ayuda, a los consejos y el hecho de compartí grandes anécdotas en un grupo muy fraternal.

Y finalmente un agradecimiento, a mi familia en general, por el apoyo brindado y por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme el poder contar con ellos siempre. ¡GRACIAS!

YOARDIEN SHON MAMANI AQUINO



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

INDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 11

ABSTRACT..... 12

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS DE INVESTIGACION 14

1.1 OBJETIVO GENERAL 14

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 14

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERARIA

2.1 Características de los rumiantes..... 15

 2.1.1 Ganado Aberdeen Angus. 15

 2.1.2 Ganado Criollo 16

2.2 Sistemas de Alimentación se Consideran: 17

 2.2.1 Sistemas de Alimentación Extensivo 17

 2.2.2 Sistemas de Alimentación Mixto 17

2.3 Alimentos Forrajeros..... 20

 2.3.1 Pastos naturales del Centro Experimental Chuquibambilla..... 20

 2.3.2 Avena sativa 21

 2.3.3 Heno 21

 2.3.4 Ensilado..... 21

2.4 Insumos para la elaboración de dietas suplementarias en la región de Puno. .. 21

 2.4.1 Maíz 22

 2.4.2 Torta de soya 22

2.5 Metabolismo de proteínas 22

2.6 Requerimientos nutricionales 25



2.6.1 Energía	27
2.6.2 Proteínas	28
2.6.3 Vitaminas	29
2.6.4 Minerales.....	30
2.6.5 Agua	30
2.7 Condición Corporal	31
2.8 ANTECEDENTES.....	33

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ZONA DE ESTUDIO.	34
3.2 MATERIAL DE INVESTIGACION	34
3.2.1 Material Biológico.....	34
3.4 METODOLOGIA.....	35
3.5 DIETA Y ALIMENTACIÓN.	35
3.5.1 Dieta Suplementaria:.....	35
3.5.2 Acostumbramiento	37
3.5.3 Alimentación al pastoreo	37
3.5.4 Infraestructura	37
3.5.5 Determinación de la ganancia de peso	38
3.5.6 Determinación de la condición corporal	38
3.5.7 Análisis estadístico.....	39



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ganancia de peso vivo	40
4.1.1.Ganancia media diaria de peso vivo	42
4.2 Condición Corporal	44
V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	47
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	55

Área: Producción Animal.

Tema: Alimentación mixta en vacunos en altura.

FECHA DE SUSTENTACION: 05 de MARZO 2021.



INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Análisis Bromatológico de Maíz Amarillo Duro.....	22
Tabla 2.	Análisis Bromatológico de la Torta de Soya	22
Tabla 3.	Requerimientos diarios, terneros / novillos, razas británicas y continentales para carne. Frame 3,5 (peso estructural 482 kg).....	26
Tabla 4.	Recomendaciones del contenido de proteína cruda en dietas de bovinos en crecimiento (gramos por día).....	27
Tabla 5.	Requerimiento Nutricional por peso vivo y ganancia de peso para toretes de engorde.....	28
Tabla 6.	Grados de Condición Corporal.	32
Tabla 7.	Aporte nutricional de las pasturas.....	36
Tabla 8.	Dieta suplementaria	36
Tabla 9.	Composición química de la dieta suplementaria para los biotipos.....	36
Tabla 10.	Composición química de pastos naturales.	37
Tabla 11.	Ganancia de peso vivo (Kg.) en biotipos Aberdeen Angus y Criollos en altura	40
Tabla 12.	Ganancia media diaria de peso vivo (Kg.) entre toretes Aberdeen Angus y Criollos en altura.....	42
Tabla 13.	Condición Corporal inicial y final	44
Tabla 14.	Peso de los toretes Angus cada 15 días.....	55
Tabla 15.	Peso de toretes Criollo cada 15 días	55
Tabla 16.	Ganancia de peso acumulada	56
Tabla 17.	Ganancia media diaria de peso	56
Tabla 18.	Condición corporal de toretes Angus.....	57
Tabla 19.	Condición Corporal Criollo	57



Tabla 20. Estadísticas del grupo para ganancia de peso acumulada.....	58
Tabla 21. Prueba de muestras independientes para ganancia de peso acumulada.....	58
Tabla 22. Estadísticas de grupo para ganancia de peso diaria.	59
Tabla 23. Prueba de muestras independientes para ganancia de peso diaria.	59
Tabla 24. Estadísticas del grupo para condición corporal inicial.	60
Tabla 25. Estadísticas del grupo para condición corporal final	60



INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Digestión de proteínas en el rumen	24
Ilustración 2 Áreas anatómicas empleadas para evaluar la condición corporal.....	32
Ilustración 3 Evolución de la ganancia de peso vivo de toretes Aberdeen Angus y Criollo cada 15 días	41
Ilustración 4 Condición corporal inicial de torete Aberdeen Angus	61
Ilustración 5 Condición corporal final de torete Aberdeen Angus.....	61
Ilustración 6 Condición corporal inicial de torete Criollo.....	62
Ilustración 7 Condición corporal final de torete Criollo	62
Ilustración 8 Toretos Criollos	63
Ilustración 9 Mezcla del alimento suplementado	63
Ilustración 10 Acondicionamiento del Establo San Juan	64
Ilustración 11 Dieta suplementada en el comedero.....	64
Ilustración 12 Toretos Aberdeen Angus en el pesado	65
Ilustración 13 Toretos Criollos en el establo San Juan.....	65
Ilustración 14 Toretos Aberdeen Angus en pastoreo	66
Ilustración 15 Toretos Criollo en pastoreo	66
Ilustración 16 Pesado de los animales	67



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- \bar{x} : Promedio
- DE: Desviación estándar
- CV: Coeficiente de variabilidad
- kg: Kilogramos
- ha: Hectárea
- MS: Materia seca
- g: Gramos
- C. E.CH: Centro Experimental Chuquihibambilla



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la alimentación mixta sobre la ganancia de peso vivo y la condición corporal en toretes Aberdeen Angus y Criollos en altura; que se realizó en el Centro Experimental Chuquibambilla, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno; para lo cual se utilizaron 15 toretes del biotipo Aberdeen Angus y 15 toretes del biotipo Criollo, la ganancia de peso vivo se registró cada 15 días, la condición corporal se determinó en base a una escala de 1 a 5. Para el análisis de datos se utilizó las medidas de tendencia central y medidas de dispersión, además para el contraste de medias se utilizó el valor crítico de la prueba de “t” student. La ganancia de peso vivo fue de 102.83 ± 15.76 kg para toretes Criollos y de 139.29 kg para toretes Aberdeen Angus; Con una ganancia media diaria de 1.27 ± 0.22 y 1.64 ± 0.19 . para Criollo y Aberdeen Angus respectivamente con una significancia de ($p \leq 0.05$); La condición corporal inicial y final fue de 2.57 ± 0.50 y 3.03 ± 0.47 para los toretes Criollos; y de 3.23 ± 0.78 y 3.97 ± 0.28 para toretes Aberdeen Angus Concluyéndose que la alimentación mixta tuvo efecto en ambos biotipos sobre la ganancia de peso vivo, ganancia media diaria y la condición corporal.

Palabras clave: Condición corporal, Dieta, Pastoreo, Suplementación, Toretos.



ABSTRACT

The present research work aimed to determine the effect of mixed feeding on live weight gain and body condition in tall Aberdeen Angus and Creole bulls; that was carried out at the Chuquibambilla Experimental Center, Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the National University of Altiplano-Puno; For which 15 bulls of the Aberdeen Angus biotype and 15 bulls of the Criollo biotype were used, the live weight gain was recorded every 15 days, the body condition was determined based on a scale of 1 to 5. For the data analysis, used the measures of central tendency and measures of dispersion, in addition to the contrast of means, the critical value of the student “t” test was used. Live weight gain was 102.83 ± 15.76 kg for Creole bulls and 139.29 kg for Aberdeen Angus bulls; With an average daily gain of 1.27 ± 0.22 and 1.64 ± 0.19 . for Criollo and Aberdeen Angus respectively with a significance of ($p \leq 0.05$); The initial and final body condition was 2.57 ± 0.50 and 3.03 ± 0.47 for the Creole bulls; and 3.23 ± 0.78 and 3.97 ± 0.28 for Aberdeen Angus bulls, concluding that mixed feeding had an effect on live weight gain, mean daily gain and body condition in both biotypes.

Keywords: Body condition, Diet, Herding, Supplementation, Young bull.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el Perú la producción de carne de vacuno fue de 188 680 TM, de los cuales Lima ha producido 21 842 TM y la región de Puno 20 418 TM (MINAGRI, 2017). Siendo las razas productoras de carne: Hereford y Aberdeen Angus o sus cruzas, ya que dentro de sus características principales se tiene un desarrollo precoz, además que empleando novillos o toretes producen carne de rápida infiltración de grasa, pero tienen un alto requerimiento nutritivo, sin embargo, responden con excelentes resultados en sistemas de alimentación mixta (Marcelo, 2017). Por otro lado, el vacuno criollo esta mejor adaptado por su rusticidad mayor fertilidad, más longevidad, alta resistencia a enfermedades, parasitismo como también menores exigencias nutricionales, representan mejor desarrollo productivo y económico para los productores (Montoya, 2016).

La FAO (2007) fundamenta que la necesidad de proveer proteína con un alto valor biológico, para la seguridad alimentaria, y que dentro de ello se tendría en cuenta las características de animales de razas productoras de carne, como son los vacunos; por lo cual se deben emprender programas de desarrollo y estudios de caracterización, para planificar el manejo de los recursos genéticos a nivel local, nacional, regional y global. Adicionalmente, la caracterización permite a los ganaderos identificar las razas a usar bajo condiciones de producción específicas.

La alimentación mixta en los toretes Aberdeen Angus, se presenta como una de las alternativas mejor usadas en otros países con esto pueden determinar que la producción y consumo de un alimento balanceado o suplementado en un cierto grado de aislamiento y pastoreo, presenta mejores resultados dependiendo de la edad y peso y su



ganancia diaria (Moralejo y col, 2003). De la misma manera los vacunos criollos por rusticidad, son animales utilizados como productores de carne (Montoya, 2016).

En nuestra zona, sobre todo en la época de lluvia, la alimentación mixta es una de las mejores alternativas, debido al brote de los pastizales con alto contenido proteínico y menor contenido de lignina; lo que corrige varias deficiencias alimenticias que se encuentran a pastoreo común; por otro lado la suplementación con un alimento balanceado según requerimiento nutricional, constituye una propuesta para elevar la ganancia de peso y desarrollo del animal, reflejándose en una alta producción de carne.

Por lo tanto, la presente investigación determinó el efecto de la alimentación mixta en toretes del biotipo Aberdeen Angus y criollo, mediante la ganancia de peso y la condición corporal.

OBJETIVOS DE INVESTIGACION

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto sobre la ganancia de peso en biotipo Aberdeen Angus y criollo en la etapa de crecimiento alimentados bajo un sistema mixto.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la ganancia de peso vivo en toretes del biotipo Aberdeen Angus y criollos.
- Determinar la condición corporal en toretes del biotipo Aberdeen Angus y criollos.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERARIA

2.1 Características de los rumiantes

Los rumiantes tiene la habilidad de convertir alimento rico en celulosa que no es cosechado o apto para el cultivo por ser de carácter fibroso e indigestible ha energía para el vacuno; los animales monogástricos no presentan esta capacidad debido a la falta de microorganismos que pueden degradar la celulosa a ácidos grasos volátiles como lo realiza un rumiante, esto viene hacer una de las ventajas de la fermentación ruminal por parte de los microorganismos, pero la vitaminas A, D, E, no son producidas por los microorganismos por ende este debe ser complementado (Rinehart, 2008).

2.1.1 Ganado Aberdeen Angus.

El ganado Aberdeen Angus procede de los condados de Aberdeen, Banff, Kincardine y Forfar, en el nordeste y este de Escocia se considera como una de las mejores razas productoras de carne, presenta una eficiente conversión de los piensos en peso vivo, con un elevado porcentaje entre el peso vivo y el peso en canal y al hecho de que el color negro y la ausencia de cuernos son caracteres dominantes, el ganado Aberdeen Angus ha ganado merecidamente una reputación de primer orden para fines de cruzamiento; a la vez que su docilidad es otro factor de enorme importancia económica a su vez el ganado Aberdeen Angus se caracteriza por ser más pequeños que los Shorthorn o Hereford de carne y su cuerpo es más cilíndrico; El peso vivo medio de los toros maduros es de unos 800 kg, mientras que las vacas pesan de 500 a 550 kg. son animales son resistentes, buenos pastadores y dóciles (French, 1975).



2.1.2 Ganado Criollo

Desde Siglo XVI, el número y la composición de la población ganadera cambiaron de camélidos sudamericanos a una ganadería alóctona (bovino, ovino, caprino). El bovino Criollo actual proviene de las razas autóctonas de España y llegaron al Perú con la Conquista, no se le da la relevancia necesaria en el virreinato. El potencial del bovino Criollo asentado en el Altiplano peruano presenta tanto leche como para la producción de carne el comportamiento de los bovinos Criollo en cruzamientos con razas especializadas logradas en condiciones del Altiplano peruano, en el Altiplano peruano el bovino Criollo expresa bajos niveles de producción de carne o leche, lo cual no implica que carezca del potencial de producir, sino que está limitada por el inapropiado sistema de crianza familiar y tradicional (Quispe *et al*, 2014).

El ganado criollo en el Perú presenta gran adaptabilidad tanto como para el manejo y el pastoreo, la forma de alimentación puede ser fácilmente aceptada la resistencia de estos animales frente a las enfermedades infecto contagiosas y parasitarias, en comparación con otras razas especializadas, estas ventajas demandan iniciativas que permitan su conservación, tanto para mantener la diversidad genética, como su uso en programas de cruzamiento e inclusive la generación de nuevas razas acordes a condiciones ambientales cambiantes y fácil adaptación con otras razas en caso del cruzamiento con razas productoras de carne (Montoya, 2016), el uso de razas con las características de producción especializada presenta un desconocimiento en la población como una forma de sustento económico en el altiplano peruano (Rivas, 2007).



2.2 Sistemas de Alimentación se Consideran:

2.2.1 Sistemas de Alimentación Extensivo

Sistema extensivo es uno de los sistemas más utilizado por el rápido y fácil manejo de animales sin algún costo extra, los animales permanecen mucho tiempo en potreros de extensiones grandes, este sistema permite al animal poder escoger el tipo de pasto consumido además se produce un alto porcentaje de desperdicio por el pisoteo el sistema es generalmente usado con pastos naturales, existe la creencia de que, por la escasa producción y lento crecimiento de pastos no justifica el apotrera miento en canchas de pastoreo (Vásconez, 2011).

La alimentación al pastoreo representa el sistema de alimentación con menor coste para los ganaderos por ser la más barata para los ganaderos esta les proporciona nutrientes, Además, favorece el bienestar de las vacas al ofrecer una mayor libertad para sus comportamientos como la rumia, estar echadas, menor comportamiento agresivo, etc.; En la época de lluvias en la provincia de melgar se observa una gran cantidad de lluvias y esto ayuda a la producción de los pastos y forrajes pero esta producción herbácea es estacional y la calidad nutritiva del pasto es muy variable, por tanto, es necesario complementar el consumo de pasto con raciones completas mezcladas integradas por mezcla de forrajes conservados y concentrado para aumentar la eficiencia del pastoreo y con ello, la producción (González, 2019).

2.2.1 Sistemas de Alimentación Mixto

Este sistema combina o mixto, una parte de la alimentación en el potrero y otra parte en el establo, se puede observar el uso de este sistema proporcionando ensilaje y un aporte de concentrado para animales en producción, pasado un tiempo prudencial se sacan las vacas a que pastoreen en los potreros (Vásconez, 2011).



El uso de instalaciones e infraestructuras viene hacer necesario para este sistema, la alimentación es al pastoreo en pastos cultivados bajo riego o al seco, con suministro de forrajes conservados (ensilado o heno) y concentrado comercial en pequeñas cantidades, los gastos de inversión son menores, climas variados poco control productivo y reproductivo, el uso de este sistema en altitudes variados entre 2500 a 3500 metros sobre el nivel del mar proporciona una opción para pequeños ganaderos (Zuñiga, 2018).

La actividad ganadera se desarrolla bajo un sistema extensivo y en menor escala en el sistema semi intensivo, en los últimos años diferentes instituciones han intervenido a través de proyectos, capacitando a los ganaderos con la finalidad de elevar el nivel tecnológico de la crianza de ganado vacuno (Gamarra, 2019).

Las ventajas del sistema de alimentación mixto según, Ledezma, (2003) son las siguientes:

- Ganancia de peso vivo en corto tiempo en comparación con el sistema extensivo.
- Es utilizado para dar mayor valor agregado a la producción agrícola de la zona.
- Aprovechamiento más eficiente de los pastos naturales y de residuos o subproductos industriales.

Desventajas del sistema mixto:

- Necesita infraestructura y personal.

Los alimentos concentrados según el contenido en volumen este alimento puede ser considerado entre baja y elevada concentración de nutrientes los alimentos no concentrados serán considerados como plantas completas heno, ensilajes, paja de cereales y pastos en general; El resto corresponde a alimentos concentrados, granos de cereales, subproductos de molinería y subproductos industriales, el alimento concentrado a pesar



de su calidad nutritiva no puede conformar por si solo raciones adecuadas para los animales (Zolezzi, 2017).

La intensificación de los sistemas ganaderos regionales con la suplementación permite corregir dietas desbalanceadas, aumentar la eficiencia de conversión alimenticia de las pasturas, mejorar la ganancia de peso de los animales y acortar los ciclos de crecimiento y engorde de los bovinos (Suárez, 2007).

Los alimentos energéticos se caracterizan por contener menos de 20% de proteína y fibra cruda y más de 2,6 Mcal/kg de energía Metabolizable (EM), base materia seca; Para el ganado en crecimiento, este se tiene como una de las principales formas de tener un mejor desarrollo animal, entre éstos se puede citar el grano de avena, cebada, triticale, centeno, maíz, afrechillo, coqueta, melazán y ácidos grasos, entre otros. Los alimentos proteicos cuya PC es superior al 20%, base MS y su contenido energético generalmente inferior a 2,6 Mcal EM/kg de MS. Puede ser de origen vegetal o animal, entre éstos se encuentran el afrecho de raps, afrecho de soya, grano de lupino, poroto y harina de pescado, entre otros (Zolezzi, 2017).

La cantidad de materia seca consumida por los vacunos varía entre 1.7 – 2.7 % de su peso vivo; los animales que se estabulan para una mayor ganancia de peso requieren una mayor cantidad de nutrientes, por lo que se deben suplementar necesariamente, por lo que se recomienda que deben consumir un mínimo 1/3 o más de materia seca total como alimento voluminoso (Alcazar, 1997).

Para la determinación de las raciones se utiliza, junto con el forraje base, una mezcla de granos y de subproductos industriales esto tiene por objetivo aportar aquellos nutrientes deficitarios y que requiere el animal, los granos aportan principalmente energía (Mcal EM), mientras que los subproductos (afrecho soya, afrecho de raps) lo hacen en



proteína cruda (PC%); Esta mezcla en conjunto con el forraje base, debe satisfacer los requerimientos del animal para ganancia máxima, los cuales están determinados de acuerdo con el peso del animal, ganancia de peso esperada y la concentración energética de la ración (Zolezzi, 2017).

2.3 Alimentos Forrajeros

INTA (2016), considera como alimento forrajero al alimento encontrado en pasturas naturales y cultivados por intermediación del hombre para la alimentación animal, forrajes que se pueden clasificar como:

Pasto: representan gramíneas y leguminosas

Pastura: Es la biomasa forrajera donde pastorea el ganado, puede ser natural; también pueden ser cultivados como la alfalfa.

Forraje: son gramíneas o leguminosas cosechadas, sea verde, seco o procesado (heno, ensilaje, rastrojo, sacharina).

2.3.1 Pastos naturales del Centro Experimental Chuquibambilla

Nuñoncca (2005), en su investigación de evaluación edafo-agrostológica de las praderas nativas del Fundo San Juan de Chuquibambilla la vegetación considera como pasto natural a las especies predominantes como son la *Festuca dolichophylla*, *Carex sp.*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa obtusa*.

Cáceres (1977), en su investigación mediante el uso de fistula esofágico en vacunos Criollos, al pastoreo en Chuquibambilla en la época lluviosa, el consumo de las especies *Festuca dolichophylla* con 43%, *Muhlenbergia fastigiata* con 16%, *Calamagrostis vicunarum* con 18%, *Carex sp.* con 6%, *Eleocharis albitracteata* con 3% y *Alchemilla pinnata* con 4%; con un nivel de proteína de 10.3 %



2.3.2 Avena sativa

Verástegui (1988), explica que la avena es una gramínea adaptada a diversos pisos ecológicos, de 2500 a 4000 msnm., de mejor desarrollo cuyo ciclo vegetativo varía según la variedad usada, entre la siembra y la cosecha de 6 a 7 meses con un contenido proteico de 11 – 13 %.

2.3.3 Heno

Gregorio y Ruiz (2011), considera como forraje seco, cuyo contenido de agua dependiendo de la época 15% a 20 % según la clase de forraje, el secado puede hacerse en forma natural con la exposición al sol en forma de hilera el tiempo de secado es de 15 días dependiendo de la zona o artificialmente mediante la circulación activa del aire, puede elaborarse a partir de gramíneas y leguminosas o de una combinación.

2.3.4 Ensilado

Gregorio y Ruiz (2011), menciona que en la actualidad la técnica de preparación de ensilado depende de condiciones económicas del productor, del tamaño de hato, la especialización productiva (leche, carne, lana o fibra); existiendo herramientas que facilitan este proceso.

2.4 Insumos para la elaboración de dietas suplementarias en la región de Puno.

Para una dieta balanceada se incluyen todos los granos de cereales y harinas (maíz, cebada, trigo, avena, sorgo, centeno, etc.), los granos de leguminosas, las tortas o harinas de oleaginosas y los propios granos de oleaginosas (soja, girasol, etc.), tienen un bajo contenido en humedad 14 % e impurezas 2% y se conservan bastante bien de acuerdo a lo que manifiesta Chachapoya (2014), e Hidalgo, (2013), entre ellas las más importantes y disponibles son:

2.4.1 Maíz

Maíz amarillo *Zea mays* L. Var. *Indurata Valei* familia poáceas, es un cereal, aporta mayor energía por su alto contenido de almidón (70%) y grasas (40%), además de ser una fuente de ácidos grasos como el linoleico.

Tabla 1. Análisis Bromatológico de Maíz Amarillo Duro

PROXIMAL	VALORES
Humedad	13.35%
M. Seca	86.65%
Proteína	8.80%
Grasa	3.70%
Fibra	2.10%
Ceniza	1.50%
Energía	3649 Kcal/kg

Chachapoya (2014).

2.4.2 Torta de soya

Subproducto que se obtiene por la extracción del aceite del grano de soya; La torta de soya es un excelente suplemento proteico para vacunos de engorde.

Tabla 2. Análisis Bromatológico de la Torta de Soya

PROXIMAL	VALORES
Humedad	13.35%
M. Seca	86.65%
Proteína	8.80%
Grasa	3.70%
Fibra	2.10%
Ceniza	1.50%
Energía	3649 Kcal/kg

Chachapoya (2014).

2.5 Metabolismo de proteínas

La metabolización de la proteína es la existencia conjunta de procesos de síntesis y metabolización de proteínas observando está en la: Ilustración 1. La digestión de las proteínas o el recambio se produce tan rápido para las células de la mucosa intestinal, para los eritrocitos de la piel, y mucho menos para las proteínas del tejido conjuntivo y



sistema nervioso, por ejemplo; Se considerar que el recambio proteico alcanza hasta un 2% al día del total de las proteínas encontradas en el organismo (Alvarez & Iglesias, 2004).

Garcia (2016). Menciona: La digestión de Proteínas en el Rumen se puede observar en la (ilustración 1).

La digestión de compuestos nitrogenados se da en dos etapas:

-Por la fermentación de enzimas proteolíticas bacterianas sobre proteínas y nitrógeno no proteico.

-Por el desdoblamiento de las proteínas y péptidos por acción de las enzimas del abomaso.

Las principales fuentes de Nitrógeno en el rumiante son tres:

- Proteína verdadera o preformada (la que está presente en el alimento).
- Proteína microbiana (la que es formada por síntesis bacteriana).
- Nitrógeno no proteico (constituido por urea, amonio nitratos y nitritos).

Otras fuentes, son los productos de descamación del epitelio ruminal, así como la degradación de las mismas bacterias y protozoarios.

La degradación proteica (preformada y microbiana), se inicia con la acción de las enzimas bacterianas extracelulares y la fagocitosis de los protozoarios, dando como resultados péptidos libres, así como proteínas formadas a partir de síntesis microbiana.

Las proteínas que escapan a la digestión microbiana se conocen como proteínas de sobrepaso y son digeridas en abomaso y duodeno.

La transformación de proteína y nitrógeno no proteico se divide en dos etapas:

La primera es la degradación de sustancias nitrogenadas hasta amoníaco y ácidos grasos.

La segunda es la utilización del amoníaco y cadenas de hidrocarburos para sintetizar nuevos aminoácidos y nuevas proteínas.

La degradación de la proteína se da en tres etapas de digestión:

-Proteólisis efectuada por las enzimas microbianas dando como resultado la formación de péptidos libres.

-Por acción de peptidasas, los péptidos de cadena corta, son degradados produciendo aminoácidos libres.

-Las desaminasas hidrolizan a los aminoácidos y dan como resultado final; amoníaco, cetoácidos, hidroxiácidos y ácidos grasos.

Tanto los péptidos como los aminoácidos producidos, pueden seguir la ruta de desdoblamiento microbiano o bien ser utilizados en la síntesis de proteína microbiana.

La síntesis de proteína microbiana es importante y se lleva a cabo tanto en las bacterias como en los protozoarios, pero además de amonio se requiere una fuente importante de hidrocarburos para efectuarse tal síntesis.

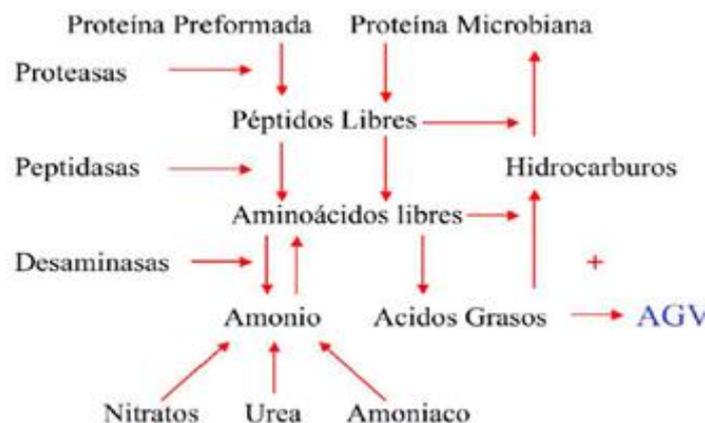


Ilustración 1 Digestión de proteínas en el rumen



El rumiante une al hombre con lo más abundante y renovable fuente de energía de la tierra; Los requerimientos proteicos para mantenimiento y para niveles de producción bajos o moderados, pueden ser cubiertos principalmente con NNP y mínimas cantidades de proteína verdadera; Por lo demás, en la mayoría de las situaciones la proteína útil para los rumiantes es de escaso valor para el consumo humano, a diferencia con los animales mono gástricos, el rumiante es relativamente ineficiente en el uso de la energía y la proteína la baja eficiencia energética se explicó por la degradación de los carbohidratos, su conversión a AGV y la posterior utilización de los mismos por los tejidos del animal la ineficiencia proteica se debe a la degradación de las antes ya mencionadas, su transformación en proteína bacteriana, las que a su vez son ingeridas por los protozoarios que son luego absorbidos en el intestino delgado. No obstante, estas aparentes desventajas, no debe olvidarse que estos animales pueden alimentarse con energía y proteína no utilizable por el hombre y convertir esos materiales en alimentos de máximo valor biológico para éste (Danelon, 1985).

2.6 Requerimientos nutricionales

Los requerimientos nutricionales a base de una dieta suplementaria para ganado productor de carne se base en el uso de proteína este se expresa de 2 maneras, en base a Proteína Metabolizable (P.M.) y a Proteína Bruta (P.B.) (Tabla 3), Para regirse con los requerimientos de P.M. necesitará contar con la degradabilidad de la proteína de los ingredientes, siendo la principal ventaja de este sistema, que tiene en cuenta tanto las necesidades de proteína de la flora bacteriana ruminal como del animal para su mantenimiento y crecimiento; Cuando no se dispone de suficiente información sobre la degradabilidad de la proteína de los ingredientes que componen la ración, utilice los requerimientos en base a P.B. Estos asumen que el 80 % de la P.M. proviene de la proteína microbiana, y el 20 % restante de la proteína no degradable ó by pass. (Mac, 2009).



Tabla 3. *Requerimientos diarios, terneros / novillos, razas británicas y continentales para carne. Frame 3,5 (peso estructural 482 kg)*

Peso (Kg)	Ganancia (Kg / día)	E.N.m (Mcal)	E.N.c (Mcal)	P.M. (Kg)	P.B. (Kg)	Ca (gs)	P (gs)
150	0,000	3,03	0,00	0,163	0,243	5	4
	0,300	3,03	0,67	0,257	0,384	13	8
	0,600	3,03	1,43	0,347	0,518	22	11
	0,900	3,03	2,23	0,434	0,648	30	15
	1,200	3,03	3,06	0,521	0,778	38	19
200	0,000	3,76	0,00	0,202	0,301	6	5
	0,300	3,76	0,83	0,298	0,445	14	8
	0,600	3,76	1,77	0,387	0,578	22	12
	0,900	3,76	2,77	0,475	0,709	29	15
	1,200	3,76	3,79	0,561	0,837	36	19
	1,500	3,76	4,84	0,645	0,963	43	22
250	0,000	4,44	0,00	0,239	0,357	8	6
	0,300	4,44	0,98	0,337	0,503	15	10
	0,600	4,44	2,10	0,428	0,639	22	12
	0,900	4,44	3,27	0,515	0,769	28	16
	1,200	4,44	4,48	0,601	0,897	35	18
	1,500	4,44	5,73	0,684	1,021	41	21
300	0,000	5,09	0,00	0,274	0,409	9	7
	0,300	5,09	1,12	0,370	0,552	16	10
	0,600	5,09	2,40	0,458	0,684	22	13
	0,900	5,09	3,75	0,541	0,807	28	16
	1,200	5,09	5,14	0,622	0,928	34	18
	1,500	5,09	6,57	0,701	1,046	39	21
350	0,000	5,71	0,00	0,308	0,460	11	8
	0,300	5,71	1,26	0,396	0,591	17	11
	0,600	5,71	2,70	0,474	0,707	22	14
	0,900	5,71	4,21	0,547	0,816	28	16
	1,200	5,71	5,77	0,618	0,922	32	18
	1,500	5,71	7,37	0,686	1,024	37	21
400	0,000	6,32	0,00	0,340	0,507	12	9
	0,300	6,32	1,39	0,420	0,627	18	12
	0,600	6,32	2,98	0,489	0,730	23	14
	0,900	6,32	4,65	0,554	0,827	27	16
	1,200	6,32	6,38	0,614	0,916	31	18
	1,500	6,32	8,15	0,673	1,004	36	20

Mac (2009).



Tabla 4. Recomendaciones del contenido de proteína cruda en dietas de bovinos en crecimiento (gramos por día)

Peso kg	PC g/día, para una ganancia diaria (kg) de:				
200	281	572	704	828	944
300	381	653	778	895	1.003
400	473	734	853	965	1.069
500	559	816	933	1.043	1.145
600	641	900	1.018	1.129	1.232

AFRC (1993).

Para la formulación del suplemento, se toma en cuenta los requerimientos para biotipos según Tabla 6 de (AFRC, 1993), cuyo requerimiento es de 0.828 de PC kg/día y 16.14 EM Mcal/día Tabla 4.

2.6.1 Energía

Según, Marín (2010), las energías de los alimentos se expresan en diferente terminología, como se muestra a continuación:

- Energía Bruta (EB): aquella energía que se desprende al combustionar en forma completa un alimento.
- Energía Digestible (ED): aquella que queda una vez que se ha restado a la energía bruta, la que se pierde a través de las heces.
- Energía Metabolizable (EM): corresponde a la ED menos las pérdidas de energía que ocurren a través de la orina y en los gases, producto de la fermentación en el rumen.

El consumo de energía estaría regulado por el ambiente ruminal (presión osmótica, concentración y absorción de AGV), por la absorción de nutrientes (especialmente los AA y los AGV) el uso de estos nutrientes asegura el incremento del metabolismo (producción de calor); Además la eficiencia de utilización de la Energía Metabolizable (EM) se relaciona en la ganancia el uso eficiente de la EM consumida para



retener lípidos es mayor que para retener proteína (aprox. 77 y 47 % respectivamente); Esto se debe a la baja tasa de turnover en lípidos con menor gasto energético frente a las proteínas (Fernandez, 1998).

Tabla 5. *Requerimiento Nutricional por peso vivo y ganancia de peso para toretes de engorde*

Peso kg/GP	EM Mcal/día, para una ganancia diaria (kg) de:				
	0.00	0.50	0.75	1.00	1.25
200	8.31	11.47	13.55	16.14	19.50
300	11.15	15.17	17.78	21.01	25.16
400	13.20	17.40	20.10	23.20	27.00
500	16.21	21.80	25.40	29.80	35.41
600	18.60	24.80	28.90	33.80	40.05

AFRC (1993).

Para el consumo de materia seca se realizó a base de un peso inicial de 150 kg, mediante la siguiente ecuación: $CMS = 4.54 + 0.0125(PVi)$, siendo el consumo estimado en materia seca de 6.42 kg.

2.6.2 Proteínas

La proteína de la dieta, es vulnerable a la fermentación bacteriana que puede sintetizar todos los AA, la proteína que no es fermentada se conoce como proteína no degradada y se absorbe en el omaso y abomaso por diferentes enzimas. (Fernandez M. A., 1998). A medida que las proteínas y el (NNP) entran al rumen, son atacadas por enzimas microbianas, formándose péptidos estos son degradados a aminoácidos y utilizados para la formación de proteína microbiana, por lo tanto, los rumiantes son totalmente independientes de la calidad de proteína ingerida, Las proteínas, el nitrógeno



no proteico (NNP) y los carbohidratos, son utilizados para la producción ruminal de microbios, AGV, amoníaco, metano y bióxido de carbono (Lanuza, 2013).

Los animales rumiantes constituyen una parte importante en la evolución porque permite al animal consumir alimento fibroso y de NNP. El uso de la proteína verdadera en la dieta, es ineficiente para la producción. la eficiencia de conversión del N del alimento en N, oscila entre 18 y 32 % Sea en las formas moleculares proteicas como en las no proteicas, el N llega al rumen en pequeñas cantidades a través de la dieta y la saliva, por medio de la pared ruminal, los compuestos nitrogenados de la dieta incluyen proteínas de diversos pesos moleculares y estructura terciaria, péptidos, aminoácidos, amidas, sales de amonio, nitratos, nitritos, amoníaco y urea. Le Estudio del metabolismo del N se divide en tres aspectos básicos: procesos catabólicos, procesos anabólicos y factores que influyen en el metabolismo ruminal del N (Rodríguez, 2007).

2.6.3 Vitaminas

La vitamina A tiene múltiples funciones. Excepto para la visión, donde se utiliza retinol, la mayoría de acciones fisiológicas de la vitamina A son mediadas por su metabolito bioactivo, el ácido retinoico. El ácido retinoico participa en la síntesis de glucoproteínas, promueve la diferenciación celular y mantiene la integridad de los tejidos epiteliales de la piel, intestino delgado, riñones, vasos sanguíneos, útero, placenta y tracto reproductivo del macho. La vitamina A también es necesaria para la espermatogénesis, supervivencia embrionaria, crecimiento y desarrollo fetal, síntesis de glucoaminoglucanos, crecimiento de osteoclastos, hematopoyesis, desarrollo de órganos linfoides, producción de anticuerpos y respuesta inmune a los patógenos (Kang *et al.*, 2017; Wu, 2018). El animal sintetiza esta cuando está expuesto a la luz solar la vitamina D anti raquíticos y la almacena Vit D: Ergocalciferol o D2 que deriva del ergosterol y D3



o Colicalciferol que proviene del 7-dehidrocolesterol la Vit A usa de reservorio al hígado El ganado de carne en feedlot requiere 1000 UI / libra (450 gramos) de alimento seco. 1273 UI para gestación y vaquillonas en engorde; 1773 UI para vacas en lactación y toros en actividad; VIT E: tocoferol, se encuentra en el hígado y en tejido adiposo, su rol como antioxidante ínter e intra-celular y en la formación de los componentes estructurales de las membranas biológicas; La cantidad requerida se estima en 7 a 27 UI/lb./ms (Bauver, 2009).

2.6.4 Minerales

Los minerales son una de las limitantes en la producción de carne por el pastoreo, Dentro de los macro nutrientes, serían el Fósforo y el Sodio y entre los micronutrientes el Cobalto, el Cobre, el Yodo, el Selenio y el Zinc estos son compensados por una ración complementaria que proporciona los macros y micro nutrientes necesarios para una producción en un sistema mixto (Pittaluga, 2008).

Los minerales son constituyentes de huesos y dientes. Regulan la composición de líquidos del organismo, macro minerales (calcio, fósforo, sodio, magnesio, cloro, potasio y azufre) y micro minerales (cobalto, yodo, hierro, selenio y zinc) requeridos en pequeñas cantidades (Shimada, 2003).

2.6.5 Agua

El consumo de agua no es controlable, en investigaciones anteriores un animal adulto puede consumir el 8 al 10% de su peso en agua: un novillo de 400 Kg. podrá ingerir 40 litros por día; El consumo de agua se da por el tipo de estaciones en las cuales se encuentran días más calurosos donde se observa mayor consumo de agua, Otra variable es el tipo de alimentación todos los forrajes secos y/o concentrados demandan mayor cantidad de agua, que cuando se consume forraje verde; En amplias zonas de la región



semiárida y árida la distancia a las aguadas puede ser un factor muy importante a tener en cuenta (Sager, 2000).

Recuerde que un bovino adulto necesita alrededor de 50 l/día (10-15 l/agua por cada 100 kg de peso) (Stock, 2000).

2.7 Condición Corporal

Existen diversos métodos para evaluar la condición corporal sin embargo todos tienen un simple objetivo ver o sentir la cobertura de grasa y muscular en las diferentes partes corporales sensibles que expresan el estado nutricional del animal, con la observación y la palpación digital de la cantidad de grasa depositada en la cavidad entre la cola y la tuberosidad isquiática, en la región de la cadera y en la zona lumbar, siendo esta una herramienta que se logra con gran práctica y dedicación para evaluar visualmente y con el sentido del tacto el estado corporal en el que se encuentra al vacuno (García, 2008).

Así como Frasinelli (2004) indica, para la estimación de la condición corporal se usa como referencia, la puntuación 1 indica un animal extremadamente flaco y para el puntaje 5 un animal extremadamente gordo según la tabla 6.

Tabla 6. Grados de Condición Corporal

Puntuación	Condición
1	El animal flaco. Los procesos alares se mantienen bastante agudos al tacto y no hay grasa depositada alrededor de la cola. Los huesos de la cadera y costillas sobre salen, aunque no tan notorio.
2	Las apófisis transversas pueden ser identificadas individualmente cuando se palpan, pero se sienten redondos más que agudos. Delgada capa de tejido graso hay alrededor de la inserción de la cola, sobre las costillas y en el flanco. Las costillas no son observadas en forma obvia.
3	Las apófisis transversas sólo pueden ser palpados al presionar con fuerza. El tejido graso alrededor de la inserción de la cola es fácilmente palpable.
4	Las apófisis transversas no se pueden palpar aun presionando con fuerza. Capas de grasa comienzan el tejido adiposo alrededor de la inserción de la cola es evidente al tacto, dando la sensación de redondez a desarrollarse sobre las costillas y muslos del animal.
5	La estructura ósea no se observa, el animal presenta una apariencia cuadrada. La inserción de la cola y los huesos de la cadera están casi completamente tapados por el tejido adiposo, y sobre las costillas y muslos aparentemente se hallan pliegues de grasa. Las apófisis transversales están completamente cubiertas por grasa y la movilidad del animal se afecta por la excesiva gordura.

Frasinelli (2004).

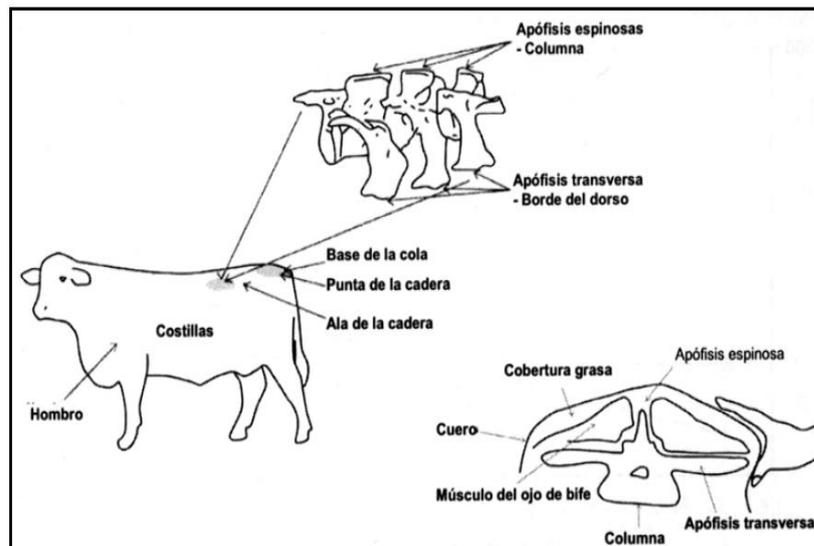


Ilustración 2 Áreas anatómicas empleadas para evaluar la condición corporal.

Frasinelli (2004).



2.8 ANTECEDENTES

A una altitud de 3825 m, sobre la crianza intensiva versus crianza mixto de toretes, se reportó una ganancia diaria de 2.45 ± 0.57 kg para vacunos alimentados con una mezcla que incluyó el heno de totora bajo el sistema intensivo, por otro lado, se reportó una ganancia diaria de $1.01 \text{ kg} \pm 0.25$ para vacunos alimentados en pastoreo y con una suplementación con heno de avena y alfalfa (Flores, 2012).

El ganado criollo de 2 dientes y de 4 dientes en crianza tradicional con suplementación de concentrado reporta ganancias de peso diarias de 0.71 kg a 0.8 kg/d (Roque y col, 1996).

En el Centro Experimental de Chuquibambilla (CECH), se realizó un trabajo de investigación en toretes Charolais x Criollo, Aberdeen Angus x Criollo (F1) y criollo sometidos a un sistema de alimentación mixta en base a pastos y concentrado (harina de pescado, trigo de afrecho, melaza y sal común) se obtuvo ganancias de peso diarias 1.115 kg/d (Carpio, 1981).



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ZONA DE ESTUDIO.

La investigación se realizó en el Centro Experimental Chuquibambilla, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado en el distrito de Umachiri, Provincia de Melgar, Región de Puno; geográficamente se encuentra en las coordenadas 13°47'37" latitud sur y 70°47'50" longitud oeste, a una altitud de 3974 m; la zona se caracteriza por presentar dos épocas bien marcadas, época de lluvias con una temperatura máxima de 20.4°C en el mes de Diciembre con predominancia de mejores pasturas y época seca con una temperatura mínima de - 18.4°C en el mes de Junio, siendo el promedio anual de 8°C, la humedad relativa promedio anual es de 53 % (máxima 81%, mínima 18%); con una precipitación pluvial anual promedio de 659 mm (SENAMHI, 2018).

3.2 MATERIAL DE INVESTIGACION

3.2.1 Material Biológico.

Se utilizó 30 toretes, divididos en dos grupos: 15 Aberdeen Angus y 15 Criollos, con una edad entre los 300 a 320 días; y con un peso inicial promedio de 150.04 ± 37.46 kg para toretes Aberdeen Angus y de 142.57 ± 20.08 kg para toretes Criollos.

Para el inicio de la fase experimental se realizó la desparasitación de los toretes.

3.3 MATERIALES, EQUIPOS

Equipos

- Balanza electrónica de 1000kg E2000 Tru-test
- Plataforma de madera
- Molino-picadora



Materiales de campo

- Sogas de nylon
- Carretilla para traslado de material
- Palas
- Escobas
- Sacos de polipropileno para embolsar
- Mantas de polipropileno
- Mameluco de trabajo
- Botas de jebe
- Cuaderno de campo

3.4 METODOLOGIA.

3.5 DIETA Y ALIMENTACIÓN.

3.5.1 Dieta Suplementaria:

Para pastos naturales se estimó el aporte nutricional de Tabla 7 (*Festuca dolichophylla*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Calamagrostis vicunarum*) la materia seca fue de 33%; se predijo un consumo de 3% de peso vivo, donde corresponde a 10.35 kg MV o 3.42 kg MS.



Tabla 7. Aporte nutricional de las pasturas

Consumo	MS Kg	PC kg	EM Mcal
Fedo- Mufa-Cavi	3.42	0.44	8.20
Necesita	6.42	0.83	16.14
Balance	-3.00	-0.39	-7.94

En la Tabla 8, se muestra los porcentajes de los insumos a utilizar, además de su contenido nutricional, de la dieta suplementaria.

Tabla 8. Dieta suplementaria

Ingredientes	%
Maíz molido	57.1
Ensilado de avena	20
Heno de avena	13
Torta de soya	8.7
Sales minerales	1.2
<i>Contenido nutricional:</i>	
EM, Mcal/kg MS	2.7
PT, %	16
FC, %	17

- **Análisis químico de la dieta suplementaria**

El análisis químico de la dieta en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos, de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina, cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 9. Composición química de la dieta suplementaria

Composición	
Humedad, %	11.13
Proteína total, %	17.52
Grasa, %	4.07
Fibra cruda, %	16.77
Ceniza, %	5.24
ELN, %	45.27
EB (Mcal/kg)	3.96*



* EB calculada con la ecuación $EB \text{ (Mcal/kg)} = 5.6PC + 9.4EE + 4.2Fc + 4.2ELN$ (Nehring y Haenlein, 1973).

Tabla 10. Composición química de pastos naturales.

Composición	
Humedad, %	13.33
Proteína total, %	13.03
Grasa, %	2.89
Fibra cruda, %	19.77
Ceniza, %	7.13
ELN, %	43.85
EB (Mcal/kg)	3.67 *

EB calculada con la ecuación $EB \text{ (Mcal/kg)} = 5.6PC + 9.4EE + 4.2Fc + 4.2ELN$ (Nehring y Haenlein, 1973)

3.5.2 Acostumbramiento

Esta fase se realizó con anterioridad proporcionándole una cantidad de ensilado de avena, se realizó una fase de acostumbramiento de 7 días; De acuerdo al consumo diario se proporcionó una cantidad de la dieta diario hasta alcanzar la dieta completa donde se le dio la totalidad el día 7.

3.5.3 Alimentación al pastoreo

La alimentación de los animales se realizó al pastoreo en el lugar denominado Mullupujio y Pampa establo en el que predominan las especies: *Festuca dolichophylla*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Calamagrostis vicunarum*, Astorga (1997), a su vez:

- Se realizó el pastoreo con normalidad el tiempo de 9 horas diarias.
- Se proporcionó 3 kg de dieta en, el suministro fue dividido en dos horarios a las 5:30 a.m. y 4:00 p.m.
- El tiempo de la fase experimental fue de 85 días

3.5.4 Infraestructura

El establo de San Juan del CECH, fue adaptado para la suministrar la dieta respectiva el cual cuenta con comederos de tipo canoa.



Los animales pernoctaron las noches dentro del establo debido a las intensas lluvias desde el día 50.

El pesado se realizó en la manga de aparto del CECH donde se colocó una balanza electrónica de plataforma de madera.

3.5.5 Determinación de la ganancia de peso

El peso vivo de los toretes alimentados bajo un sistema mixto, se registró cada 15 días en forma individual; para poder determinar la ganancia de peso acumulada y ganancia media diaria,

Se realizó la medición del día uno hasta el día 85 aplicando la siguiente formula:

Ganancia de peso vivo, Kg = Peso vivo final, Kg – Peso vivo inicial, Kg

Ganancia media diaria (GMD) se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Ganancia media diaria} = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Total de días de evaluación}}$$

3.5.6 Determinación de la condición corporal

Para la determinación de la condición corporal de toretes Aberdeen Angus y Criollo, se utilizó la Tabla 6 y la ilustración 2 (Frasinelli, 2004), para lo cual se procedió a registrar en forma individual, al inicio y al final del experimento la condición corporal, a través de la evaluación visual y palpación de las apófisis espinosas, apófisis transversas, tuberosidad isquiática, punta de cadera, base de la cola del animal, la evaluación fue realizada por un profesional conocedor del Centro Experimental, para facilitar el trabajo.

Pasos para la determinación de la Condición Corporal: Se utilizó la tabla 6 y la ilustración 2 descrito según Frasinelli (2004), para lo cual:

1. Se separó a los animales por biotipos.
2. Se sujetó al animal para que el calificador tenga libre observación del animal.



3. El evaluador procedió a palpar las áreas anatómicas descritas en la ilustración 2.
4. Se procedió a registrar en el cuaderno de campo.

3.5.7 Análisis estadístico.

Los datos de ganancia de peso vivo y condición corporal fueron analizados con medida de tendencia central (promedio) y medidas de dispersión como la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variabilidad (CV), además se utilizó el valor crítico de la prueba de “t” con la asunción de que las muestras proceden de una población normalmente distribuida, con varianzas homogéneas a un nivel de significación de 5 % ($\alpha = 0.05$), con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Donde:

t = Valor estimado de “t”

\bar{x}_1 = Promedio de peso vivo de los toretes Aberdeen Angus

\bar{x}_2 = Promedio de peso vivo de los toretes Criollo

n_1 = número de toretes Aberdeen Angus

n_2 = número de toretes Criollos

S_p^2 = Varianza ponderada

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ganancia de peso vivo

La ganancia peso vivo en los toretes del biotipo Aberdeen Angus y Criollos en altura, con un sistema de alimentación mixta, se muestra en la Tabla 11 e ilustración 3.

Tabla 11. *Ganancia de peso vivo (Kg.) en biotipos Aberdeen Angus y Criollos en altura*

VARIABLES	BIOTIPO	
	Criollo	Aberdeen Angus
Peso vivo Inicial (kg)	142.57±20.08	150.04±37.46
Peso vivo Final (kg)	245.40±.46.47	289.33±.46.47
Ganancia de peso (kg)	102.83±15.76	139.29±23.31

($p \leq 0.05$)

En esta tabla se observa que a los 85 días de duración del proceso de engorde, la ganancia de peso vivo fue de 139.29±23.31 y 102.83±15.76 kg para toretes de los biotipos Aberdeen Angus y Criollo, respectivamente, entre ambos grupos existe diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$), esto probablemente se deba, a las características propias del biotipo, siendo mayor en Aberdeen Angus que de acuerdo a los trabajos de cruzamiento que se realizaron con la raza pura Aberdeen Angus y criollo, están adiestrados para la producción de carne; y además por que su adaptación a la zona altonandina lo hace sin inconvenientes, a diferentes tipos de alimentación, eso es corroborado por Bavera (2011), quien indica además que el ganado Aberdeen Angus, por la infiltración de grasa corporal que se evaluó por ecográfica, además menciona como una de las razas mejor desarrolladas en este aspecto y por tener un desarrollo precoz y apto para el mercado internacional. Igualmente Frasinelli (2004), menciona que la raza Aberdeen Angus por ser un animal de desarrollo precoz presenta una rápida incorporación

de grasa subcutánea, observando el recubrimiento de la columna y la apófisis transversa de la columna y en la base de cola. Con respecto a los resultados del biotipo criollo, que muestran ser menores, debido a que aún no está direccionado hacia una característica productiva determinada, a pesar la diferencia es mínima por la selección practicada por peso vivo en el centro experimental.

En la ilustración 3 se aprecia el efecto de la alimentación mixta, donde después de los 15 días si hay un mayor efecto, en el biotipo Aberdeen Angus, por ser esta un biotipo seleccionado por la ganancia de peso (Barvera, 2011), sin embargo, también podemos apreciar que la ganancia de peso para criollo mantiene en una tendencia positiva de ganancia de peso, ya que esos animales proceden de cruza de animales mejorados.

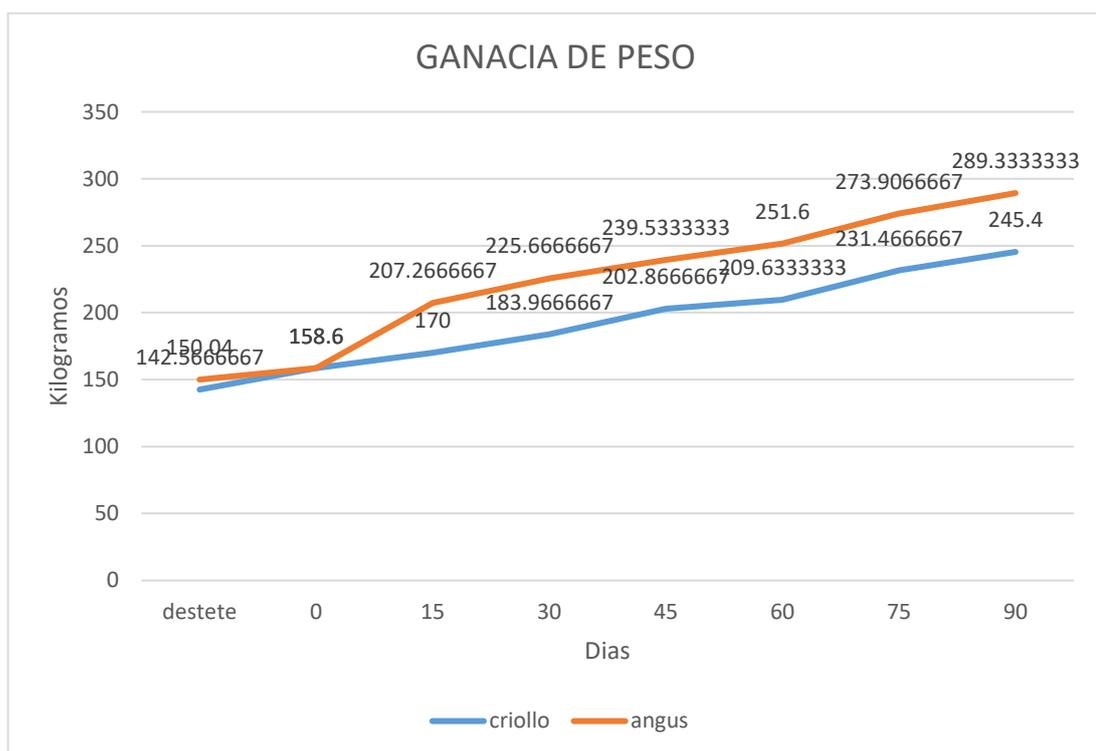


Ilustración 3 Evolución de la ganancia de peso vivo de toretes Aberdeen Angus y Criollo cada 15 días

4.1.1. Ganancia media diaria de peso vivo

La ganancia media diaria para el biotipo Aberdeen Angus y Criollos en altura con sistema de alimentación mixta, se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Ganancia media diaria de peso vivo (Kg.) entre toretes Aberdeen Angus y Criollos en altura

VARIABLES	TORETES DEL BIOTIPO	
	Criollo	Aberdeen Angus
Ganancia media (kg/día)	1.21± 0.27	1.64± 0.19

($p \leq 0.05$)

En esta tabla se observa que a los 85 días la ganancia media diaria es 1.64 ± 0.19 kg para biotipo Aberdeen Angus y 1.21 ± 0.27 kg, para el Criollo con una alimentación mixta, entre ambos grupos, existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$), siendo mayor en el biotipo Aberdeen Angus considerado como ganado especializado por cruzamiento con la raza Aberdeen Angus consecuentemente responde mejor al sistema de alimentación mixta que el criollo; además por ser de un desarrollo precoz tal como afirma Ravagnola (2017).

Trabajos relacionados como el de Zolezzi (2017), quien menciona, que su investigación realizada en un periodo de 90 días, en cruzamientos de Angus por Herefor presentan una ganancia diaria de 1.3 kg/día, esto en un biotipo especializado; siendo mayor a los resultados obtenidos en la presente investigación, debido al efecto heterosis, esta diferencia puede ser además por el tipo de alimentación y la edad de los animales.

Otro trabajo como el de Moralejo (2003), menciona que en un periodo de 90 días tuvo resultados de 1.09kg/día para Aberdeen Angus y 0.91kg/día para criollo argentino, los promedios obtenidos en la presente investigación son superiores de 1.15 kg/d para Aberdeen Angus y 0.96 Kg/d para criollos, esta diferencia probablemente sea a la altitud a edad de terneros, a la calidad y tipo de alimento, igualmente Loyd (2009), reporta una



ganancia media diaria de 1.40 kg/día para un sistema de alimentación mixto en ganado criollo para engorde, realizado en Texas en condiciones de clima cálido y una alimentación balanceada con raza Aberdeen Angus puro lo cual frente al trabajo es superior debido a la altitud y las condiciones climáticas. Moralejo, (2003) menciona la suplementación sólo tiene un efecto significativo sobre el peso vivo en los Aberdeen Angus, con un peso vivo acumulado de 24 kg en 30 días lo que indica una ganancia diaria de 0.8 kg/ día en una alimentación intensiva, podemos observar que en ganado especializado tenemos mejores resultados también podemos mencionar que en biotipos criollos, con una suplementación de alimento balanceado tenemos 1.15 kg/día para el biotipo Aberdeen Angus y 0.96kg/día para el biotipo criollo presentado un mejor resultado que lo antes ya mencionado por estar en una etapa de desarrollo y adecuando la alimentación suplementaria. También Valadez, (1962) menciona que en una ganancia diaria con la suplementación de Harinolina y urea presenta 1.237 Kg/día en ganado criollo, realizado en México, a su vez Quispe y col (2017) utilizando una suplementación con borra de cerveza y maíz amarillo en engorde de toretes de diferentes cruces pastoreados en pradera nativa con tres dietas diferentes presenta una ganancia de T1 0.74 Kg/día T2 0.29Kg/día T3 1.21Kg/día, en la presente investigación tenemos resultados superiores por el biotipo especializado y la selección realizada, así mismo Cáceres (2010). Reporta una ganancia media diaria de 0,91 kg en animales en fase de finalización de engorde en toros criollos de edad de 2D y 4D alimentados en base a totora, llachu y heno de avena. Estas diferencias podrían deberse al factor edad, presente trabajo tenemos mejores resultados con animales menores (dientes de leche), igual mente Pereyra, (2016) menciona que Novillos Aberdeen Angus X Hereford en un sistema pastoril con suplementación (mixta) en Argentina se observó promedio: 1.38 Kg/día, se puede observar que la inclusión de dos razas productoras de carne es una opción más viable.

Además, se presentan otras investigaciones realizadas en el CECH bajo una alimentación mixta, donde se determinó una ganancia diaria de 1.097 kg para Criollo siendo estos resultados superiores en los toretes F1, debido al aprovechamiento del efecto heterosis y de la complementariedad entre las razas Aberdeen Angus x criollo para la producción de carne corroborado por Bourdon (1997) y Carpio (1981).

4.2 Condición Corporal

La condición corporal biotipo Aberdeen Angus y Criollos en altura, con un sistema de alimentación mixta por 85 días se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Condición Corporal inicial y final

Animales	n	Condición corporal inicial			Condición corporal final		
		\bar{x}	DS	CV (%)	\bar{x}	DS	CV (%)
Aberdeen Angus	15	3.23	0.78	24	3.97	0.28	7
Criollos	15	2.57	0.50	19	3.03	0.47	16

($p \leq 0.05$)

En esta tabla podemos observar la condición corporal promedio para el biotipo Aberdeen Angus es de 3.23 ± 0.78 y 3.97 ± 0.28 al inicio y al final respectivamente y para el biotipo criollo 2.57 ± 0.50 y 3.03 ± 0.47 , en relación del promedio final existe diferencia ($p \leq 0.05$) esta diferencia es mayor en el biotipo Aberdeen Angus que en el criollo lo que indica es probablemente a la mayor acumulación de grasa por sus características productivas especializadas en relación al otro, por la precocidad acumulación de grasa y por la especialización y desarrollo corporal, como corrobora Bavera (2011) y French (1975); Loblely (1993), corrobora que en estudios realizados los animales rumiantes jóvenes tienen una mayor tasa de síntesis y degradación proteica que los adultos, se menciona, que el metabolismo de proteínas decrece con la edad, Garcia (2016).corrobora



esa afirmación, (según el biotipo, peso, sexo y estado fisiológico), la síntesis proteica supera a la degradación, reteniéndose proteína en los tejidos.

Pereyra (2016), reporta en su investigación con suplementación estratégica 2.56kg/día en promedio para ganado criollo siendo superior nuestra investigación debido ala selección por peso vivo, asu ves Pasmay (2017) meciona que en ganado vacuno macho presenta una CC de $3,47 \pm 0,50$ reportado en Riobamba Ecuador con una suplementación alimentaria, que en su investigación es mayor por la ubicación a nivel del mar, siendo adultos sin mencionar la raza que se trabajó así también Ccoa y col (2000) corrobora la condición corporal depende mucho de la alimentación.



V. CONCLUSIONES

- La ganancia de peso vivo y la ganancia media diaria con un sistema de alimentación mixta en altura fue de 139.29 kg con 1.64 kg/día y 102.83 kg con 1.21 kg/día para toretes del biotipo Aberdeen Angus y Criollo respectivamente ($p \leq 0.05$).
- La condición corporal promedio final fue de 3.97 y 3.03 Para el biotipo Aberdeen Angus y Criollo respectivamente ($p \leq 0.05$).



VI. RECOMENDACIONES

- Recomendar a los criadores de ganado vacuno, utilizar este tipo de sistema de alimentación mixta.
- Realizar la evaluación económica para una alimentación mixta.
- Realizar una similar investigación en época de seca (mayo a agosto).



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFRC. (1993). Agricultural Food and Research Council. Energy and Protein Requirements of Ruminants. *An Advisory Manual Prepared by the Agricultural Food and Research Council Technical Committee on Responses to Nutrients. CAB International.*
- Alcazar, J. (1997). Bases para la alimentación y la Formulación Manual de Raciones. p. 75-146. Bolivia.
- Alvarez, L., & Iglesias, I. (2004). Asignatura; Avances en Alimentacion y Nutrición. Biblioteca Fundadación Universitaria iberoamericana.
- Alvarez, V. (2000). Engorde de Ganado Vacuno Puno – *Perú.* . Mexico: Edit. Trillas.
- Astorga, J. (1997). Cambios estacionales en la disponibilidad y calidad forrajera de pastizales altoandinos. II Curso Internacional sobre alimentacion y nutricion animal (págs. p. 92-101). Puno, Perú: Editorial Universitaria UNA.
- Bauver, D. (2009). Minerales y Vitaminas en Bovinos de Carne. Nebraska, EEUU: universidad de Nebraska.
- Bavera, G. A. (2011). Razas Bovinas y Bufalinas de la Argentina. Rio Cuarto: Imberti bavera.
- Bourdon , R. (1997). Understanding animal breedin. New Jersey Prentice. *Hall -INC.*, 350-359.
- Cáceres, B. A. (2010). Análisis comparativo de un sistema de producción natural de recría y engorda bovina versus recría. valdivia, chile: Universidad Austral de Chile.



- Cáceres, W. E. (1977). Determinación de la dieta mediante el uso de la fistula esofagica en vacuno criollos al pastoreo en Chquibambilla. *Tesis de pregrado*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Cadena, S. (2006). Pollos, Microcriaderos Intensivos. Cuadernos Agropecuarios. Editores Libros Epsilon; Quito, Ecuador.
- Carpio, E. (1981). Engorde Comparativo de los Cruces: Aberdeen Angus, Charoláis, Jersey con Criollo en el Centro Experimental Chuquibambilla. *Tesis de pregrado*. Programa Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional del Altiplano., Puno, Perú.
- Ccoa, M., Quispe , J., Olarte , U., & Condori, L. (2000). Uso de nutrientes biomoleculares en la ganancia de peso vivo en toretes Aberdeen Angus X Criollo, Charolais Criollo y Criollos en sistema extensivo. *Revista del Instituto de Investigacion de Bovinos y Ovinos, Volumen 5*(numero 2), 13-21.
- Chachapoya, R. d. (2014). produccion de alimentos balanceados en una planta procesadora en el canton cevalloz. Quito, Ecuador: Escuela Politecnica Nacional.
- Danelon, J. (2006). *Necesidades nutritivas del ganado vacuno de carne*. Buenos Aires-Argentina: Hemisferio 818 Sur, S. A.
- Danelon, J. L. (1985). DIGESTION RUMINAL y METABOLISMO. Argentina: INTA.
- Fao. 2007. Global plan of action for animal genetic resources and the interlaken declaration (en línea). Consultado 31 oct. 2015. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/annexes/CountryReports/Peru.pdf>
- Fernandez, M. A. (1998). Fisiología de la Producción de Carne. Argentina: bordenave.



- Flores, J. (2012). Inclusión de heno de totora en mezcla alimenticia para vacunos. *Tesis de pregrado*. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Frasinelli, C. (2004). La Condición Corporal como Herramienta. Argentina: INTA – estación experimental agropecuaria san luis.
- French, M. (1975). Razas europeas de ganado bovino. Italia: Fao 1968.
- Gamarra, J. M. (2019). Caracterización de los Sistemas de Producción. Lima, Perú: UNALM.
- Garcia, A. (2008). Alimentación de las Vacas Lecheras para Condición Corporal. College of Agriculture and Biological Sciences, Vol. 7:1-4.
- Garcia C. D. (2016). Aspectos generales sobre el rumen y su fisiología. Mexico: Virbag.
- González, S. B. (2019). Diversificación de cultivos forrajeros para la alimentación del oviedo: Programa de Doctorado en Biogeociencias.
- Gregorio, A. Q., & Ruiz, C. J. (2011). manejo y conservacion de avena forrajera. Ayaviri, Melgar, Peru: Agrobanco.
- Hidalgo, J. (2013). Formulacion de alimentos balanceados para el engorde de ganado vacuno (guía tecnica). Zepita, Chucuito, Puno.
- Inta. (2016). Manual del Protagonista Pastos y forrajes. nicaragua: INTA nicaragua.
- Kang S, Park C, Seo K. Ocular abnormalities associated with hypovitaminosis A in Hanwoo calves: a report of two cases. *J Vet Med Sci* 79(10): 1753-1756. <http://dx.doi.org/10.1292/jvms.17-0166>.



- Lanuza A., F. (2013). *Requerimientos de Nutrientes Segun Estado Fisiologico en Bovinos de Leche*. Remehue, Chile: Inia.
- Ledezma, J. (2003). *Engorde de ganado bovino criollo, una alternativa para los comunarios de Palcoma Alta, Provincia Pacajes del Departamento de La Paz*. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, (UMSA). La Paz – Bolivia.
- Lobley, E. G. (1993). *Protein Metabolism and Turnover. Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. (J. M. Forbes, & J. France, Edits.)
- Loyd, A. (2009). *Relationships between residual feed intake and performance of heifers of diverse breedtypes and Brahman cows*. *M. S. Thesis*. Texas A&M University, College Station. August., Texas.
- Mac Loughlin, R. J. (2009). *TABLAS DE REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES*. argentina: UBA-Argentina.
- Marcelo, Z. V. (2017). *Manual bovino*. Instituto de Desarrollo Agropecuario - Instituto de Investigacion Agropecuaria. Chile: Ministerio de Agricultura.
- Marín, D. A. (2010). *Valoración Energética de los Alimentos*. Cordova: Departamento de Producción Animal Universidad de Córdoba.
- MINAGRI, (2017). *Anuario Estadístico de la produccion Pecuaria y Avicola 2017*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Montoya, M. J. (2016). *Características Fenotípicas y Morfométricas*. Lima-Perú: UNALM
- Moralejo, R., & Peña Blanco, F. (2003). *Evaluación productiva de terneros aberdeen angus y criollo argentino en dos sistemas de alimentación*. Cordoba, España: Universidad de Córdoba.



- Nehring, K., & Haenlein, F. G. (1973). Feed Evaluation and Ration Calculation Basad on net Energy. Animal Science.
- Nuñoncca , R. A. (2005). Evaluación edafo-agrostologica de las praderas nativas del fundo San Juan de Chuquibambilla. *Tesis de pregrado*. Escuela Profesional de Ingeniería Agrónomica, Puno- Perú; Pag.54-56
- Ormachea, H. (2015). Evaluación de algunos parámetros productivos y reproductivos en vacunos Criollos de CIP Chuquibambilla. Tesis para optar el Titulo de Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Pasmay C, W. H. (2017). “*Evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de riobamba*”. Riobamba Ecuador : escuela superior politécnica de chimborazo facultad de ciencias pecuarias carrera de ingeniería en industrias pecuarias.
- Pereyra, B. F. (2016). Ganancia de Peso Comparando Diferentes Biotipos en Invernada Pastoril con Suplementación Estratégica. Argentina:Vveterinaria cuyana.
- Pittaluga, O. (2008). Rol de los minerales en la producción de bovinos para carne. Montevideo, uruguay: inia.
- Quispe, C. J. (2014). El Bovino criollo del Altiplano Peruano: Origen, producción y perspectivas. v. 18, n. 3, p 257-270. Puno, Peru.
- Quispe p., j; Loza m., g.; Achu n. , c. y Quispe n. , e. ¹(2017). Suplementación con borra de cerveza y maíz amarillo en engorde de toretes (Bos taurus L.) pastoreados en pradera native. J.Selva Andina Anim. Sci. [online]. 2019, vol.6, n.2 [citado 2021-02-10], pp. 74-84 . Disponible en:



<http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812019000200006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2311-2581.

Rabasa, S. (1991). Características principales del vacuno criollo (Vol. 1° edición S.A.). Buenos Aires Argentina.

Ravagnola, o. (agosto de 2017). Evaluación Genética de Reproductores . Uruguay: Facultad de agronomía INIA.

Rinehart, L. (2008). Nutrición para Rumiantes. *ATTRA*, 3-4.

Rivas, E. V. (2007). Acciones para la Caracterización y Conservación del Bovino Criollo Peruano (*Bos taurus*). Lima - Perú .*AGRI*, 3-4.

Roberto, J. (2009).). Planeamiento y control agropecuario. Buenos Aires., Argentina: El Ateneo.

Rodríguez, R. (2007). La Síntesis de Proteína Microbiana en el Rumen y su Importancia para los Rumiantes. Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal.

Rojas, R. D. (2007). *Bovinos: manejo y crianza*. Puno, Perú: Editorial Universitaria.

Roque, B., Gallegos, R., & Chayña, J. (1996). Efecto de la suplementación alimenticia en el engorde de toretes criollos. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Peru.

Saddy, j., Combellas, j., & Gabaldón, I. (2002). Comparación de Dos Sistemas de Alimentación con Cama de Pollos Sobre la Ganancia de Peso en Bovinos. Portal veterinario, Venezuela pag. 4-5.

Sager, R. (2000). Agua para Bebida de Bovinos. San luis, argentina: INTA.

SENAMHI. (2018). *Servicio nacional de Meteorología e Hidrología*. Puno- Perú.

Shimada, a. (2003). Nutrición Animal. Mexico, Mexico: Trillas.



- Stahringer, R., & Chifflet, S. y. (2003). Cartilla descriptiva del grado de Condición. asociacion de argentina de brangus; Chaco - Argentina.
- Stock, R. (2000). Acidosis in cattle: an overview. *Proceedings of the 33rd Annual Convention of the American Association of Bovine Practitioners*, (págs. pp. 30–37.). Rapid City USA.
- Suárez, M. (2007). Efecto de la suplementación con concentrado sobre la ganancia de peso de novillos en crecimiento al pastoreo. Obtenido de <http://200.35.84.131/porta/bases/marc/texto/4201-07-01740.pdf>
- Vásconez, P. M. (2011). *GUÍA BÁSICA PARA EL MANEJO*. Quito - Ecuador: Programa Regional Ecobona – Intercooperation.
- Verástegui, S. (1988). *Alimentor. Copia mimeografiada*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNA Puno, Puno, Peru.
- Wu G. (2018). Principles of animal nutrition. Filadelfia: CRC Press. 801 p.
- Zolezzi, M. (2017). Manual bovino de carne. Santiago, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
- Zuñiga, E. S. (2018). Eficiencia de la Producción Láctea de vacas Brown Swiss. Puno, puno, Perú: repositorio UNA PUNO.



ANEXOS

Tabla 14 Peso de los toretes Angus cada 15 días

N°	ARETE	Inicio	día15	día 30	día 45	día 60	día 75	día 85
1	5348	110	188.5	206	224	240	255	271
2	5410	107.5	149	153.5	172.5	181.5	203	216
3	5006	106	159	173.5	183	210	226	247
4	5374	180	230	246	269	270	293	310
5	5354	155	228	264	273	278	301	310
6	5008	166.5	219	236	249	277	319.6	297
7	5362	185	283	284	314	321	349	368
8	5010	107	159.5	175.5	189	193.5	215	235
9	5002	194.8	245	263	285	300	315	333
10	5012	181.8	232	248	249	250	266	289
11	5016	121	173.5	178.5	195.5	212	234	248
12	5396	124.5	186.5	202	217	228	245	275
13	5352	185	233	264	271	274	295	317
14	5350	158	202	252	239	274	300	329
15	5004	168.5	221	239	263	265	292	295

Tabla 15 Peso de toretes Criollo cada 15 días

N°	ARETE	Inicio	día15	día 30	día 45	día 60	día 75	día 85
1	7472	111	135.5	168	165.5	176.5	198	179
2	7470	150	171.5	152	249	203	221	276
3	7460	150	183.5	194.5	213	221	246	255
4	7458	111	142	152.5	169	176.5	196.5	218
5	7444	150.5	181	196	201	229	248	265
6	1422	139.5	186.5	189	206	211	237	250
7	7264	144.5	162.5	174.5	189.5	201	221	239
8	7476	118	126	135.5	187	201	224	235
9	7436	144	178	191	208	211	233	246
10	7424	173.5	218	228	216	249	266	285
11	7456	130	178	198.5	218	222	240.5	244
12	7490	129	138	164	169	173.5	205	216
13	7430	192	196	235	232	224	258	267
14	7415	151	199.5	213	231	246	263	286
15	7504	144.5	154	168	189	200	215	220



Tabla 16 Ganancia de peso acumulada

Ganancia acumulada (kg)		
	Angus	Criollo
	161	68
	108.5	126
	141	105
	130	107
	155	114.5
	130.5	110.5
	183	94.5
	128	117
	138.2	102
	107.2	111.5
	127	114
	150.5	87
	132	75
	171	135
	126.5	75.5
□	139.29	102.83
DE	23.31	15.76
CV	0.17	0.15

Tabla 17 Ganancia media diaria de peso

Ganancia diaria (kg/día)		
	Angus	Criollo
	1.89	0.80
	1.28	1.48
	1.66	1.24
	1.53	1.26
	1.82	1.35
	1.54	1.30
	2.15	1.11
	1.51	1.38
	1.63	1.20
	1.26	1.31
	1.49	1.34
	1.77	1.02
	1.55	0.88
	2.01	1.59
	1.49	0.89
□	1.64	1.21
DE	0.27	0.19
CV	0.17	0.15



Tabla 18 Condición corporal de toretes Angus

Condición corporal angus		
	Inicio	Final
	3.5	3.5
	3.0	4.0
	2.0	4.0
	4.0	4.0
	4.0	4.0
	2.5	4.0
	4.0	4.5
	2.5	3.5
	4.0	4.0
	4.0	4.0
	2.0	4.0
	2.5	3.5
	3.5	4.0
	3.5	4.5
	3.5	4.0
□	3.23	3.97
DE	0.78	0.28
CV	0.24	0.07

Tabla 19 Condición Corporal Criollo

Condición corporal criollo		
	Inicio	Final
	2.0	2.0
	2.5	3.0
	2.5	3.0
	2.0	2.5
	3.0	3.5
	2.5	3.0
	3.0	3.5
	2.0	3.0
	2.5	3.0
	3.5	3.5
	2.5	3.0
	2.0	3.0
	3.0	3.0
	3.0	3.5
	2.5	3.0
□	2.57	3.03
DE	0.50	0.47
CV	0.19	0.16

Tabla 20 Estadísticas del grupo para ganancia de peso acumulada

Biotipo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Ganancia acumulada	Angus	86.8000	15.69327	4.05198
	Criollo	103.4333	26.25688	6.77950

Tabla 21 Prueba de muestras independientes para ganancia de peso acumulada

Ganancia acumulada	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de confianza de la diferencia		
								Inferior	Superior	
Se asumen varianzas iguales	1.983	.170	-2.106	28	.044	-16.63333	7.89811	-32.81188	-.45479	
No se asumen varianzas iguales			-2.106	22.870	.046	-16.63333	7.89811	-32.97695	-.28972	

Tabla 22 Estadísticas de grupo para ganancia de peso diaria.

Biotipo		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Ganancia diaria	criollos	15	.9653	.17373	.04486
	Aberdeen angus	15	1.1500	.29294	.07564

Tabla 23 Prueba de muestras independientes para ganancia de peso diaria.

Ganancia diaria	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	2.039	.164	-2.100	28	.045	-.18467	.08794	-.36480	-.00453
No se asumen varianzas iguales			-2.100	22.764	.047	-.18467	.08794	-.36669	-.00265

Tabla 24 Estadísticas del grupo para condición corporal inicial.

Biotipo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Criollo	15	2.5667	.45774	.11819
Angus	15	3.2333	.75277	.19437

Tabla 25 Estadísticas del grupo para condición corporal final

Biotipo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Criollo	15	3.0333	.39940	.10313
Angus	15	3.9667	.29681	.07664

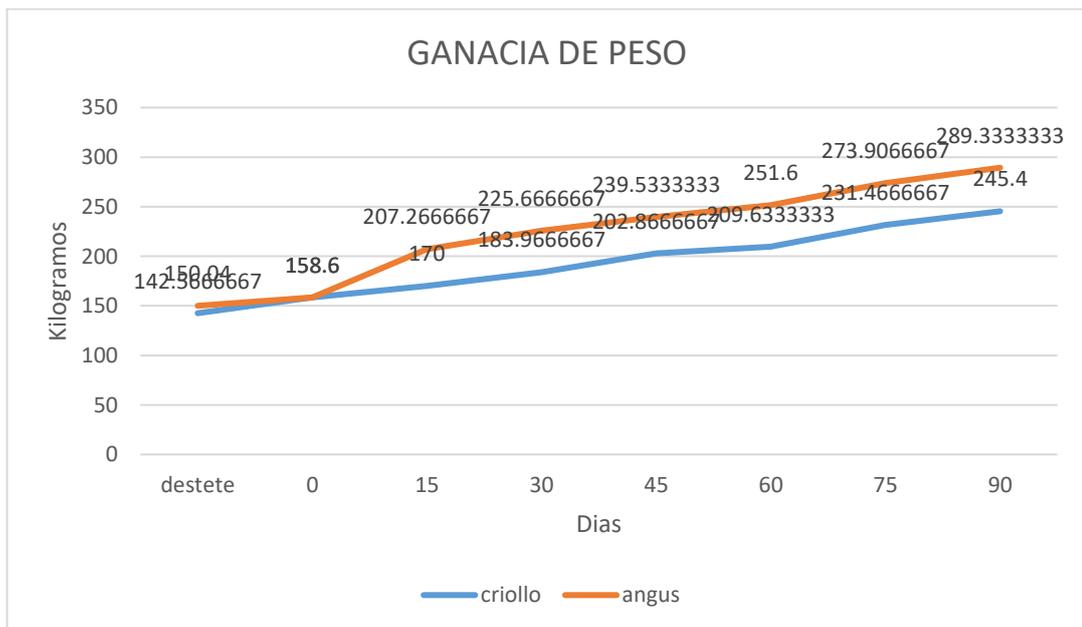


Figure 1 Ganancia de peso vivo de toretes Aberdeen Angus y Criollo cada 15 días



Ilustración 4 Condición corporal inicial de torete Aberdeen Angus



Ilustración 5 Condición corporal final de torete Aberdeen Angus.



Ilustración 6 Condición corporal inicial de torete Criollo

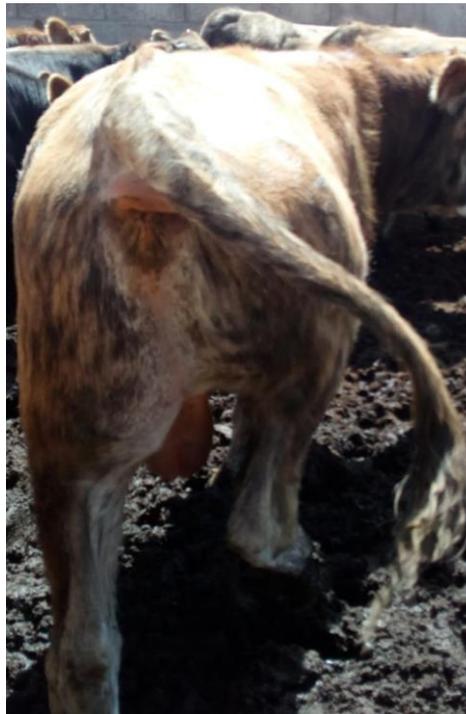


Ilustración 7 Condición corporal final de torete Criollo



Ilustración 8 Toretos Criollos



Ilustración 9 Mezcla del alimento suplementado



Ilustración 10 Acondicionamiento del Establo San Juan



Ilustración 11 Dieta suplementada en el comedero



Ilustración 12 Toretas Aberdeen Angus en el pesado



Ilustración 13 Toretas Criollos en el establo San Juan



Ilustración 14 Toretas Aberdeen Angus en pastoreo



Ilustración 15 Toretas Criollo en pastoreo



Ilustración 16 Pesado de los animales