

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



**“EFECTO DE LA DIETA BALANCEADA MÁS MODIFICADOR ORGÁNICO  
SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CARNE EN CARNERILLOS  
CORRIEDALE - CIP ILLPA - PUNO”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**DENIS EDMUNDO ROJAS HUARACHI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MENCIÓN: ZOOTECNIA**

**PROMOCION: 2015 - 1**

**PUNO - PERÚ**

**2017**

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

**“EFECTO DE LA DIETA BALANCEADA MÁS MODIFICADOR ORGÁNICO SOBRE  
LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CARNE EN CARNERILLOS CORRIEDALE -  
CIP - ILLPA PUNO”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**DENIS EDMUNDO ROJAS HUARACHI**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

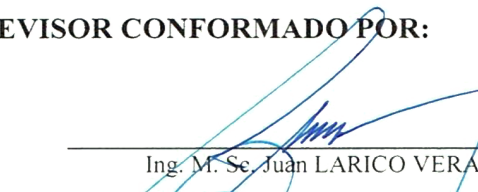
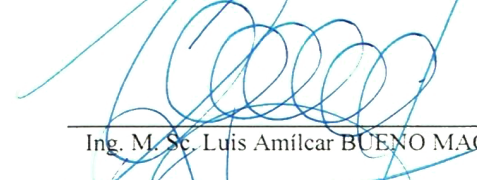
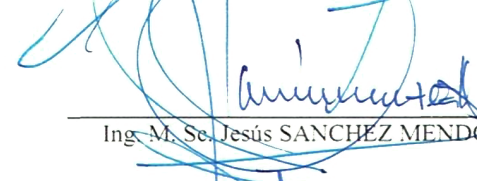
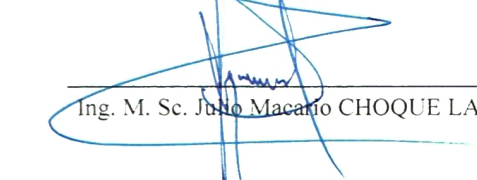
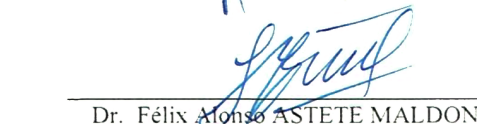
**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MENCIÓN: ZOOTECNIA**

**28 DE DICIEMBRE DEL 2017**



**APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:**

<b>PRESIDENTE</b>	:	 _____ Ing. M. Sc. Juan LARICO VERA
<b>PRIMER MIEMBRO</b>	:	 _____ Ing. M. Sc. Luis Amílcar BUENO MACEDO
<b>SEGUNDO MIEMBRO</b>	:	 _____ Ing. M. Sc. Jesús SANCHEZ MENDOZA
<b>DIRECTOR DE TESIS</b>	:	 _____ Ing. M. Sc. Justo Macario CHOQUE LAZARO
<b>ASESOR DE TESIS</b>	:	 _____ Dr. Félix Alonso ASTETE MALDONADO

**PUNO - PERÚ**

**2017**

**Área: Ciencias agrícolas  
Tema: Producción animal**

**DEDICATORIA**

A mi padre Cayetano Alberto Rojas Velazco, quien con asombrada sabiduría y comprensión supo guiarme por las sendas del estudio y de la superación.

A mi madre Andrea Victoria Huarachi Yupa, quien me brindo todo su apoyo incondicional para realizar el presente trabajo de investigación.

A mis hermano (as), quienes siempre me apoyaron y motivaron a seguir adelante en mis estudios universitarios.

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de formarme profesionalmente.

*Denis Edmundo Rojas Huarachi*

## AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional del Altiplano, especialmente a la Escuela profesional de Ingeniería Agronómica, por sus enseñanzas impartidas en mi formación profesional
- A los Docentes de la carrera profesional de Ingeniería Agronómica que supieron impartir sus conocimientos y contribuyendo en mi formación profesional, así mismo al personal administrativo.
- Al Ing. M. Sc. Julio Macario Choque Lázaro, Director de mi trabajo de investigación por sus consejos
- Al Dr. Pablo Antonio Beltrán Barriga, por ser el primer Director del presente trabajo de investigación.
- Al Dr. Félix Alonso Astete Maldonado, por su acertada colaboración como Asesor del presente trabajo de investigación.
- A los señores jurados que supieron impartir sus conocimientos y contribuyendo en la calificación del presente trabajo de investigación.
- A los técnicos y trabajadores del CIP Illpa UNA Puno, quienes me apoyaron para la ejecución y culminación de presente trabajo de investigación
- A todos mis compañeros y amigos de estudio por su apoyo desinteresado en la culminación del presente trabajo de investigación.

*Denis Edmundo Rojas Huarachi*

## ÍNDICE

## INDICE DE FIGURAS

## INDICE DE TABLAS

<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Marco teórico.....</b>	<b>13</b>
2.1.1. Generalidades de los ovinos.....	13
2.1.3. Requerimiento nutricional de ovinos .....	14
2.1.4. Alimentación de ovino.....	16
2.1.5. Modificador orgánico.....	17
2.1.6. Insumos de la dieta balanceada.....	20
2.1.7. Rendimiento y composición química proximal de la carne .....	21
2.1.8. Costos de producción.....	22
<b>2.2. Marco conceptual .....</b>	<b>24</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1. Ubicación del lugar experimental .....</b>	<b>26</b>
3.1.1. Ubicación política .....	26
3.1.2. Ubicación geográfica. ....	26
3.1.3. Climatología y ecología.....	26
<b>3.2. Material experimental.....</b>	<b>27</b>
3.2.1. Carnerillos Corriedale.....	27
3.2.2. Dieta balanceada .....	27
3.2.3. Materiales de campo .....	27
3.2.4. Insumos utilizados en la alimentación y formulación.....	28
3.1.4. Tratamientos .....	28
<b>3.3. Metodología de conducción del experimento.....</b>	<b>29</b>
3.3.1. Adecuación de instalaciones pecuarias .....	29
3.3.2. Selección y distribución de los animales .....	29
3.3.3. Identificación y esquila de los carnerillos.....	29
3.3.4. Sanidad animal.....	30
3.3.5. Acostumbramiento a la dieta balanceada.....	30
3.3.6. Alimentación y suplementación.....	30
3.3.7. Control del peso vivo de los carnerillos.....	31

3.3.8. Beneficio de carne de carnerillos .....	31
3.3.9. Determinación contenido nutricional de la carne .....	31
3.3.10. Estimación de costos de producción por tratamiento.....	33
3.3.11. Diseño experimental .....	33
3.3.12. Análisis de datos .....	34
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1. Incremento de peso vivo de carnerillos Corriedale .....</b>	<b>35</b>
4.1.1. Peso vivo inicial de los carnerillos Corriedale.....	35
4.1.2. Peso vivo final de carnerillos Corriedale .....	36
4.1.3. Ganancia peso vivo .....	38
<b>4.2. Composición química proximal de la carne de carnerillos Corriedale .....</b>	<b>41</b>
4.2.1. Contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale.....	41
4.2.2. Contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale .....	43
4.2.3. Contenido de grasa en la carne de carnerillos Corriedale .....	45
4.2.4. Contenido de ceniza en la carne de carnerillos Corriedale .....	46
4.2.5. Rendimiento de carcasa .....	48
<b>4.3. Rentabilidad económica de la suplementación con tres niveles de modificador orgánico en carnerillos Corriedale .....</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRFÍA.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Peso vivo inicial de los carnerillos Corriedale por tratamientos (kg). .....	36
Figura 2. Peso promedio vivo final de carnerillos Corriedale (kg). .....	38
Figura 3. Ganancia de peso vivo de carnerillos Corriedale (kg). .....	40
Figura 4. Contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale.....	42
Figura 5. Contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale. ....	44
Figura 6. Contenido de grasa en la carne de carnerillos.....	45
Figura 7. Contenido de ceniza en la carne de carnerillos Corriedale. ....	47
Figura 8. Rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale. ....	49
Figura 9. Esquila de carnerillos.....	76
Figura 10. Aretado de carnerillos.....	76
Figura 11. Pistola dosificadora.....	76
Figura 12. Dosificación de los carnerillos.....	76
Figura 13. Medición del modificador orgánico.....	76
Figura 14. Inyección intramuscular del modificador orgánico. ....	76
Figura 15. Marcado de carnerillos.....	76
Figura 16. Suplementación de la dieta balanceada.....	76
Figura 17. Oreado de la carne de carnerillos.....	76
Figura 18. Control de peso de los carnerillos.....	76
Figura 19. Muestras de carne en proceso de análisis bromatológico. ....	76
Figura 20. Preparación de muestras para el análisis de carne. ....	76

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química del Modivitasan (modificador orgánico).....	19
Tabla 2. Composición de la dieta balanceada. ....	28
Tabla 3. Distribución de tratamientos. ....	29
Tabla 4. Cantidades de insumo en la elaboración de la dieta balanceada. ....	30
Tabla 5. Esquema de Análisis de Variancia para un Diseño Completamente al Azar con t tratamientos y r repeticiones (Steel y Torrie, 1996). ....	34
Tabla 6. Análisis de varianza del peso vivo inicial de los carnerillos Corriedale. ....	35
Tabla 7. Análisis de covarianza del peso vivo final de carnerillos Corriedale (kg). ....	36
Tabla 8. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el peso vivo final promedio en carnerillos Corriedale (kg). ....	37
Tabla 9. Análisis de varianza de ganancia de peso vivo neto de los carnerillos Corriedale (kg). ....	38
Tabla 10. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para la ganancia de peso vivo de carnerillos Corriedale (kg). ....	39
Tabla 11. Análisis de varianza del contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale. ....	41
Tabla 12. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale. ....	42
Tabla 13. Análisis de varianza del Contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale. ....	43
Tabla 14. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale. ....	44
Tabla 15. Análisis de varianza del contenido de grasa en la carne de carnerillos Corriedale. ....	45
Tabla 16. Análisis de varianza del contenido de ceniza en la carne de carnerillos Corriedale. .....	46
Tabla 17. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el contenido de cenizas en la carne de carnerillos Corriedale. ....	47
Tabla 18. Análisis de varianza de rendimiento de carcasa de los carnerillos Corriedale .....	48
Tabla 19. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale. ....	49
Tabla 20. Resumen de estimado económico de la suplementación de un modificador orgánico en carnerillos Corriedale. ....	50
Tabla 21. Pesos iniciales y finales de los carnerillos.....	57
Tabla 22. Ganancia de peso vivo neto por tratamiento. ....	57



Tabla 23. Peso vivo, peso carcasa y rendimiento de carcasa. ....	58
Tabla 24. Análisis bromatológico de la carne de carnerillos Corriedale.....	59
Tabla 25. Datos generales de los análisis bromatológicos de carne de carnerillos Corriedale. .....	60
Tabla 26. Resultados de proteína, grasa, cenizas, materia seca y rendimiento de carcasa.....	61
Tabla 27. Datos transformados a datos angulares. ....	61
Tabla 28. Pesos semanales de los carnerillos Corriedale. ....	62
Tabla 29. Sumatorias de peso inicial de corderillos (X), peso final de carnerillos (Y), sumatorias de productos de peso inicial y peso final de corderillos, para cuatro tratamientos (t = 4) y ocho repeticiones (r = 8).....	64
Tabla 30. Análisis de Varianza para peso inicial de carnerillos con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento, conducido en Diseño Completamente al Azar. ....	65
Tabla 31. Medias del peso inicial de carnerillos para cuatro tratamientos con ocho repeticiones por tratamientos, y sus correspondientes desviaciones estándar.....	65
Tabla 32. Análisis de Varianza para peso final de carnerillos con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento, conducido en Diseño Completamente al Azar. ....	66
Tabla 33. Medias del peso final de carnerillos para cuatro tratamientos con ocho repeticiones por tratamientos, y sus correspondientes desviaciones estándar. ....	67
Tabla 34. Análisis de Covarianza para peso final de carnerillos con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento, conducido en Diseño Completamente al Azar...	68
Tabla 35. Análisis de Varianza para medias de tratamientos de peso final de carnerillos ajustados por covarianza con peso inicial, conducido en Diseño Completamente al Azar. ....	69
Tabla 36. Medias del peso inicial y peso final de carnerillos para cuatro tratamientos con ocho repeticiones por tratamientos.....	69
Tabla 37. Medias del peso final de carnerillos para cuatro tratamientos, ajustados por covarianza con e peso inicial, y la correspondiente prueba de Tukey al 5% de probabilidad.....	71
Tabla 38. Costo de producción del tratamiento sin adición de modificador orgánico. ....	72
Tabla 39. Costos de producción del tratamiento con adición de 1 ml de modificador orgánico.....	73
Tabla 40. Costos de producción del tratamiento con adición de 1.5 ml de modificador orgánico.....	74
Tabla 41. Costos de producción del tratamiento con adición de 2 ml de modificador orgánico.....	75

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción Illpa FCA - UNA – Puno, distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno, a una altitud de 3825msnm, durante los meses de febrero a mayo del año 2016. La alimentación, influye en la productividad ovina, e investigar, para realizar dietas balanceadas y la suplementación de un estimulante, que cubran las necesidades nutricionales, optimizando la ganancia de peso y por ende aumento de la producción en carne. La investigación tuvo con los objetivos: a) Determinar la ganancia de peso vivo, de carnerillos suplementando con un modificador orgánico. b) Determinar el rendimiento de carcasa y contenido nutricional de la carne de carnerillos. c) Determinar los costos de producción y la rentabilidad del presente trabajo de investigación. Se desarrolló en un sistema semi extensivo, para ello se seleccionó 32 carnerillos Corriedale, conduciéndose bajo el diseño completamente al azar (para el peso final se hizo con covarianza en diseño completamente al azar), con 4 tratamientos (tres niveles de aplicación y un testigo) y con 8 repeticiones haciendo un total de 32 unidades experimentales, los tratamientos fueron: T0 (Pastos naturales + dieta balanceada + modificador orgánico 0 ml), T1 (Pastos naturales + dieta balanceada + modificador orgánico 1 ml), T2 (Pastos naturales + dieta balanceada + modificador orgánico 1.5 ml), T3 (Pastos naturales + dieta balanceada + modificador orgánico 2 ml). Los resultados muestran que el mejor incremento de peso vivo final fue de 62.50 kg correspondiente al tratamiento con 2 ml. La ganancia de peso de 21.51 kg y seguido por 1.5 ml con 20.75 kg. La calidad nutricional de la carne, los tratamientos de 2 y 1.5 ml consiguió mejor porcentaje de materia seca con 28.96 y 28.46 %; cuanto al contenido de proteína el tratamiento 2 ml obtuvo el valor más alto con 22.93 %; en el contenido de grasa, no hubo diferencia estadística que indica que no hay efecto de los tratamientos; en el contenido de cenizas el tratamiento 2 ml obtuvo mayor porcentaje con 1.97 %; en cuanto rendimiento de carcasa los tratamientos 2 y 1.5 ml lograron mayor rendimiento con 50.75 y 50.10 % respectivamente. La rentabilidad, el más rentable es el tratamiento 2 ml con 86.86 % y seguido por los tratamientos 1.5 y 1 ml con 74.14 y 71.48 % respectivamente, la mayor relación beneficio costo se da en el tratamiento 2 ml con 1.87 lo cual nos indica por cada sol invertido se obtiene 0.87 soles.

**PALABRAS CLAVE:** carnerillo, peso vivo, calidad de carne, rendimiento carcasa y rentabilidad.

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina en el Perú tiene enorme importancia social, económica y ecológica. Considerando que los ovinos producen lana, carne, leche, pieles y estiércol para la agricultura y es el sustento económico para las familias campesinas, representando la segunda fuente de ingresos después del vacuno. Por otro lado, no olvidemos que aproximadamente el 96% de la población ovina en el Perú se cría en la Sierra en base al pastoreo de pastos naturales en más de 10 millones de hectáreas que no tienen aptitud agrícola y que son muy bien aprovechados por los ovinos.

La producción ovina para carne depende de diversos factores como el genotipo, manejo nutricional, el peso al nacer, peso al destete, peso adulto y sexo, entre factores como ambientales, los cuales interviene de manera directa en el crecimiento y desarrollo de los ovinos (Macedo y Arredondo, 2008). La importancia en el aspecto económico en la cadena productiva en el Perú con certeza se constituye como una especie de caja de ahorro para el poblador rural dentro su economía familiar, parte de la costumbre andina es ahorrar en especies animales, y dentro estos animales el ovino tiene la preferencia por su rápida comercialización. La crianza y producción de ovino en el país se desarrolla en un 70% para la comercialización informal y consumo en carne y sus productos como lana, pieles y abonos principalmente (Díaz, 2013)

En la sierra peruana, la producción ovina ha tenido un comportamiento importante, teniendo buenas perspectivas a la implementación de la tecnología por la poca inversión requerida (Calla, 2016). Para maximizar la productividad animal es necesario difundir prácticas de manejo de alimentación, de pastoreo y de suplementación para incrementar el nivel de nutrición y la productividad animal y de las estancias. Para estos objetivos, existen disponibilidad de subproductos agrícolas para ser empleados en la alimentación animal de forma directa (residuos de cosecha y rastrojos), o luego de procesamiento (ensilaje, heno y agroindustriales) (Torero, 2002).

La alimentación, en cuanto en la cantidad y calidad de los animales influye directamente en la productividad ovina, por lo que se debe prestar más atención en este aspecto, que alimentos se debe utilizar y en que proporciones y como realizar las dietas balanceadas de acuerdo a las necesidades nutricionales y maximizar el consumo animal, y la suplementación de estimulantes de las acciones metabólicas y hormonales, contribuyendo a la liberación de los factores de crecimiento y optimizando no sólo la ganancia de peso, sino todas las funciones corporales; lo que conlleva a un aumento de la producción en leche, carne y lana; y un mejor rendimiento en

competencia. Así, su uso representa la mejor alternativa para suplir las carencias nutricionales del ganado mediante la estimulación del consumo voluntario de alimento y la consecuente mejora en la conversión alimenticia.

Por lo expuesto, se ha planteado los siguientes objetivos:

- Determinar la ganancia de peso vivo de carnerillos suplementado con una dieta balanceada más un modificador orgánico.
- Determinar el contenido nutricional de la carne y rendimiento de carcasa de carnerillos suplementado con una dieta balanceada más un modificador orgánico.
- Determinar los costos de producción y la rentabilidad de carnerillos suplementado con una dieta balanceada más un modificador orgánico.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Marco teórico

#### 2.1.1. Generalidades de los ovinos

Fernández (1992), afirma que la domesticación del ovino ocurrió en la edad de piedra labrada, el ovino fue una de las primeras especies domesticadas por su docilidad, por su tamaño y por ser un animal inofensivo, hace 1000 a 2000 años a. c., la lana de ovino fue convertida en tela así confirma los hallazgos encontradas en las ruinas de aldeas lacustres suizas. La explotación ovina ha ido perfeccionándose en forma progresiva orientándose a la producción de carne y lana. Desde la antigüedad los ovinos han desempeñado un rol importante en la vida del hombre. Propiciando alimentos a través de su carne, lana, pieles y además la producción de leche, cueros y fertilizantes o combustible y por ende fuente de trabajo.

Epezua (2001), da referencia que es una raza de doble propósito de origen Neo Zelandés, y de la mejor que se adapte a las condiciones medioambientales de nuestra zona andina, de buen desarrollo corporal que impresionan por el equilibrio existente entre las formas de su cuerpo y el aspecto del vellón, que en armónico conjunto indica robusta constitución, capacidad de ambos propósitos de productividad.

##### 2.1.2.1. Ubicación taxonómica del ovino

Ensminger (1976), señala que los ovinos domesticados se ubican en la siguiente escala zoológica:

Reino	:	Animal; son seres animados.
Tipo	:	Cordados; poseen columna vertebral.
Clase	:	Mamíferos; tienen glándulas mamarias.
Orden	:	Artiodáctilos; tienen pezuñas con dedos pares.
Sub orden	:	Rumiantes; tienen varios estómagos.
Familia	:	Bovidae; presenta vesícula biliar y son cuadrúpedos.
Género	:	Ovis; cuernos huecos y glándulas interdigitales.
Especie	:	<i>Ovis aries</i>

### 2.1.2.2. Características del ovino Corriedale

Alencastre (1997), señala que, a la raza Corriedale es la mayor difundida en el país, se originó en Nueva Zelanda a inicios del siglo XIX, a partir de la raza Lincoln y Merino Australiano, es una raza joven a diferencia de otros, estos animales se caracterizan por su buen desarrollo corporal y buen desarrollo de lana a mediana finura, con longitud de mecha mediana, el cuerpo es de pigmentación rosada. También señala que el morro y las pezuñas son de pigmentación negra que la hacen resistente a las enfermedades y no presentan cuernos. Existen establecimientos de excelente crianza en la región de Puno y en el centro del país, logrando alcanzar destacada posición a escala mundial.

Epezua (2001), manifiesta que es una raza de doble propósito de origen Neozelandes, y la que mejor se adapta a las condiciones medioambientales de nuestra zona andina, de buen desarrollo corporal que impresionan por el equilibrio existente entre sus formas de su cuerpo y aspecto del vellón, que en conjunto armónico indica robusta constitución, capacidad para ambos propósitos de productividad. Tiene cabeza mediana, fuerte y erguida, frente ancha y corta, nariz ancha de pigmentación negra, orejas medianas, ojos cubiertos de pelos, no poseen cuernos.

Aliaga (2000), indica que, el ovino Corriedale es una raza blanca de doble propósito, denominado también *fifty fifty* debido a que el 50% del valor de la raza se basa en la producción de lana y el otro 50% en la producción de carne. Aunque esta producción depende fundamentalmente de las oscilaciones del precio de la carne y de la lana en el mercado. Entre las características secundarias se distingue la cabeza ancha y fuerte, con fosas nasales gruesas, abiertas y la cara es algo tapada, con el canal del ojo limpio, la lana no debe tapar los ojos por que causa ceguera, los machos no tienen cuernos, presentan pezuñas negras, la piel es rosada con pliegues muy superficiales. La raza Corriedale se adecua a diversos climas por eso se extendió por todo el mundo, con un manejo adecuado el porcentaje de natalidad puede llegar al 110-115% y son precoces.

### 2.1.3. Requerimiento nutricional de ovinos

#### 2.1.3.1. Requerimiento de proteína

Aliaga (2000), indica que, el consumo de proteínas es de vital importancia para la formación de tejidos, enzimas, pelos, lana, cueros, etc. Se sabe que aproximadamente el 50% de la materia seca del organismo está constituida por proteínas. Bajo las condiciones naturales del pastoreo en la sierra peruana, se considera que la deficiencia de proteína es el principal problema nutricional. Sin embargo, durante la época lluviosa, la proteína no constituye un problema debido al valor del pasto y al selectividad de los ovinos.

Tellez (1996), manifiesta que, los animales pueden sintetizar proteínas solo a partir de las proteínas mismas o de los aminoácidos que consumen en sus alimentos, aun cuando algunas veces pueden transformar un aminoácido en otro.

#### **2.1.3.2. Requerimientos de minerales**

Sánchez (2003), señala que, los minerales se encuentran en casi todos los forrajes, principalmente en pastos maduros, heno de pastos y cereales, el calcio se encuentra en heno de cebada y granos de cebada y trigo; el fosforo se encuentra en la remolacha forrajeras. Los pastos y los henos verdes son fuentes excelentes de casi todas las vitaminas.

Bueno (2012), sugiere que, los minerales cumplen diversas funciones en el organismo, entre los macro minerales el calcio y fosforo en mayor magnitud, el flúor, silicio y magnesio en menor magnitud, son componentes estructurales de los huesos, permitiendo la rigidez, dureza y estabilidad mecánica de los mismos.

#### **2.1.3.3. Requerimiento de energía**

Córdova (1993), señala que los insumos proteicos y energéticos que generalmente se utilizan en la alimentación de los animales, además de cubrir los requerimientos de estos también deben cubrir, en lo posible los nutrientes tales como minerales y otros.

Sánchez (2003), menciona que, la energía insuficiente puede ocasionar lentitud y cese de crecimiento, pérdida de peso, fallas en la reproducción, aumento de la mortalidad y mayores infecciones parasitarias, a causa de que las resistencias son menores. Los alimentos forrajeros energéticos pierden su calidad, por lo general, por la excesiva madurez de las plantas forrajeras.

#### **2.1.3.4. Requerimiento de vitaminas**

Bueno (2012), considera que las vitaminas son compuestos orgánicos específicos, con función catalítica, que son muy necesarias para el normal funcionamiento del organismo del animal en este caso para la producción de carne de ovinos.

Aliaga (2000), menciona que las vitaminas son esenciales para el normal funcionamiento del organismo animal, los rumiantes se benefician del trabajo de síntesis de las vitaminas del complejo B

Espezua (2001), indica que, las vitaminas son sustancias orgánicas de constitución química, relativamente sencilla, no definida, que se encuentra en los alimentos y que en dosis infinitesimales, son indispensables para regular todos los procesos fisiológicos fundamentales.

#### 2.1.4. Alimentación de ovino

##### 2.1.4.1. Alimentación de corderos

Morrison (1994), sostiene que cuando se crían corderos en buenas condiciones y con pasto en abundancia en las explotaciones agrícolas, suelen resultar ventajoso y beneficioso para el criador. Por otro lado, se afirma que la alimentación de corderos es un sistema de producción ovina altamente especializado.

##### 2.1.4.2. Alimentación de carnerillos

La alimentación constituye la base fundamental para mejorar los índices de producción y reproducción en la explotación del ganado ovino. Pues debe servir de experiencia los fracasos de todos aquellos ovejeros que pretendieron mejorar la calidad de sus animales. Se debe tener presente que la alimentación que ingiere el animal no viene a ser solo una ración de mantenimiento, sino la materia prima que se transforma en los productos animales objeto de nuestra explotación ya sea de carne o lana, por lo tanto, esta materia prima debe satisfacer los requerimientos de mantenimiento y producción de las ovejas. (Alencastre, 1997).

Cañas (1995), indica que el sistema básico de la alimentación es extensivo, complementando la alimentación ya sea con sustancias nutritivas, vitaminas, proteínas, minerales, etc., será mucho mejor, cuando se usa la dosis óptima estos mejoran la digestión, la retención y el grado de utilización de N, P, Ca. Un requisito importante para tener éxito es determinar la dosis óptima de acuerdo con la especie, edad del animal y tipo de alimento.

##### 2.1.4.3. Alimentación básica de los ovinos

###### a) Pastos naturales

Rojas (1993), afirma que las especies como *Festuca dolichophylla* es muy conocida por los ovinos durante el año durante la época seca consumida en mayor proporción entre 26 a 30%; asimismo se reporta que la *Muhlenbergia fastigiata* y *Trifolium amabile* son especies muy deseables para el ganado ovino.

Epezua (2001), señala que, los pastos que predominan en las praderas, cerros, altiplanicies, etc. Se aprovechan por lo general para pastorear ganado de carácter permanente. Las praderas naturales para su conservación deben seguir todos los principios que conduzcan al mantenimiento de las especies y por ende tengan un alto potencial de producción y de esta manera puedan contribuir a la mejora de la ganadería andina o alto andina.



Farfán, *et al.* (2001), indica que los pastizales naturales de la región alto-andina tiene una marcada época de crecimiento y producción forrajera en la cual el ganado puede obtener una alimentación más adecuada a sus requerimientos nutricionales, en época lluviosa y sin embargo, en la época seca esta oferta forrajera de los pastos desciende dramáticamente.

Sanchez (2003), indica que, en la sierra sur y en el altiplano las condiciones climáticas son más duras, hay temporadas de sequias y otras fuertes caídas de nieve, esto hace que la crianza sea insegura debido a la deficiencia de pastos. La alimentación de ovinos en pastos naturales se realiza manejando la rotación de los campos de pastoreo y la carga animal de acuerdo a la condición de praderas.

#### **b) Pastos cultivados**

Choque (2002), afirma que, la producción y la productibilidad de un cultivo forrajero, depende de la correcta selección de especies y variedades forrajeras, del ambiente climático y edáfico en que estas serán establecidas y las labores del cultivo y manejo en el campo. Para que la persistencia y producción de los pastos cultivados alcancen buenos resultados en las diferentes agroecológicas andinas.

Cahuana (2003), indica que, los pastos cultivados son especies foráneas adaptadas en condiciones de altitud, suelo y clima del altiplano, los cuales se han logrado después de múltiples experiencias y consta de gramíneas y leguminosas.

Morrison (1994), indica que la mezcla de alfalfa o trébol con gramíneas proporcionan un pasto mucho mejor para el ganado ovino que las leguminosas solas, pues con las primeras es menor el riesgo de meteorización la mayor parte de las leguminosas de pasto y para heno conservan su sabor y valor nutritivo, mejor que la mayoría de las gramíneas hasta las últimas fases de crecimiento.

#### **2.1.5. Modificador orgánico**

Es un conjunto de nutrientes, que contiene una fórmula completa que no le falta nada; en base de minerales, aminoácidos, vitaminas y una fuente de energía directa mediante el ATP. Esta asociación le da al ganado lo necesario para optimizar el aumento de ganancia en peso, estimulando las funciones orgánicas, con un efecto vigorizante y reconstituyente; siendo el uso del ATP de gran importancia como fuente de energía durante el proceso de formación de tejido muscular (Agrovet, 2014).

### 2.1.5.1. Modivitasan como suplemento nutricional

El Modivitasan es un modificador orgánico desarrollado en base a una combinación de ocho aminoácidos esenciales, once compuestos minerales, ATP y cuatro vitaminas. Este producto logra estimular las funciones orgánicas con un efecto vigorizante y reconstituyente. Este modificador orgánico beneficia el metabolismo dado que activa las acciones metabólicas y hormonales, contribuyendo a la liberación de los factores de crecimiento, optimizando no sólo la ganancia de peso sino todas las funciones corporales. Así, representa una alternativa potencial para suplir las carencias nutricionales del ganado tropical mediante la estimulación del consumo voluntario de pasturas y el consecuente aumento de peso, con un bajo costo (Agrovet, 2014).

### 2.1.5.2. Composición de Modivitasan

- **Aminoácidos:** Valina, Leucina, Arginina, Histidina, Glutamato Monosódico (precursor de Ácido Glutámico): Aminoácidos que estimulan la formación de masas musculares a través de una acción directa ya que, al abandonar el torrente circulatorio, se fijan en los tejidos produciendo una síntesis de proteínas que mejoran la estructura y funcionalidad de cada uno de los órganos. Lisina, Metionina, Treonina y Triptófano: Aminoácidos que por no ser sintetizados por el organismo necesitan ser suplementados y refuerzan la acción de los aminoácidos promotores como formadores de proteínas (Agrovet, 2014).
- **Minerales:** Hierro, Sodio, Fósforo, Calcio, Cobalto, Magnesio, Manganeso, Zinc, Selenio y Potasio: Los minerales constituyen el tercer grupo de nutrientes limitante en la producción animal. Su importancia radica en que son necesarios para la transformación de los alimentos en componentes del organismo o en productos como leche, carne, crías, piel o lana. Un desequilibrio de estos nutrientes puede provocar graves problemas reproductivos en los rumiantes en pastoreo y una serie de enfermedades metabólicas por desbalances de energía o minerales (Agrovet, 2014).
- **Vitaminas:** Vitamina A, Vitamina B12 (Cianocobalamina), Vitamina D, Vitamina E: Estas vitaminas están involucradas en distintas funciones metabólicas incluidas el metabolismo de grasas, hidratos de carbono y en síntesis de proteínas, formación de glóbulos rojos, para el crecimiento corporal y la regeneración de tejidos así como a su formación y mantenimiento. Intervienen en los procesos reproductivos normales y prevención de enfermedades relacionados a la reproducción. La vitamina D3 es esencial para el metabolismo y homeostasis normales del calcio y fósforo. La vitamina B12 (Cianocobalamina) resulta indispensable para la formación de glóbulos rojos y para el crecimiento corporal y regeneración de los tejidos (Agrovet, 2014).

- **Energía:** Adenosin Trifosfato Disódico (ATP), la energía es el primer nutriente limitante para la nutrición del ganado en pastoreo (NRC, 2001). La deficiencia de energía es la falta de nutrientes más común que afecta y limita el rendimiento de los animales. Se desarrolla cuando existen cantidades escasas de alimento disponible, o cuando éste es de poca calidad. En general, un suministro insuficiente de energía en animales jóvenes provoca un retardo en el crecimiento y en el establecimiento de la pubertad (Agrovet, 2014).

Tabla 1. Composición química del Modivitasan (modificador orgánico)

Componente	Cantidad
DL-Metionina-----	210.00 mg
L-Arginina-----	200.00 mg
L-Histidina-----	210.00 mg
L-Leucina-----	210.00 mg
L-Lisina-----	1000.00 mg
L-Treonina-----	100.00 mg
L-Triptófano-----	50.00 mg
L-Valina-----	200.00 mg
Glutamato de Sodio-----	420.00 mg
Adenosin Trifosfato Disódico-----	300.00 mg
Vitamina A Palmitato-----	3000000 UI
Cianocobalamina (Vitamina B12)-----	5.00 mg
Colecalciferol (Vitamina D3)-----	1000000 UI
Alfa-Tocoferol Acetato (Vitamina E)----	1000.00 mg
Citrato de Hierro Amoniacal-----	400.00 mg
Cloruro de Sodio-----	42.00 mg
Glicerofosfato de Sodio-----	1000.00 mg
Gluconato de Calcio-----	3.80 mg
Gluconato de Cobalto-----	20.10 mg
Gluconato de Magnesio-----	410.00 mg
Gluconato de Manganeso-----	318.70 mg
Gluconato de Zinc-----	167.20 mg
Selenito de Sodio-----	50.00 mg
Yoduro de Potasio-----	200.00 mg
Excipientes c.s.p.-----	100 MI

Fuente: Agrovet, 2014

### 2.1.5.3. Indicaciones, dosificación y administración

- Bovinos, ovinos, caprinos, equinos, porcinos y camélidos: 1 mL/50 kg cada 30 días por 2 ó 3 meses (según recomendación médica.)
- Caninos y felinos: 0.10 mL/5 Kg
- Aves, cuyes y conejos: 0.05 mL/2 Kg

### 2.1.6. Insumos de la dieta balanceada

#### 2.1.6.1. Harina de pescado

La harina de pescado 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 (Gonzales, 2012).

#### 2.1.6.2. Heno de avena

El heno de avena es utilizado como alimento de animales, es cortado en el inicio de floración (con presencia de panoja), presenta color verde (parecido a la planta viva), debe estar libre de moho, tiene olor agradable a ácido láctico, y tiene melaza o no (presenta melaza no mayor del 1%). Su composición nutricional de avena es de: proteína bruta 7%, grasa bruta 1.5%, fibra bruta 32% y humedad 15% (Gonzales, 2012).

#### 2.1.6.3. Maíz grano

Camps y González (2003), el grano de maíz representa para nuestro país y la mayoría de los países del mundo, el ingrediente más utilizado como suplemento energético en la alimentación del ganado bovino. Por ser su uso tan frecuente y extendido, la ciencia ha generado una importante cantidad de información básica y aplicada en relación al manejo del GM “en distintas situaciones de alimentación”. Por otro lado, no existe ni existirá una receta universal que contemple todas las situaciones que se presentan a diario en las explotaciones agropecuarias, dados las diferentes composiciones de las dietas, tipo de animales y producción a las que son destinadas, efectos buscados con el procesamiento, interacciones entre los distintos componentes, etc. El maíz tradicional, como el resto de los cereales, aporta también proteínas, lípidos y poca agua. El maíz dulce es rico en hidratos de carbono, en vitaminas A, B1, B2, B3, B6, B9, E y C, en fibra y en sales minerales como potasio, magnesio, hierro, calcio, zinc, sodio y fósforo. El germen del grano de maíz contiene un aceite que no contiene colesterol.

#### 2.1.6.4. Jipi de quinua

Comprende generalmente el tallo secundario, las hojas secas, los pedúnculos y el residuo de la trilla del grano cuyo conjunto se denomina "jipi" (quechua). El jipi de quinua contiene 90.9% de materia seca, 10.7% de proteína y 9.9% de cenizas, esto fue un análisis realizado por Instituto de Investigación Agropecuario, Lima

#### 2.1.7. Rendimiento y composición química proximal de la carne

##### 2.1.7.1. Composición química proximal de la carne

###### **Proteínas:**

Las proteínas de la carne se caracterizan por tener un alta valor biológico, lo que implica una muy adecuada proporción entre los aminoácidos que la conforman ya que proporciona todos los aminoácidos esenciales en cantidades equivalentes a los requerimientos del humano. Es una proteína altamente digestible y fácilmente absorbible. El contenido de proteína de la carne cruda es aproximadamente de 19-23%, éste varía inversamente proporcional a la grasa y debido a las pérdidas de humedad y grasa durante el cocinado; la proteína de la carne cocinada aumenta a 25-30%. (Braña *et al.*, 2011).

###### **Lípidos o grasas:**

Los lípidos son considerados como un grupo de compuestos orgánicos insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos (como por ejemplo éter y cloroformo), con una estructura química formada por una cadena hidrocarbonada como parte principal de la molécula, y que se encuentran o se derivan de organismos vivos. (Braña *et al.*, 2011).

###### **Materia seca:**

La carne contiene aproximadamente entre un 70 y 75% de agua, de la cual el 70% es agua libre que se encuentra entre los espacios de los filamentos de actina y miosina, el otro 5% es agua ligada a proteínas. Cuando se hace la determinación de humedad principalmente lo que se mide es el agua libre. El análisis del contenido de humedad o de materia seca, es en el análisis bromatológico probablemente el más frecuentemente realizado, debido a que permite conocer el grado de dilución de los nutrimentos o componentes de la muestra. La determinación de la humedad se basa en la pérdida del agua por efecto del calentamiento en estufa con condiciones de aire forzado. (Braña *et al.*, 2011).

**Cenizas:**

Las cenizas son conformadas por los residuos después de incinerar u oxidar completamente la materia orgánica de la carne; tanto el agua como los ácidos volátiles se evaporan, y las sustancias orgánicas se queman en presencia del oxígeno del aire, hasta convertirse en CO<sub>2</sub> y óxidos de nitrógeno. (Braña *et al.*, 2011).

**2.1.7.2. Peso vivo y rendimiento de la carcasa**

El peso vivo y rendimiento de la carcasa, el tamaño y características de la canal, dependen del genotipo, edad y alimentación, esta última determina el peso, la edad, la faena, el grado de terminación de animal a su vez, el rendimiento y la composición de canal. El rendimiento de la canal se define como el cociente entre peso de la canal caliente y el peso del animal vivo, expresado en porcentajes este aumenta con el peso del animal hasta cierto punto relacionado con la edad, la posteriormente disminuye. Esto significa que los animales que se faenan anticipadamente o a bajo peso, así como los excesivamente gordos (grasa visceral) tiene menor rendimiento (Villareal, 1996).

El rendimiento es la proporción de la canal o carne o propiamente dicho con respecto al peso vivo del animal. No hay diferencias apréciables o importantes entre el rendimiento entre hembras y macho esteros o castrados en alpacas (Bustinza *et al.* 1993).

Sañudo (1997), propone una serie de factores que influye en el peso y en el rendimiento a la canal en mayor o menor medida entre los que figura factores intrínsecos (raza, individuo, sexo y edad), factores productivos (alimentación, sistema de explotación, aditivos y finalizadores) y factores pre y post sacrificio (ayuno, transporte, temperatura y tipo de refrigeración).

**2.1.8. Costos de producción**

Mujica y Ponce (2005), sostienen que, son todos los gastos que se efectúan dentro la producción, incluyendo la preparación para la comercialización y/o venta, en forma resumida son aquellos desembolsos y la valorización que incluyen la depreciación, relacionados a la adquisición de bienes transformación de materia prima e insumos o la prestación de servicios y se clasifican en:

- Costos directos, llamados también costos variables son los que intervienen directamente en la producción dentro de la campaña agrícola, que varían según la cantidad que va a producir a más producción más costos variable dentro de estos tenemos: Gastos por mano de obra, maquinaria agrícola, insumos, etc.

- Costos indirectos, llamados también costos fijos, son gastos que se efectúan y permanecen inalterables en la campaña agrícola, ante cualquier volumen de producción y que no intervienen directamente en la producción de semillas dentro de estas consideramos: Gastos administrativos, depreciaciones y gastos financieros.

#### **2.1.8.1. Ingresos**

Mujica y Ponce (2005), se refieren a las entradas en efectivo, se definen por el volumen de la producción y por los precios de venta de bienes de servicios.

- Ingreso total: es el valor total que se obtiene de la multiplicación del rendimiento por el precio de venta.
- Ingreso neto: es el valor que se obtiene de las diferencias entre el ingreso total y costo total.

#### **2.1.8.2. Relación beneficio - costo (B/C)**

La determinación de la relación beneficio – costo (B/C), dividiendo el beneficio total es decir el ingreso o ganancia total que se obtendrá, por el costo total de alimentación, manejo y otros, en otras palabras, es la estimación dividiendo en ingreso neto entre el costo total. Si la relación es mayor a 1 se considera apropiada. Si es igual a uno 1, los ingresos son iguales a los costos. Y si es menor a 1, hay pérdida y la actividad no es apropiada (Roque, 2013).

#### **2.1.8.3. Rentabilidad**

La rentabilidad del proyecto es el consiente que resulta de dividir los beneficios netos entre la inversión inicial, que permite clasificar las ventajas o desventajas del proyecto. La teoría clásica de la inversión sostiene que el volumen de inversiones depende del volumen de beneficios generados. Según este principio la inversión solo se emprenderá en la esperanza de que la actividad empresarial sea rentable. La rentabilidad del proyecto es una expresión bastante clara teóricamente, pero la medición de su coeficiente es compleja y se presta con facilidad a ambigüedades que no es otra cosa que el resultado de la distinta manera de definir la corriente del capital y las utilidades. (Andrade, S. 1994).

Bravo (2002), indica que, la rentabilidad nos permite conocer en qué medida los costos establecidos permiten a la empresa conseguir un beneficio, mantener la prosperidad de su producción. El estudio de la rentabilidad es el índice que permite tomar decisiones finales para solucionar las ventas o la producción. La rentabilidad sobre los ingresos. Mide la efectividad de la gerencia de ventas y es expresada en porcentaje.

## 2.2. Marco conceptual

**Modificador orgánico:** Es un compuesto en base de minerales, aminoácidos, vitaminas y una fuente de energía directa mediante el ATP. Esta asociación le da al ganado lo necesario para optimizar el aumento de ganancia en peso, estimulando las funciones orgánicas, con un efecto vigorizante y reconstituyente; siendo el uso del ATP de gran importancia como fuente de energía durante el proceso de formación de tejido muscular (Agrovvet, 2014).

**Suplemento:** Es un alimento balanceado en forma sólida o líquida que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas, que además de incorporar nitrógeno no proteico con otros elementos nutricionales como carbohidratos solubles, vitaminas minerales y proteína verdadera.

**Dieta 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. La composición del alimento a utilizar es el componente central de la definición del costo.

**Peso vivo:** Sirve para tomar decisiones de manejo o para tomar la decisión de venta. Es un parámetro para utilizar en un acuerdo comercial; ya sea para dar una primera aproximación sobre el animal que se está ofreciendo, ya sea para prácticamente en desuso fijar el precio en función del mismo. El peso vivo incluye el contenido del tracto digestivo (llenado o ingesta) (Villareal, 1996).

**Calidad de la carne:** Conjunto de características de la carne que satisfacen las expectativas del consumidor. Hay factores de calidad, que son aquellos que en conjunto determinan la calidad de la carne: propiedades nutritivas que la carne lleva implícitas; propiedades higiénico-sanitarias que hacen a la seguridad alimentaria; propiedades sensoriales tales como color, ternura, jugosidad, aroma y sabor; factores cuantitativos como ser la relación entre cantidad de carne magra y grasa.

**Corriedale:** Corriedale es una raza de ovino de doble propósito, lo que significa que se utilizan tanto en la producción de lana como de carne. Tienen una larga vida útil, es un animal robusto y equilibrado en todo su cuerpo, son madres dóciles, fácil de cuidar, con altas tasas de fecundidad. Se adaptan bien a una amplia gama de condiciones climáticas, no tienen cuernos (Alencastre, 1997).



**Carnerillo:** El carnerillo es el ejemplar animal, de 4 a 18 meses, de cualquier especie del género *Ovis*, en especial de *Ovis aries*, la oveja doméstica.

**Carcasa ovina:** Cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, separada la cabeza y sin extremidades que se cortan a nivel de las articulaciones carpo-metacarpiana y tarso- metatarsiana, conservando la cola, los pilares y la porción periférica carnosa del diafragma, los testículos, los riñones, la grasa de riñonada y la cavidad pélvica. Las mamas se separan en las hembras adultas (Villareal, 1996).

**Programa AEZO:** El sistema de formulación de dietas AEZO está compuesto por un conjunto de programas compilados. Permite el cálculo de raciones en animales domésticos de producción.

**Proteína:** Todos los tejidos vivos contienen proteínas. Se distinguen químicamente de los lípidos y de los hidratos de carbono por contener nitrógeno. Son polímeros de aminoácidos (hay 20 distintos) unidos por enlaces peptídicos. Una proteína puede contener varios cientos o miles de aminoácidos y la disposición o secuencia de estos aminoácidos determina la estructura y la función de las diferentes proteínas. (Braña *et al.*, 2011).

**Lípidos o grasas:** Son considerados como un grupo de compuestos orgánicos insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos (como por ejemplo éter y cloroformo), con una estructura química formada por una cadena hidrocarbonada como parte principal de la molécula, y que se encuentran en animales o se derivan de organismos vivos. (Braña *et al.*, 2011).

**Materia seca:** También denominada extracto seco es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio. (Braña *et al.*, 2011).

**Cenizas:** Las cenizas son conformadas por los residuos después de incinerar u oxidar completamente la materia orgánica de la carne; tanto el agua como los ácidos volátiles se evaporan, y las sustancias orgánicas se queman en presencia del oxígeno del aire, hasta convertirse en CO<sub>2</sub> y óxidos de nitrógeno. (Braña *et al.*, 2011).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación del lugar experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Producción de CIP-Illpa, con una extensión de 420 hectáreas, utilizados en la actividad agrícola y pecuaria. Se encuentra ubicado a 19 Km de la carretera Puno-Juliaca ubicado en el distrito de Paucarcolla, provincia de Puno.

##### 3.1.1. Ubicación política

Departamento	: Puno
Provincia	: Puno
Distrito	: Paucarcolla
Localización	: CIP-Illpa

##### 3.1.2. Ubicación geográfica.

Geográficamente está en la parte noroeste de la ciudad de Puno, cuyas coordenadas en UTM WGS-84 es:

15°42'30'' Latitud Sur.

70°40'50'' Longitud Oeste

Altitud media: 3825 msnm

##### 3.1.3. Climatología y ecología

Las condiciones del CIP Illpa son definidas por características de un clima frío y seco en invierno, templado frío y semi-seco. El clima de la zona es semi – lluvioso con dos estaciones secas presentadas en otoño, invierno. La variación técnica de alta debido a la temperatura muy variable en los extremos, la precipitación pluvial promedio anual es de 600 mm, la conducción de cultivos es en secano y con una sola cosecha por campaña. El área se encuentra enmarcada en la zona agroecológica circunlacustre, perteneciente a la sub – región Andina del Altiplano del Titicaca (Yucra, 2015).

### **3.2. Material experimental**

#### **3.2.1. Carnerillos Corriedale**

Los animales en estudio fueron carnerillos Corriedale con edad entre 11 a 13 meses de edad, los cuales se seleccionaron aleatoriamente del total de los carnerillos existentes en el CIP Illpa. En cuanto a la suplementación fue el modificador orgánico.

- 32 carnerillos Corriedale
- Modificador orgánico (Modivitasan)

#### **3.2.2. Dieta balanceada**

Los insumos que se utilizaron en la formulación de la dieta balanceada en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

- Heno de avena.
- Maíz amarillo chancado
- Harina de pescado
- Jipi de quinua
- Sal común
- Suplemento vitamínico mineral

#### **3.2.3. Materiales de campo**

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

- Comederos grupales
- Bebederos
- Medicamentos
- Antiparasitarios internos y externos
- Aretes
- Balanza
- Molino picadora

### 3.2.4. Insumos utilizados en la alimentación y formulación

La formulación de la dieta balanceada se realizó con el programa AEZO (tabla 2), de acuerdo con el requerimiento nutricional de los carnerillos. Todos los tratamientos se les suplementados con una ración que se formuló con 680 g de heno de avena, 240 g de jipi de quinua, 210 g de maíz grano chancado, 70 g de harina de pescado, lo cual hizo 1200 g de materia seca, esto se halló tomando en cuenta que el peso promedio de los carnerillos es de 40kg. La preparación y la mezcla de la ración se realizaron de forma artesanal en el ambiente del almacén de forrajes e insumos.

Tabla 2. Composición de la dieta balanceada.

<b>Ingredientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>% De ingrediente</b>
Heno de avena	g	680	56.67
Maíz chancado.	g	210	17.50
Harina de pescado	g	70	5.83
Jipi de quinua	g	240	20.00
Total	g	1200	100
<b>Composición química de la dieta</b>			
Materia seca	%		93.20
Proteína cruda	%		17.00
TND	%		77.96
Cenizas	%		07.58
Extracto etéreo	%		10.85
Fibra detergente neutra	%		40.50

Fuente: Programa AEZO

### 3.1.4. Tratamientos

Los tratamientos en estudio fueron cuatro con ocho repeticiones, alimentados con pasto natural más dieta balanceada de 310 gr, la cuarta parte de la dieta balanceada total que se formuló (tabla 2), con tres niveles del modificador orgánico Modivitasan, la inyección fue intramuscular. Distribución de la suplementación de Modivitasan por tratamientos se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3. Distribución de tratamientos.

<b>Tratamiento</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Modivitasan (modificador orgánico)</b>
T <sub>0</sub>	Pastos naturales + 310 g de dieta balanceada	0 ml
T <sub>1</sub>	Pastos naturales + 310 g de dieta balanceada	1 ml
T <sub>2</sub>	Pastos naturales + 310 g de dieta balanceada	1.5 ml
T <sub>3</sub>	Pastos naturales + 310 g de dieta balanceada	2 ml

### 3.3. Metodología de conducción del experimento

#### 3.3.1. Adecuación de instalaciones pecuarias

Antes de iniciar el proyecto de investigación se adecuó un cobertizo para su protección de los animales en investigación, dentro del corral ya existente en el CIP Illpa, un almacén de forrajes y se construyeron comederos grupales, bebederos y se dividió el corral para la separación de otros animales.

#### 3.3.2. Selección y distribución de los animales

Se seleccionó 32 carnerillos Corriedale del hato con características fenotípicas similares, la distribución de los carnerillos fue en 4 tratamientos, (T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>), cada tratamiento consto de 8 carnerillos. La distribución de los carnerillos se hizo después de un pesado previo antes de comenzar la investigación, a cada carnerillo se ubicó en cada tratamiento de acuerdo a su peso, para que el peso promedio de los tratamientos sea homogéneo.

#### 3.3.3. Identificación y esquila de los carnerillos

A cada carnerillo se le puso u arete, con la finalidad de identificar a los animales en la conducción del experimento para así llevar el proceso de control de peso de cada animal por tratamiento. Se realizó la esquila de los carnerillos para optimizar la ganancia de peso vivo.

### 3.3.4. Sanidad animal

Esta etapa se inició el 1 de febrero del 2016, con la inyección intramuscular de Ivermectina 1% en una cantidad de 0.5 ml por animal experimental para el control de parásitos externos. Siete días después se procedió con la dosificación de los animales contra los endoparásitos utilizando el antiparasitario Reptapsol al 15% cuya administración se realizó por animal vía oral, utilizando pistola dosificadora y de acuerdo con las indicaciones posológicas del producto: Dosis; 2.5ml/animal.

### 3.3.5. Acostumbramiento a la dieta balanceada

Esta etapa pre-experimental se realizó del 8 al 14 de febrero, con la finalidad del acostumbramiento a la dieta balanceada, la ración suplementaria se les dio a los animales cada mañana aproximadamente 7 am antes que salgan a pastar.

### 3.3.6. Alimentación y suplementación

La alimentación de los carnerillos fue a base de pastos naturales y suplementado con un modificador orgánico, con tres niveles (2 ml, 1.5 ml, 1 ml y 0 ml), con una inyección intramuscular cada 30 días, la inyección a las 6:30 am. A todos los animales se les suplemento solo con 300 gr de la dieta balanceada y adicionándole 8 gr de sal común disuelta en agua y 2 gr de suplemento vitamínico mineral (tabla 4), para cubrir el máximo del consumo de materia seca, que es de 3% del total del peso vivo del animal; de las cuales los pastos naturales cubren el 2.4% faltando un 0.6% que fue cubierto por la ración. La dieta balanceada fueron suministrados diariamente a las 7 am, proporcionados en sus comederos, el agua se les brindó en un bebedero grupal. Luego se llevará a pastar en campos de pasto natural.

Tabla 4. Cantidades de insumo en la elaboración de la dieta balanceada.

<b>Ingredientes.</b>	<b>Animal/día</b>	<b>Animal/90 días</b>	<b>32 Animales/90 días</b>
Heno de avena (kg)	0.170	15.300	489.600
Maíz chancado (kg)	0.052	4.680	149.760
Harina de pescado (kg)	0.018	1620	51.840
Jipi de quinua (kg)	0.060	5.400	172.800
Sal común (kg)	0.008	0.720	23.040
Sales minerales (kg)	0.002	0.180	5.760
<b>Total (kg)</b>	<b>0.310</b>	<b>27.900</b>	<b>892.800</b>

### 3.3.7. Control del peso vivo de los carnerillos

El control del peso comenzó con el peso vivo inicial, se realizó el 15 de febrero del 2016 en ayunas en la balanza que se encuentra en el almacén de papas del CIP ILLPA, se pesó cada carnerillo ya identificado con su respectivo arete. El control peso vivo de cada carnerillo se llevó a cabo al inicio del experimento y posteriormente se pesó cada semana, que fue cada lunes de 7 a 8 am en ayunas, para lo cual se utilizó una balanza tipo plataforma con una capacidad de 200 kg, los datos fueron consignados en libretas de registro. La determinación de la ganancia de peso vivo de la siguiente manera.

$$GPV = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial})$$

### 3.3.8. Beneficio de carne de carnerillos

Para determinar el rendimiento de la carcasa se sacrificaron 3 carnerillos por tratamiento, puesto que representa un porcentaje representativo de 37.5% del experimento el mismo que es considerado como aceptable. Se efectuó al final de la investigación, después del sacrificio se hizo orear 8 horas para después realizar el pesado de la carcasa. Se hizo un muestreo del muslo obteniendo un peso de 200 g de carne para el análisis bromatológico y el rendimiento de carcasa (%) se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$\text{Carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de carcasa (kg)}}{\text{Peso vivo (kg)}} * 100$$

### 3.3.9. Determinación contenido nutricional de la carne

Las muestras de carne se trataron preliminar mente con la limpieza de la muestra y pre secado 20 °C por 45 min.

#### a. Determinación de materia seca

El método utilizado fue evaporación. Troceado y secado de la muestra a 105 °C por 6 horas continuas. El agua, en los productos líquidos, o la humedad, en los sólidos, se calcula por diferencia.

**Calculo:**

$$\% \text{ MS} = \frac{\text{Peso de muestra seca (g)}}{\text{Peso de la muestra húmeda (g)}} * 100$$

**b. Determinación de ceniza**

El método fue calcinación. Se tomó aproximadamente 2.5 g de muestra seca y homogenizada para ser sometido a 550 °C, por un tiempo de 2 horas. Transcurrido el tiempo requerido, se sacó el crisol y se dejó enfriar a temperatura ambiente y luego pesar.

Calculo:

$$\% C = \frac{\text{Peso de ceniza (g)}}{\text{Peso de la muestra seca (g)}} * 100$$

**c. Determinación de proteína**

El método que se utilizo fue Kjeldahl con el cual se puede realizarse con equipo de laboratorio que permite analizar al mismo tiempo de 6 hasta 40 muestras en una misma corrida, realizando tanto la destilación como la titulación en forma automática para cada muestra (AOAC 976.05).

a) DIGESTION: Se tomó aproximadamente 0.1 g de muestra seca y homogenizada para descomponer con 5 ml de ácido sulfúrico concentrado más 0.25 g de catalizador de proteína, luego se sometió a proceso de digestión de 230 °C a 410 °C durante 2 horas y media, hasta un color verde botella, color característico de la finalización de la digestión.

b) DESTILACION: Una vez enfriado las muestras digestionadas se procede a la digestión, para el cual se añadió 20 ml de NaOH al 40 %, para luego someter a un destilado por arrastre de vapor y decepcionando el mismo en 10 ml de ácido sulfúrico al 2 %, utilizando 10 gotas de indicador tashiro. Tiempo total de destilado 5 min.

c) VALORACION: Con ácido clorhídrico 0.122 N, hasta una vi ración de color de verde botella a azul violeta, momento en el cual se encuentra en equilibrio por lo tanto termina la valoración y se toma el volumen de gasto.

Calculo:

$$\% N = \frac{Vg * Na * 1.4}{\text{Peso de muestra (g)}}$$

$$\% \text{ Proteína} = \% N * f$$

Dónde:

Vg: Volumen de gasto (ml)

Na: Normalidad del ácido Ácido sulfúrico

Factor: 6.25: para carne, pescado, huevo, leguminosas y proteínas en general



#### d. Determinación de grasa

El método para la extracción con el uso de calor y solventes, que se deriva de la técnica de extracción tipo Soxhlet (AOAC 991.36).

Se tomó 3 paquetes de 20 g de muestra seca y homogenizada, cada uno en papel filtro (Whatman N° 40 o equivalente), a continuación, se sometió a un arrastre por solvente orgánico (Hexano) por 4 horas consecutivas a partir del primer sifón que realizó el equipo. El aumento en peso del vaso de extracción tarado es debido principalmente a la grasa y el aceite, siendo el contenido de estos.

Calculo:

$$\% G = \frac{\text{Peso de la grasa (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} * 100$$

#### 3.3.10. Estimación de costos de producción por tratamiento.

Para la evaluación los costos primero se estimaron los costos de producción para tratamientos, según los valores registrados de egresos e ingresos efectuados y tomando en cuenta el precio de venta de carne en camal de S/. 12 soles por kilogramo, cuyo resultado se pueden ver en el anexo, estimándose los siguientes indicadores (Mujica y Ponce, 2005):

Ingreso total (VBP):                      Ingreso total (VBP) = Peso de carcasa x precio de venta

Ingreso neto:                                      Ingreso neto = Ingreso total (VBP) - costo total

Rentabilidad:                                      Rentabilidad (%) =  $\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Costo total}} \times 100$

Relación Beneficio/Costo:                      Relación B/C =  $\frac{\text{Ingreso total}}{\text{Costo total}}$

#### 3.3.11. Diseño experimental

Los tratamientos en estudio fueron evaluados usando el diseño completamente al azar (DCA), con 8 repeticiones, donde la unidad de observación y evaluación fue un ovino, para las variables: peso vivo inicial, peso vivo neto, contenido de materia seca, contenido de proteína, contenido de grasa, contenido de ceniza, rendimiento de carcasa.

Tabla 5. Esquema de Análisis de Variancia para un Diseño Completamente al Azar con t tratamientos y r repeticiones (Steel y Torrie, 1996).

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>G. L</b>
Tratamientos (niveles de modificador orgánico)	t-1= 4-1=3
Error experimental	t(r-1)= 4(8-1)=28
<b>Total</b>	<b>tr-1= (4)(8)-1= 31</b>

Cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Variables de respuesta de la ij-ésima unidad experimental

$\mu$  = Media general de la variable de la respuesta

$\alpha_i$  = Efecto del tratamiento del i-ésima en la variable dependiente

$e_{ij}$  = Efecto del error experimental a la ij-ésima unidad experimental

La evaluación del peso vivo final se realizó mediante el análisis de covarianza con el peso vivo inicial, bajo el Diseño Completamente al Azar para cuatro tratamientos y ocho repeticiones, de acuerdo al procedimiento descrito por (Steel y Torrie, 1996).

### 3.3.12. Análisis de datos

Reyes (2003), indica que los datos evaluados y expresados en conteos y porcentajes, deben ser transformados a valores angulares, y es por eso que los datos obtenidos en porcentajes como: contenido de proteína, materia seca, cenizas, grasa y rendimiento de carcasa fueron transformados a valores angulares usando la función siguiente:

$$Y = \text{arco seno } \sqrt{\text{porcentaje}}$$

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Incremento de peso vivo de carnerillos Corriedale

#### 4.1.1. Peso vivo inicial de los carnerillos Corriedale

Realizado el análisis de varianza en diseño completamente al azar, de los pesos vivos iniciales en carnerillos Corriedale, se encontró que no existe diferencia significativa por lo que implica que existe homogeneidad entre los pesos promedios vivos de los animales por tratamiento 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 (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 6. Análisis de varianza del peso vivo inicial de los carnerillos Corriedale.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.
Tratamiento	3	1.70125	0.56708	0.040954	2.95	4.57	N.S.
Error expe.	28	387.7075	13.84669				
Total	31	389.4087					
CV = 8.95%				Media = 41.57			

En la Figura 1, se presenta el peso inicial promedio por tratamiento de los animales que se someterán a la investigación. Se muestra que el tratamiento de 0 ml de aplicación de modificador orgánico más dieta balanceada testigo (T0) es mayor con un peso promedio de 41.95 kg, y el tratamiento de 1 ml de modificador orgánico más dieta balanceada (T1) esta con un peso promedio de 41.55 kg, el tratamiento de aplicación 1.5 ml de modificador orgánico más dieta balanceada (T2) esta con un peso promedio de 41.36 kg, y el tratamiento de 2 ml de modificador orgánico más dieta balanceada (T3) esta con un peso promedio de 41.57 kg, son menores, pero la diferencia solo es en gramos los tratamientos está casi homogéneos en cuanto los pesos iniciales.

Estos pesos homogéneos, sirven para que la investigación den resultados más confiables en cuando la suplementación de un modificador orgánico mas una dieta balaceada para cubrir sus necesidades nutricionales de los carnerillos, si los pesos no serían homogéneas sería una variable más para la investigación.

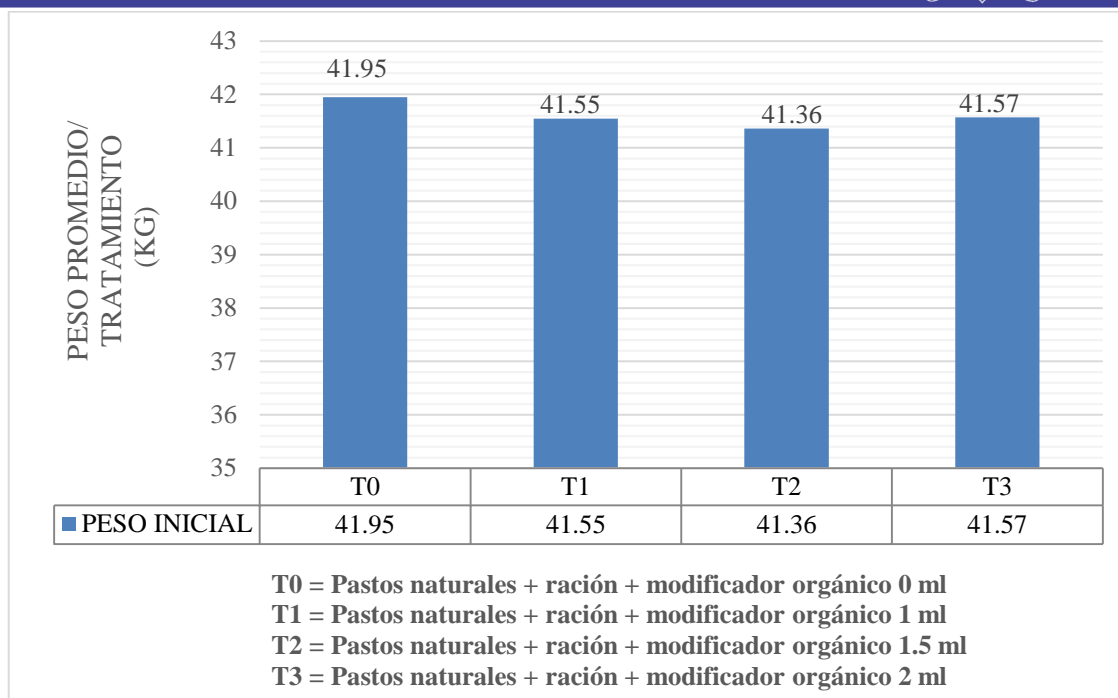


Figura 1. Peso vivo inicial de los carnerillos Corriedale por tratamientos (kg).

#### 4.1.2. Peso vivo final de carnerillos Corriedale

Realizado el análisis de covarianza en diseño completamente al azar para el peso vivo final a los 90 días de iniciado de la investigación, se halló diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, confirmándose que hay respuesta significativa ante el suplemento del modificador orgánico en carnerillos Corriedale, esto quiere decir que los carnerillos responden en forma positiva al incrementarlo del nivel del modificador orgánico en la alimenticia. El coeficiente de variabilidad es de 2.05 % que nos indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena comparado con experimentos convencionales (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 7. Análisis de covarianza del peso vivo final de carnerillos Corriedale (kg).

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.	Prob > Fc
P. FINAL (Ajustado)	3	93.2041	31.068	19.7003	2.96	4.6	**	5.69E-07
P. INICIAL	1	394.1415	394.1415	249.9266				
ERROR	27	42.5798	1.577					
TOTAL	31	508.2522						

CV = 2.05% Media = 61.134

### Prueba de comparación múltiple de Tukey para el peso vivo final en carnerillos Corriedale.

Efectuada la prueba de significancia de Tukey ( $P \leq 0.05$ ), encontramos que el tratamiento suplementado con 2 ml de modificador orgánico, tiene mejor promedio en ganancia de peso vivo en carnerillos con 62.93 kg, seguido por el tratamiento suplementado con 1.5 ml de modificador orgánico, con un promedio de 62.11 kg, sin embargo no existe diferencia significativa entre los niveles de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico, lo cual indica que son similares estadísticamente por lo que asume de los niveles de aplicación no hay diferencia. El tratamiento suplementado con 1 ml de modificador orgánico ocupa el tercer lugar con 60.44 kg y el tratamiento suplementado con 0 ml de modificador orgánico ocupa el último lugar con menor promedio de 59.0625 kg existiendo significancia comparada con los tratamientos los niveles de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico.

Tabla 8. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el peso vivo final promedio en carnerillos Corriedale (kg).

Orden de merito	Tratamiento	Peso vivo final (kg)	Peso vivo final (corregido)
1	T <sub>3</sub>	62.925	63.083 a
2	T <sub>2</sub>	62.113	62.321 a
3	T <sub>1</sub>	60.436	60.456 b
4	T <sub>0</sub>	59.063	58.678 c

En la Figura 2. Se presenta el peso final promedio y promedio corregido por la covarianza de los carnerillos suplementados con diferentes niveles del modificador orgánico. El peso fue mayor para los carnerillos del tratamiento de 2 ml de modificador orgánico. Los carnerillos que se suplemento con 1.5 ml del de modificador orgánico presentaron un peso intermedio y los que tuvieron menor peso fueron los animales suplementados con 1 ml de modificador orgánico.

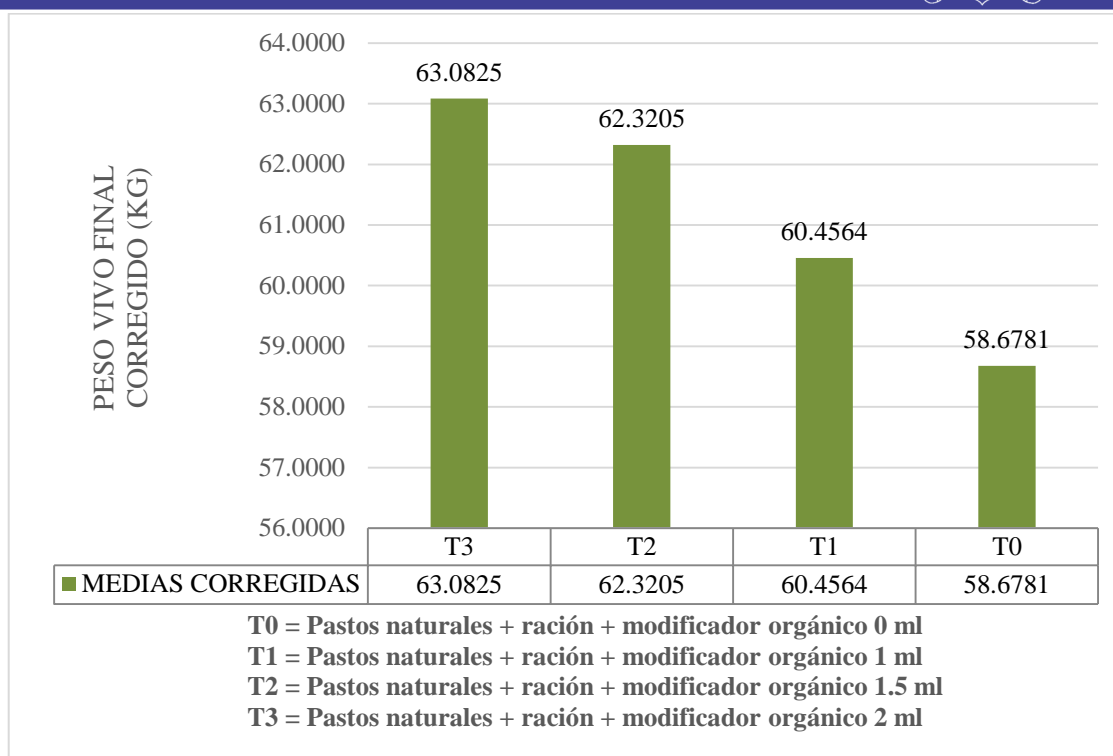


Figura 2. Peso promedio vivo final de carnerillos Corriedale (kg).

### 4.1.3. Ganancia peso vivo

Realizado el análisis de varianza para la ganancia de peso vivo, se halló diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, confirmándose que hay respuesta significativa ante el suplemento del modificador orgánico en carnerillos Corriedale, esto quiere decir que los carnerillos responden en forma positiva al incrementarlo del nivel del modificador orgánico en la alimenticia. El coeficiente de variabilidad es de 6.305 % que nos indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena comparado con experimentos convencionales (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 9. Análisis de varianza de ganancia de peso vivo neto de los carnerillos Corriedale (kg).

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.	Pr > F
Tratamiento	3	93.3659	31.1220	20.453	2.95	4.57	**	0.002
Error expe.	28	42.6063	1.5217					
Total	31	135.9722						
C.V. = 6.305 %				Media = 19.57				

### Prueba de comparación múltiple de Tukey para la ganancia de peso vivo de carnerillos Corriedale

Efectuada de prueba de significancia de Tukey ( $P \leq 0.05$ ), encontramos que el tratamiento suplementado con 2 ml de modificador orgánico tiene mejor promedio en ganancia de peso vivo en carnerillos con 21.51 kg, seguido por el tratamiento suplementado con 1.5 ml de modificador orgánico, con un promedio de 20.75 kg, sin embargo no existe diferencia significativa entre los niveles de 2 y 1.5 de modificador orgánico, lo cual indica que son similares estadísticamente por lo que asume de los niveles de aplicación no hay diferencia. El tratamiento suplementado con 1 ml de modificador orgánico ocupa el tercer lugar con 18.89 kg y el tratamiento suplementado con 0 ml de modificador orgánico ocupa el último lugar con menor promedio de 17.11 kg existiendo significancia comparada con los tratamientos los niveles de 2 y 1.5 de modificador orgánico.

Tabla 10. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para la ganancia de peso vivo de carnerillos Corriedale (kg).

Orden de merito	Tratamiento	Ganancia de peso vivo (kg)
1	T <sub>3</sub>	21.51 a
2	T <sub>2</sub>	20.75 a
3	T <sub>1</sub>	18.89 b
4	T <sub>0</sub>	17.11 c

En la Figura 3, se presenta el peso vivo promedio de los carnerillos suplementados con diferentes niveles del modificador orgánico. El peso fue mayor para los carnerillos del tratamiento de 2 ml de modificador orgánico. Los carnerillos que se suplemento con 1.5 ml del de modificador orgánico presentaron un peso intermedio y los que tuvieron menor peso fueron los animales suplementados con 1 ml de modificador orgánico y el testigo que fue suplementados con 0 ml de modificador orgánico.

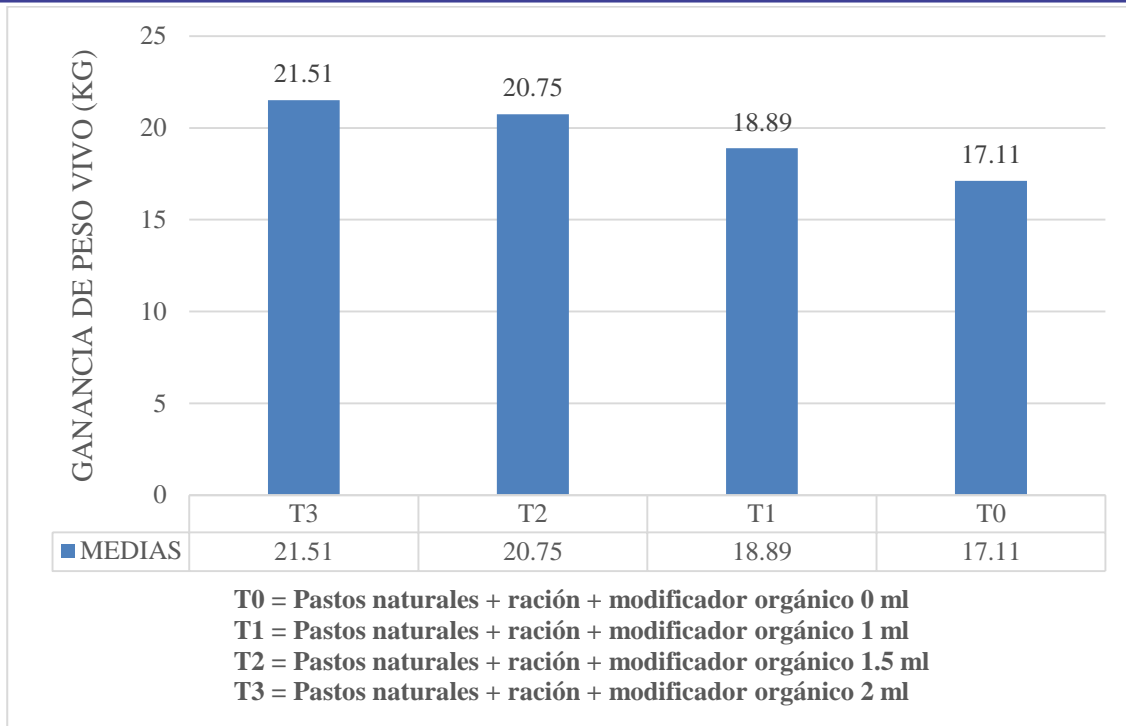


Figura 3. Ganancia de peso vivo de carnerillos Corriedale (kg).

Los resultados obtenidos son mayores a lo reportado por Callata (2005), en su estudio de corderos machos Corriedale, cuya alimentación fue con aditivos nutricionales (Hematofos y Hematovit), una ganancia neta de peso vivo de 16.43 kg del tratamiento con Hematofos es el mayor que obtuvo, esta diferencia se debe por la suplementación de una ración y estación del año. De igual manera supera a los resultados reportados por Yucra (2015), en su investigación en carnerillos machos Corriedale con diferentes raciones alimenticias, obtuvo una ganancia neta de 11.25 kg. La diferencia se debe por que el modificador y la estación del año que se llevó a cabo la investigación.

Ramos (2005), reporto en su trabajo de investigación “engorde de carneros Corriedale con pastos naturales con aplicación de diferentes dosis de nutrientes biomolecular (CEM-C)”, como ganancia de peso vivo, se obtuvo el máximo peso de 13.56 kg.

Mamani (2006), reporto con los tratamientos del efecto combinado de vitaminas y oxitetraciclina en corderos Corriedale hasta post destete”. En cuanto a la ganancia de peso vivo, los corderos machos fueron los que mejor respondieron a la aplicación de vitaminas y antibióticos con una ganancia de peso vivo promedio de 16.6 kg, frente a 15.4 kg.



**4.2. Composición química proximal de la carne de carnerillos Corriedale**

**4.2.1. Contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale**

El análisis de varianza para contenido de materia seca con datos transformados a datos angulares, en donde se observa que existe una diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, explicando que el contenido de materia seca entre los niveles de adición del modificador orgánico fueron diferentes, lo cual nos da a entender que los niveles de adición del modificador orgánico que se aplicaron influyeron de manera diferente en la cantidad de materia seca en la carne. El coeficiente de variabilidad es de 0.47243 %, indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 11. Análisis de varianza del contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.	Pr > F
Tratamiento	3	7.78083	2.59361	116.02	4.07	7.59	**	<.0001
Error expe.	8	0.17884	0.02235					
Total	11	7.95967						
C.V. = 0.47243 %				Media = 31.64				

**Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de materia seca de la carne de carnerillos Corriedale**

La prueba de significancia Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para los cuatro tratamientos sobre el contenido de materia seca, el cual se muestra en la tabla 12, en donde se observa que los tratamientos encontramos con 2 ml de modificador orgánico, tiene mejor promedio en contenido de materia seca con 28.96 %, seguido por el tratamiento suplementado con 1.5 ml de modificador orgánico, con un promedio de 28.46 %, sin embargo no existe diferencia significativa entre la niveles de 2 y 1.5 ml de aplicación de modificador orgánico lo cual indica que son similares estadísticamente. El tratamiento sin suplementado con 0 ml de modificador orgánico ocupa el último lugar con menor promedio de 25.78 %, existiendo significancia comparada con los tratamientos los niveles de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico.

Tabla 12. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale.

Orden de mérito	Tratamiento	Materia seca (%)	Materia seca (Datos transformados)
1	T <sub>3</sub>	28.96	32.56 a
2	T <sub>2</sub>	28.46	32.24 a
3	T <sub>1</sub>	26.96	31.28 b
4	T <sub>0</sub>	25.78	30.52 c

En la figura 4, se observan que los tratamientos de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico sobre el contenido de materia seca de carne de carnerillos, son con más porcentaje de materia seca con 28.96 y 28.46% respectivamente. Donde el tratamiento con 1 ml modificador orgánico, incrementó ligeramente el contenido de materia seca con 26.96%. Seguido por el testigo sin la suplementación del modificador orgánico con 25.78%, en relación a los tres niveles anteriores es el más baja porcentaje de contenido de materia seca en carne de carnerillo Corriedale.

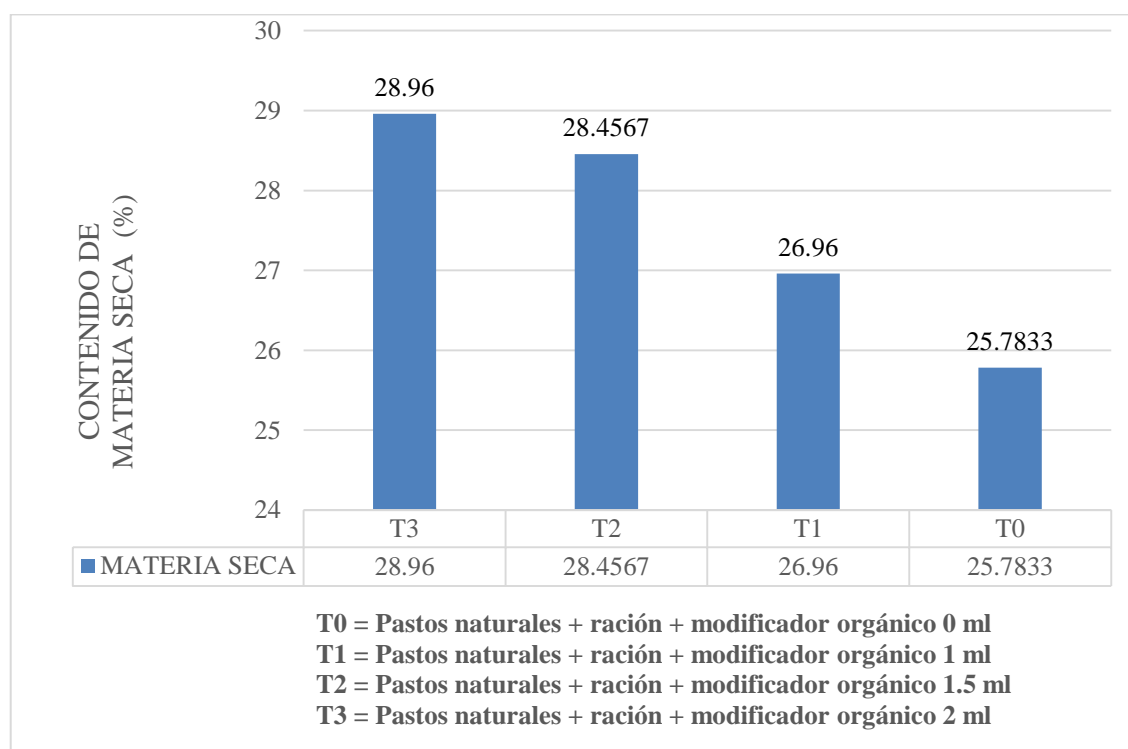


Figura 4. Contenido de materia seca en la carne de carnerillos Corriedale.

#### 4.2.2. Contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale

El análisis de varianza para contenido de proteína con datos transformados a datos angulares, en donde se observa que existe una diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, explicando que el contenido de proteína entre los niveles de adición del modificador orgánico fueron diferentes, lo cual nos da a entender que los niveles de adición del modificador orgánico que se aplicaron influyeron de manera diferente en la cantidad de proteína en la carne. El coeficiente de variabilidad es de 0.401 %, indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena comparado con experimentos convencionales (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 13. Análisis de varianza del Contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale.

F. de V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig	Pr > F
Tratamiento	3	11.15423	3.71807	304.16	4.07	7.59	**	<.0001
Error expe.	8	0.09779	0.01222					
Total	11	11.25202						

C.V. = 0.401 %

Media = 27.60

#### Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale

La prueba de significancia Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para los cuatro tratamientos sobre el contenido de proteína, el cual se muestra en la tabla 14, en donde se observa que los tratamientos encontramos con 2 ml de modificador orgánico, tiene mejor promedio en contenido de proteína con 22.93 %, seguido por el tratamiento suplementado con 1.5 ml de modificador orgánico, con un promedio de 22.46 %, sin embargo no existe diferencia significativa entre los niveles de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico, lo cual indica que son similares estadísticamente por lo que asume de los niveles de aplicación no hay diferencia. El tratamiento suplementado con 1 ml de modificador orgánico, ocupa el tercer lugar con 21.15 % y el tratamiento suplementado con 0 ml de modificador orgánico ocupa el último lugar con menor promedio de 19.39 %, existiendo significancia comparada con los tratamientos de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico.

Tabla 14. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale.

Orden de merito	Tratamiento	Proteína (%)	Proteína (Datos transformados)
1	T <sub>3</sub>	22.93	28.61 a
2	T <sub>2</sub>	22.46	28.29 a
3	T <sub>1</sub>	21.15	27.38 b
4	T <sub>0</sub>	19.39	26.13 c

En la figura 5, se observan que los tratamientos de 2 y 1.5 ml de modificador orgánico sobre el contenido de proteína de carne de carnerillos, son comas porcentaje de proteína con 22.93 y 22.46 % respectivamente. Donde el tratamiento con la suplementación de 1 ml modificador orgánico, incrementó ligeramente el contenido de proteína con 21.15 %. Seguido por el testigo sin la suplementación del modificador orgánico con 19.39 %, en relación a los tres niveles anteriores es el más baja porcentaje de contenido de proteína en carne de carnerillo Corriedale.

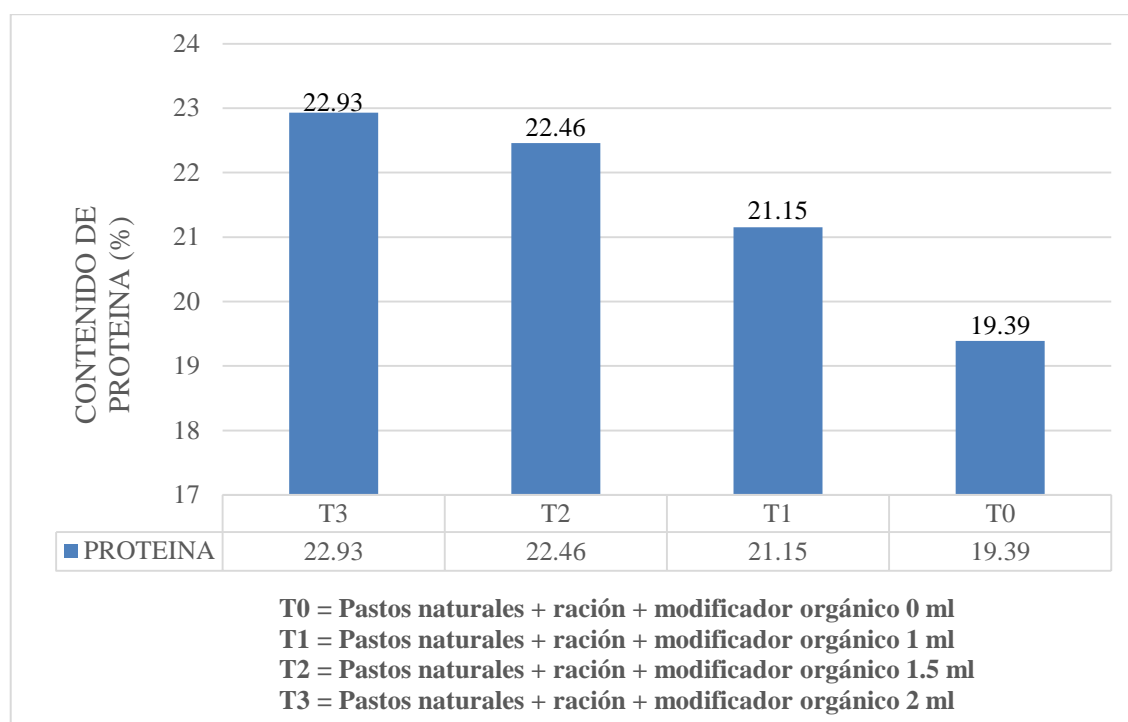


Figura 5. Contenido de proteína en la carne de carnerillos Corriedale.

**4.2.3. Contenido de grasa en la carne de carnerillos Corriedale**

El análisis de varianza para contenido de grasa con datos transformados en datos angulares, en donde se observa que no existe una diferencia estadística significativa entre tratamientos, explicando que el contenido de grasa entre los niveles de adición del modificador orgánico no fueron diferentes, lo cual nos da a entender que los niveles de adición del modificador orgánico que se aplicaron no influyeron de manera diferente en la cantidad de grasa en la carne. El coeficiente de variabilidad es de 2.12 %, indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena comparado con experimentos convencionales (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 15. Análisis de varianza del contenido de grasa en la carne de carnerillos Corriedale.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.	Pr > F
Tratamiento	3	0.40895	0.13632	1.75	4.07	7.59	N.S.	0.234
Error expe.	8	0.62284	0.07786					
Total	11	1.03179						

C.V. = 2.12 % Media = 13.17

En la figura 6, se observan que todos los tratamientos sobre el contenido de grasa de carne de carnerillos son de poca diferencia en cuanto el porcentaje de grasa por tratamiento el porcentaje de contenido de grasa en carne solo varía en décimas en la carne de carnerillo Corriedale.

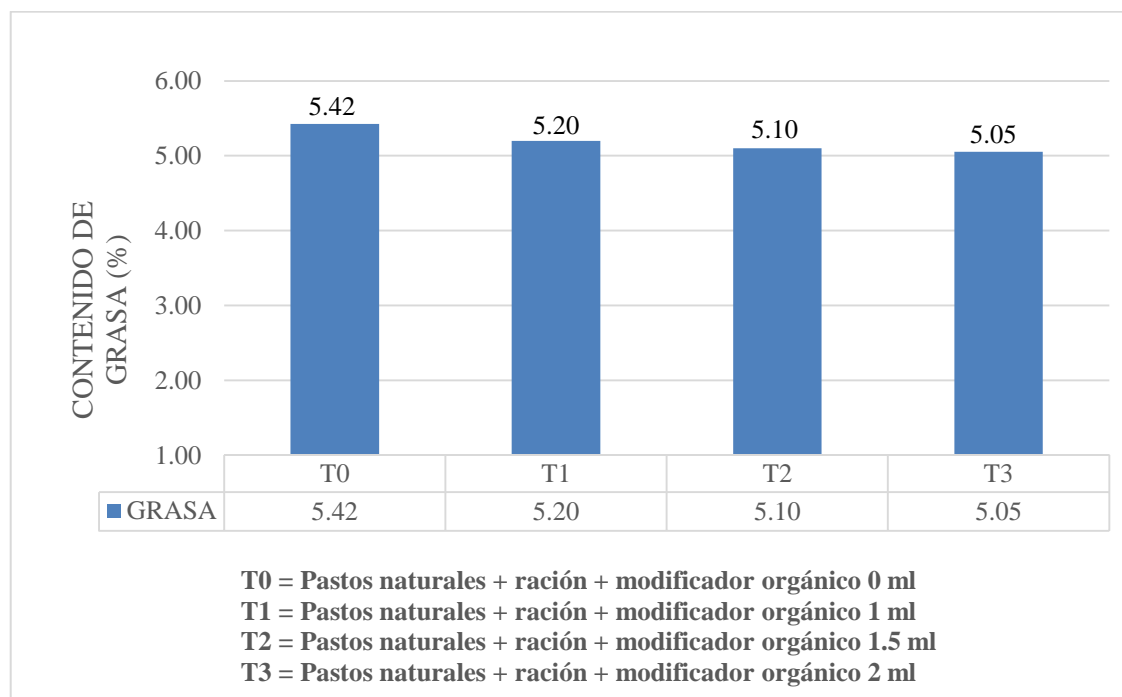


Figura 6. Contenido de grasa en la carne de carnerillos.

#### 4.2.4. Contenido de ceniza en la carne de carnerillos Corriedale

El análisis de varianza para contenido de cenizas con datos transformados en datos angulares, en donde se observa que existe una diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, explicando que el contenido de cenizas entre los niveles de adición del modificador orgánico fueron diferentes, lo cual nos da a entender que los niveles de adición del modificador orgánico que se aplicaron influyeron de manera diferente en la cantidad de cenizas en la carne. El coeficiente de variabilidad es de 0.95 %, indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena comparado con experimentos convencionales (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 16. Análisis de varianza del contenido de ceniza en la carne de carnerillos Corriedale.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.	Pr > F
Tratamiento	3	4.50462	1.50154	314.91	4.07	7.59	**	<.0001
Error expe.	8	0.03815	0.00477					
Total	11	4.54277						
C.V. = 0.95 %				MEDIA = 7.30				

#### Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de cenizas en la carne de carnerillos Corriedale

La prueba de significancia Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para los cuatro tratamientos sobre el contenido de cenizas, el cual se muestra en la tabla 17, en donde se observa que los tratamientos encontramos con 2 ml de modificador orgánico, tiene mejor promedio en contenido de materia seca con 1.97 %, seguido por el tratamiento suplementado con 1.5 ml de modificador orgánico, con un promedio de 1.81 %, el tratamiento suplementado con 1 ml de modificador orgánico, ocupa el tercer lugar con 1.41 % y el tratamiento suplementado con 0 ml de modificador orgánico ocupa el último lugar con menor promedio de 1.32 %, existiendo significancia comparada con los tratamientos de 2, 1.5, 1 y 0 ml de modificador orgánico que no son similares.

Tabla 17. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el contenido de cenizas en la carne de carnerillos Corriedale.

Orden de merito	Tratamiento	Cenizas (%)	Cenizas (Datos transformados)
1	T <sub>3</sub>	1.97	8.07 a
2	T <sub>2</sub>	1.81	7.73 b
3	T <sub>1</sub>	1.41	6.82 c
4	T <sub>0</sub>	1.32	6.60 d

En la figura 7, se observan que los tratamientos 2 y 1.5 ml de modificador orgánico sobre el contenido de ceniza de carne de carnerillos, son con más porcentaje de ceniza con 1.97 y 1.81 % respectivamente. Donde el tratamiento suplementación de 1 ml modificador orgánico, incrementó ligeramente el contenido de cenizas con 1.41 %. Seguido por el testigo sin la suplementación del modificador orgánico con 1.32 %, en relación a los tres niveles anteriores es el más baja porcentaje de contenido de cenizas en carne de carnerillo Corriedale.

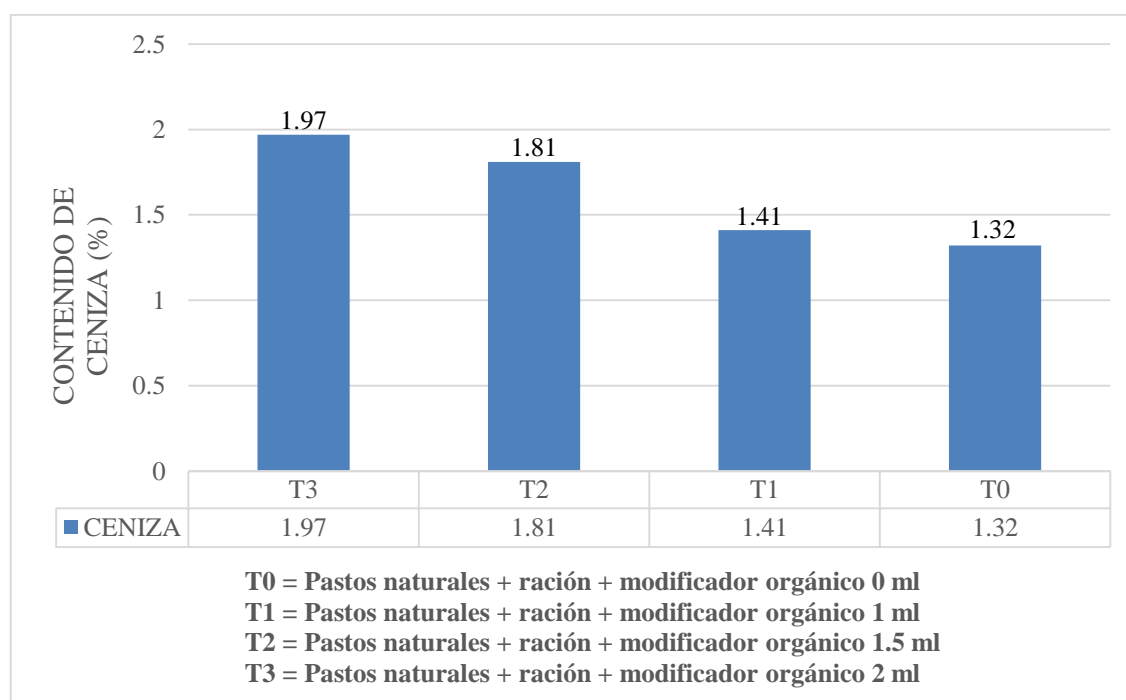


Figura 7. Contenido de ceniza en la carne de carnerillos Corriedale.

**4.2.5. Rendimiento de carcasa**

El análisis de varianza para el rendimiento de carcasa con datos transformados en datos angulares (tabla 18), en donde se observa que existe una diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, explicando que el rendimiento de carcasa entre los niveles de adición del modificador orgánico fueron diferentes, lo cual nos da a entender que los niveles de adición del modificador orgánico que se aplicaron influyeron de manera diferente en el rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale. El coeficiente de variabilidad es de 0.64%, indica que el experimento ha sido conducido con una calificación buena comparado con experimentos convencionales (Steel y Torrie, 1996).

Tabla 18. Análisis de varianza de rendimiento de carcasa de los carnerillos Corriedale

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05	Ft 0.01	Sig.	Pr > F
Tratamiento	3	10.6264	3.5421	44.2623	4.07	7.59	**	0.002
Error expe.	8	0.6402	0.0800					
Total	11	11.2666						
C.V. = 0.64 %				Media = 44.43				

**Prueba de comparación múltiple de Tukey para el rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale**

La prueba de significancia Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para los cuatro tratamientos sobre el rendimiento de carcasa, el cual se muestra en la tabla 19, en donde se observa que los tratamientos encontramos con 2 ml de modificador orgánico, tiene mejor promedio en contenido de materia seca con 50.75 %, seguido por el tratamiento suplementado con 1.5 ml de modificador orgánico, con un promedio de 50.10 %, y el tratamiento suplementado con 1 ml de modificador orgánico, ocupa el tercer lugar con 48.66 %, sin embargo no existe diferencia significativa entre la los niveles de 2, 1.5 y 1 ml de modificador orgánico, lo cual indica que son similares estadísticamente por lo que asume de los niveles de aplicación no hay diferencia. Y el tratamiento suplementado con 0 ml de modificador orgánico ocupa el último lugar con menor promedio de 46.48 %, existiendo significancia estadística comparada con los tratamientos de 2, 1.5 y 1 ml de modificador orgánico.



Tabla 19. Prueba de comparación múltiple de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) para el rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale.

Orden de merito	Tratamiento	Rendimiento de carcasa (%)	Rendimiento de carcasa (Datos transformados)
1	T <sub>3</sub>	50.75	45.43 a
2	T <sub>2</sub>	50.10	45.06 a
3	T <sub>1</sub>	48.66	44.23 ab
4	T <sub>0</sub>	46.48	42.98 b

En la figura 8, se observan que los tratamientos de 2 ml y 1.5 ml de modificador orgánico, tuvieron mayor porcentaje en rendimiento de carcasa con 50.75 y 50.67 % respectivamente y seguido por el tratamiento de 1 ml de modificador orgánico con 48.66 % sobre el rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale. Seguido por el testigo sin la suplementación del modificador orgánico con 46.48 %, en relación con los tres niveles anteriores es el más baja porcentaje de contenido de materia seca en carne de carnerillo Corriedale.

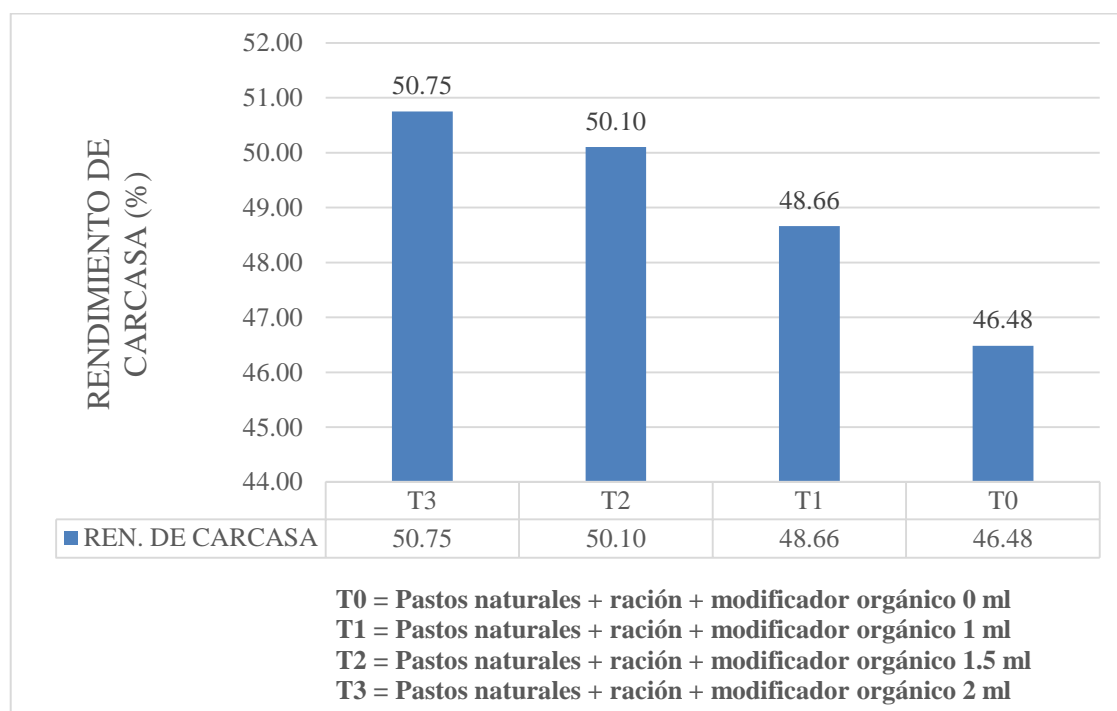


Figura 8. Rendimiento de carcasa de carnerillos Corriedale.

Los resultados obtenidos son mayores a lo reportado por Yucra (2015), en su investigación en carnerillos machos Corriedale con diferentes raciones alimenticias, obtuvo como mayor rendimiento de carcasa con 41.35 %. La diferencia se debe por que el modificador, la edad de los carnerillos y la estación del año que se llevó a cabo la investigación.

Ramos (2005), reporto en su trabajo de investigación “engorde de carneros Corriedale con pastos naturales con aplicación de diferentes dosis de nutrientes biomolecular (CEM-C)”, que obtuvo rendimiento de carcasa que fue de 46.40%, el mayor rendimiento.

Los resultados obtenidos son similares en cierta forma a los reportados por Tellez (1992), al evaluar el rango de rendimiento del beneficio en porcentaje indica que la especie ovina oscila de 38 a 50 % de carcasa, que los resultados esta entre el rango.

#### **4.3. Rentabilidad económica de la suplementación con tres niveles de modificador orgánico en carnerillos Corriedale**

Los costos de producción se han determinado para cada uno de los tratamientos que se muestra en los anexos (tablas 35, 36, 37 y 38), considerando los costos fijos y los costos variables. Se consideran costos variables a aquellos costos que varían con la cantidad de producción a corto plazo: insumos, mano de obra eventual, y los costos fijos son aquellos costos que no varían con la cantidad de producción a corto plazo.

La evaluación de los costos de producción que se muestra en el anexo en las (tablas 20), comprende los costos de producción por carnerillo así mismos rentabilidad y otros por unidad experimental.

Tabla 20. Resumen de estimado económico de la suplementación de un modificador orgánico en carnerillos Corriedale.

Trat.	Costos (S/.)	Ingresos (S/.)	Ingreso Neto (S/.)	B/C (S/.)	Rentabilidad %
T <sub>0</sub>	232.40	362.68	130.28	1.56	56.06
T <sub>1</sub>	233.54	400.48	166.94	1.71	71.48
T <sub>2</sub>	234.11	407.68	173.57	1.74	74.14
T <sub>3</sub>	234.68	438.52	203.84	1.87	86.86

Dónde:

- T<sub>0</sub> = Pastos naturales + dieta balaceada + modificador orgánico 0 ml  
T<sub>1</sub> = Pastos naturales + dieta balaceada + modificador orgánico 1 ml  
T<sub>2</sub> = Pastos naturales + dieta balaceada + modificador orgánico 1.5 ml  
T<sub>3</sub> = Pastos naturales + dieta balaceada + modificador orgánico 2 ml

Con respecto al ingreso total, para el tratamiento T0 el testigo con 0 ml de modificador orgánico, es menor con 232.40 soles, y para los demás tratamientos del costo total es de 233.54 para el T1, 234.11 para el T2 y 234.68 soles para el T3. Los ingresos por tratamiento se tomaron con precio único del kg de carne de 12 soles, cuero/lana 15 soles y de menudencias es de 25 soles. En cada tratamiento el ingreso total varía por la cantidad de carne producida y es tomada por promedio de peso cana por tratamiento.

Con relación al ingreso neto, se tiene con mayor ingreso neto el tratamiento T3 con la cantidad de 203.84 soles; el cual tiene un índice de rentabilidad de 86.86 %, siendo este tratamiento con la más alta rentabilidad de todos los tratamientos, siguiendo con los tratamientos T2 y T1 con la cantidad de 173.57 y 166.94 soles respectivamente; los cuales tienen un índice de rentabilidad de 74.14 y 71.48 % respectivamente, y el menor ingreso neto se da en el tratamiento T0 con 130.28 soles, con un índice de rentabilidad de 56.06 %, en cuanto a la relación de beneficio – costo, el mayor beneficio costo se da en el tratamiento T3 con 1.87 lo cual nos indica por cada nuevo sol invertido se obtiene 0.87 nuevos soles.

## CONCLUSIONES

- El efecto de la dieta balanceada más modificador orgánico influye consideradamente en la ganancia del peso vivo, obtuvieron 21.51 kg. Mientras que el testigo sin adición de modificador orgánico tuvo peso neto con 17.11 kg que fue el más bajo.
- La calidad nutricional de la carne, aumento en el contenido de materia seca, proteína y ceniza, con la suplementación de una dieta balanceada más 2 ml de modificador orgánico superando al testigo, aumentando la calidad nutritiva de la carne, en cuanto al contenido de grasa, no hubo diferencia estadística entre tratamientos, indica que la aplicación de un modificador orgánico no afecta en el contenido de grasa en la carne. El rendimiento de carcasa supero el 50% en los tratamientos de 2 ml y 1.5 ml de modificador orgánicos con 50.75 y 50.10 % de rendimiento carcasa respectivamente los cuales son mayores al testigo que tuvo un rendimiento canal 46.06% que está dentro el rango.
- Asimismo, se concluye que los costos de producción muestran que el tratamiento de 2 ml de modificador orgánico fue el más económicamente rentable, con 86.86%, la mayor relación beneficio costo se da en el tratamiento de 2 ml de modificador orgánico con 1.87 lo cual nos indica por cada sol invertido se obtiene 0.87 soles.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados de la investigación, se recomienda:

- Utilizar en la alimentación suplementaría con una dieta balanceada y un estimulante en este caso un modificador orgánico con 2 ml de aplicación para mejorar la ganancia de peso vivo.
- Suplementar con un modificador orgánico con una dosis máxima de 3 ml cada mes en caso de ovinos de producción de carne de acuerdo a la posología del producto.
- Realizar estudios con otras razas y entre razas de ovinos y en diferentes edades, con la comparación de una raza con los ovinos criollos.
- Estudiar los efectos de otras dietas alimenticias agregados con diferentes suplementos alimenticios a diferentes dosis por ración en condiciones de cada zona ecológica, estimando costos y rentabilidad de cada dieta.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALENCASTRE, D. R., (1997). Producción de ovinos, municipalidad provincial de Melgar.
- ALIAGA, G. J., (2000). Separata de curso producción de ovinos, UNA- LA MOLINA-LIMA.
- LIAGA, V., & ALIAGA, C. (2001). Costos para la gestión modelos en Excel. Lima, Perú. Ediciones CITEC.
- ANDRADE, S. (1994). Elaboración de Proyectos Empresariales, Edit. Lucero, Callao-Perú.
- AGROVET MARKET ANIMAL HEALTH, (2014). Boletín informativo de Modivitasan Modificador Orgánico. Lima - Perú.
- BUENO, M. A., (2012). Producción de ovinos. Texto Universitario, Editorial Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú.
- BUSTIZA, V., GARNICA, J., MAQUERA, Z., LARICO, J., APAZA, E., FORAQUITA, S., et al. (1993). Carne de alpaca, Editorial Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú.
- BRAÑA V D., RAMÍREZ R. E., LOZANO M., SÁNCHEZ E. A., TORRESCANO U. G., ARENAS DE M. M., PARTIDA P. J., PONCE A. E., RÍOS R. F., (2011). Manual de Análisis de Calidad en Muestras de Carne. Primera Edición, México.
- BRAVO, M. (2002). Los costos en síntesis. Lima, Perú.: Editorial San Marcos.
- CAHUANA, C., (2003). Manual de la instalación y manejo de pastos cultivados de la zona andina, CARE PERU.
- CAÑAS, C. (1995). Alimentación y nutrición, F.C.A. Agronomía Universidad Católica de Chile.
- CHOQUE, L. J. (2002). Producción y manejo de especies forrajeras.
- CAMPS D. N. y GONZÁLEZ G. O. (2003). Área de Nutrición y Alimentación Animal, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.
- CORDOBA, A. P. (1993). Alimentación animal, de la UNA de la selva Tingo Maria, Huanuco – Perú.
- CALLA, M. F. (2016). “Engorde de carnerillos con tres niveles de proteínas en época de estiaje – Juliaca, Puno” tesis FCA-UNA PUNO.

- CALLATA, T. L. (2005) “Aplicación de aditivos nutricionales sobre la ganancia de peso vivo al destete en corderos corriedale” tesis FCA-UNA PUNO.
- DELGADO C. A., TRIGUEROS V. A., REYES A. C., DEL AGUILA L. R., GAVIDIA CH. C., TANG P. J., RUIZ H. F., ANGELATS M. R., MURGUIA A., (2012). “Efecto de un modificador orgánico (MODIVITASAN) en la ganancia de peso en vacunos cebú en el trópico peruano” Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Lima - Perú.
- DIAZ, R. (2013). Cadena productiva de ovinos. Ministerio de agricultura y riego – Dirección regional de competitividad agraria. Centro de documentación agraria-CENDOC. Primera edición. Lima Perú.
- ESPEZUA, S. R. (2001). Guía práctica pecuaria, facultad de medicina veterinaria y zootecnia una puno primera edición.
- ENSMINGER, M. E., (1976). Producción ovina. Editorial el Ateneo Buenos Aires Argentina.
- FERNANDEZ, R. E. (1992). Producción de ovinos, F.C.A. UNA PUNO.
- FARFAN, L. R. y ADRIAN, D. (2001). Manejo y técnicas de evaluación de pastizales alto andinas, estación experimental Marangani la Raya-Cusco.
- FLOREZ, A. H., (2001). Primer curso de crianza y manejo de ovino, de la Universidad Jorge Basadre Grohman. Facultad Agrícola Tacna.
- GONZALES C. P. (2012). “Efecto de tres fuentes de proteína en la conversión alimenticia, rendimiento y calidad de carcasa en cuyes” tesis FCA- UNA PUNO.
- MAMANI S. J. (2006). “Efecto combinado de vitaminas y oxitetraciclina en corderos Corriedale hasta post destete” tesis FCA-UNA PUNO.
- MACEDO, R. y ARREDONDO, V. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. Archivo de zootecnia.
- MORRISON, F. (1994), "Compendio de alimentación del ganado”, Edit. Limusa S.A. Barcelona - México.
- MUJICA, S. A. y PONCE, R. (2005). Costos de Producción. Puno, Perú.: Folleto de la Facultad de Ciencias Agrarias UNA.
- ROJAS, M. A., (1993). Nutrición animal, UNA LA MOLINA.
- SANCHES, R. C. (2003). Crianza y mejoramiento de ganado ovino, edit., Repalmen.

- SANTOS, A., (1981). Producción de ovinos, copia mimeografiada UNA-PUNO.
- SAÑUDO, C. (1997). Tecnología y Calidad en los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, Zaragoza España.
- RAMOS, A. L. (2005). “Engorde de carneros corriedale con pastos naturales con aplicación de diferentes dosis de nutrientes biomolecular (CEM-C)” tesis FCA-UNA PUNO.
- REYES, P. (2003). Diseño de experimentos aplicados: agronomía, biología, química, industrias, ciencias sociales, ciencias de la salud. 3ra ed. editorial Trillas. México.
- ROQUE, R. (2013). Manual de costos de producción agropecuaria. Editorial grafica Gerard. 1ra edición. Lima, Perú.
- STEEL, R. G; TORRIE, H. (1996). Bioestadística: principios y procedimientos. México, McGraw-Hill, 622 pág.
- TELLEZ, I. (1996). Sistema de producción pecuaria, UNISUR impreso en Colombia.
- TORERO, R. M. (2002), Engorde de ovinos bajo pastoreo de mezcla de Rye Grass y Trebol, sola o con complementación de concentrado. Tesis de Medico Veterinaria. Universidad mayor de San Marcos.
- VILLAREAL, E. (1996). 35 Años Genética Zootécnica de Bovinos para Carne en la región Pampeana, Editorial Molinero.
- YUCRA (2015). “Ganancia de peso vivo en carnerillos Corriedale PPC con diferentes raciones alimenticias CIP Illpa”, tesis FCA-UNA PUNO.



## ANEXOS

Tabla 21. Pesos iniciales y finales de los carnerillos.

N°	Testigo T0		Tratamiento T1		Tratamiento T2		Tratamiento T3	
	P. inicial	P. final	P. inicial	P. final	P. inicial	P. final	P. inicial	P. final
1	36.70	54.40	43.80	61.80	37.40	56.90	43.20	63.90
2	39.80	57.50	39.30	58.90	46.80	67.00	39.30	62.30
3	41.40	59.60	36.80	55.00	46.30	67.80	42.50	64.90
4	42.70	55.90	38.20	57.70	39.00	59.90	41.70	64.40
5	38.50	56.70	45.00	65.70	39.90	61.80	39.10	60.90
6	47.00	65.10	37.10	55.90	37.80	58.60	41.50	61.80
7	43.90	60.20	45.40	63.80	46.10	68.00	37.50	57.70
8	45.60	63.10	46.80	64.70	37.60	56.90	46.50	67.50
total	335.60	472.50	332.40	483.50	330.90	496.90	331.30	503.40
promd.	41.95	59.06	41.55	60.44	41.36	62.11	41.41	62.93

Tabla 22. Ganancia de peso vivo neto por tratamiento.

N°	Testigo T0		Tratamiento T1		Tratamiento T2		Tratamiento T3	
	P. final	Guanacia de peso neto	P. final	Guanacia de peso neto	P. final	Guanacia de peso neto	P. final	Guanacia de peso neto
1	54.40	17.70	61.80	18.00	56.90	19.50	63.90	20.70
2	57.50	17.70	58.90	19.60	67.00	20.20	62.30	23.00
3	59.60	18.20	55.00	18.20	67.80	21.50	64.90	22.40
4	55.90	13.20	57.70	19.50	59.90	20.90	64.40	22.70
5	56.70	18.20	65.70	20.70	61.80	21.90	60.90	21.80
6	65.10	18.10	55.90	18.80	58.60	20.80	61.80	20.30
7	60.20	16.30	63.80	18.40	68.00	21.90	57.70	20.20
8	63.10	17.50	64.70	17.90	56.90	19.30	67.50	21.00
Total	472.50	136.90	483.50	151.10	496.90	166.00	503.40	172.10
promd.	59.06	17.11	60.44	18.89	62.11	20.75	62.93	21.51

Tabla 23. Peso vivo, peso carcasa y rendimiento de carcasa.

TRATAMIENTO	N° DE ARETE	PESO VIVO	PESO CARCASA	% RDTO CARCASA
Pastos naturales + dieta balanceada + M.O. 0 ml	T0-2	57.5	26.52	46.12
	T0-4	55.9	26.3	47.05
	T0-7	60.2	27.85	46.26
TOTAL		173.6	80.67	139.43
PROM		57.87	26.89	46.48
Pastos naturales + dieta balanceada + M.O. 1 ml	T1-3	55	27.19	49.43
	T1-5	65.7	31.52	47.98
	T1-8	64.7	31.42	48.57
TOTAL		185.4	90.13	145.98
PROM		61.80	30.04	48.66
Pastos naturales + dieta balanceada + M.O. 1.5 ml	T2-1	56.9	28.56	50.19
	T2-6	58.6	29.45	50.25
	T2-7	68	33.91	49.87
TOTAL		183.5	91.92	150.31
PROM		61.17	30.64	50.10
Pastos naturales + dieta balanceada + M.O. 2 ml	T3-1	63.9	32.22	50.43
	T3-3	64.9	33.22	51.18
	T3-8	67.5	34.19	50.65
TOTAL		196.3	99.63	152.26
PROM		65.43	33.21	50.75

Tabla 24. Análisis bromatológico de la carne de carnerillos Corriedale.



10-2016 N078

## Certificado de Análisis

**ASUNTO** : Análisis Físico Químico de: CARNE DE CORDERO (CARNERILLO)  
**PROCEDENCIA** : CIP ILLPA, Distrito de Paucarcolla, provincia de Puno - Puno  
**INTERESADO** : Bach. Denis Edmundo Rojas Huarachi  
**MOTIVO** : Control de calidad nutricional  
**MUESTREO** : 18/05/2016, por el interesado  
**ANÁLISIS** : 18/05/2016  
**COD. MUESTRA**: B - 1937/01

**CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:**

**ASPECTO** : Característico a la pulpa de carne  
**COLOR** : Rojo vivo (Oximioglobina)

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS**

PARÁMETROS	UNID.	RESULTADOS MUESTRAS				MÉTODO
		Pr/TO	Pr/T1	Pr/T2	Pr/T3	
Porcentaje de Materia Seca	%	25.78	26.96	28.46	28.96	Evaporación
Porcentaje de Humedad	%	74.22	73.04	71.54	71.04	Evaporación
Porcentaje de Proteína	%	19.39	21.15	22.46	22.93	Kjendhal
Porcentaje de Grasas	%	5.40	5.20	5.10	5.05	Soxhlet
Porcentaje de Cenizas	%	1.32	1.41	1.81	1.97	Calcinación

**INTERPRETACIÓN**

I.-Los resultados se expresan sobre base húmeda

Puno, C.U. 04 de julio del 2016,

vºBº

DECANO  
 Edith Tello Palmer

ANALISTA

Tabla 25. Datos generales de los análisis bromatológicos de carne de carnerillos Corriedale.

**RESUMEN DE RESULTADOS PRELIMINARES CORRESPONDIENTE AL CERTIFICADO DE CODIGO DE MUESTRA: B – 1937/01, CORRESPONDIENTE AL ANALISIS FISICO QUIMICO DE CARNE DE CORDERO**

**DATOS GENERALES:**

PROCEDENCIA : CIP ILLPA, Distrito de Paucarcocha, provincia de Puno - Puno  
 INTERESADO : Bach. Denis Edmundo Rojas Huarachi  
 MOTIVO : Control de calidad nutricional  
 MUESTREO : 18/05/2016, por el interesado  
 ANALISIS : 18/05/2016  
 COD. MUESTRA : B – 1937/01

**CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS PRELIMINARES**

PARÁMETROS	UNID	RESULTADOS MUESTRAS																							
		Pr/T0						Pr/T1						Pr/T2						Pr/T3					
		Ensayo Prom	Ensayo T0-2	Ensayo T0-7	Ensayo T0-4	Ensayo T1-5	Ensayo T1-3	Ensayo T1-8	Ensayo Prom	Ensayo T2-1	Ensayo T2-6	Ensayo T2-7	Ensayo T3-3	Ensayo T3-1	Ensayo T3-8	Ensayo Prom	Ensayo T2-1	Ensayo T2-6	Ensayo T2-7	Ensayo T3-3	Ensayo T3-1	Ensayo T3-8			
Porcentaje de Materia Seca	%	25.78	25.81	25.79	25.75	26.96	27.43	26.56	28.46	28.51	28.44	28.42	28.96	29.12	28.86	26.96	28.46	28.46	28.42	28.96	29.12	28.86			
Porcentaje de Humedad	%	74.22	74.19	74.21	74.25	73.04	72.57	73.44	71.54	71.49	71.56	71.58	71.04	71.1	71.14	73.04	71.54	71.56	71.58	71.04	71.1	71.14			
Porcentaje de Proteína	%	19.39	19.27	19.55	19.35	21.15	20.98	21.13	22.46	22.49	22.33	22.56	22.93	22.82	22.83	21.15	22.46	22.33	22.56	22.93	22.82	22.83			
Porcentaje de Grasas	%	5.40	5.37	5.55	5.35	5.20	5.23	5.10	5.10	5.12	4.98	5.20	5.05	5.28	5.27	5.20	5.10	4.98	5.05	5.28	4.61	5.27			
Porcentaje de Cenizas	%	1.32	1.31	1.35	1.3	1.41	1.42	1.43	1.81	1.84	1.83	1.76	1.97	1.99	1.97	1.32	1.81	1.83	1.76	1.97	1.99	1.97			

**OBSERVACION:**

1.- Los promedios correspondientes de los dos ensayos a las muestras, se expresan en el certificado oficial correspondiente.

Puno C.U. 04 de julio de 2016

Ing. Amanda Gabriela Turpo  
 INGENIERO QUIMICO  
 CIP N° 42913

Tabla 26. Resultados de proteína, grasa, cenizas, materia seca y rendimiento de carcasa.

<b>RESULTADOS</b>															
<b>MUESTRAS</b>															
<b>PARÁMETROS UNID</b>	<b>Nivel 0 ml M. O.</b>				<b>Nivel 1 ml M. O.</b>				<b>Nivel 1.5 ml M. O.</b>				<b>Nivel 2 ml M. O.</b>		
	<b>Prom</b>	<b>T0-2</b>	<b>T0-7</b>	<b>T0-4</b>	<b>Prom</b>	<b>T1-5</b>	<b>T1-3</b>	<b>T1-8</b>	<b>Prom</b>	<b>T2-1</b>	<b>T2-6</b>	<b>T2-7</b>	<b>Prom</b>	<b>T3-3</b>	<b>T3-8</b>
Materia Seca	%	25.78	25.81	25.79	25.75	26.96	26.89	27.43	26.56	28.46	28.51	28.44	28.42	28.90	29.12
Proteína	%	19.39	19.27	19.55	19.35	21.15	21.34	20.98	21.13	22.56	22.49	22.63	22.56	22.93	23.14
Grasas	%	5.40	5.37	5.55	5.35	5.20	5.27	5.23	5.10	5.10	5.12	4.98	5.20	5.05	5.28
Cenizas	%	1.32	1.31	1.35	1.30	1.41	1.38	1.42	1.43	1.81	1.84	1.83	1.76	1.97	1.95
R. de carcasa	%	46.48	46.12	47.05	46.26	48.66	49.43	47.98	48.57	50.10	50.19	50.25	49.87	50.75	51.18

Tabla 27. Datos transformados a datos angulares.

<b>Datos transformados en datos angulares</b>															
<b>MUESTRAS</b>															
<b>PARÁMETROS</b>	<b>Pr/T0</b>	<b>Pr/T1</b>				<b>Pr/T2</b>				<b>Pr/T3</b>					
		<b>Prom</b>	<b>T0-2</b>	<b>T0-7</b>	<b>T0-4</b>	<b>Prom</b>	<b>T1-5</b>	<b>T1-3</b>	<b>T1-8</b>	<b>Prom</b>	<b>T2-1</b>	<b>T2-6</b>	<b>T2-7</b>	<b>Prom</b>	<b>T3-3</b>
Materia Seca	30.51	30.53	30.52	30.49	31.28	31.24	31.58	31.02	32.24	32.27	32.23	32.22	32.56	32.52	32.66
Humedad	59.49	59.47	59.48	59.51	58.72	58.76	58.42	58.98	57.76	57.73	57.77	57.78	57.44	57.48	57.34
Proteína	26.13	26.04	26.24	26.10	27.38	27.51	27.26	27.37	28.36	28.31	28.41	28.36	28.61	28.54	28.75
Grasas	13.44	13.40	13.63	13.37	13.18	13.27	13.22	13.05	13.05	13.08	12.89	13.18	12.99	13.28	12.40
Cenizas	6.60	6.57	6.67	6.55	6.82	6.75	6.84	6.87	7.73	7.80	7.77	7.62	8.07	8.11	8.03
R. de carcasa	42.98	42.77	43.31	42.86	44.23	44.67	43.84	44.18	45.06	45.11	45.14	44.93	45.43	45.68	45.37

Tabla 28. Pesos semanales de los carnerillos Corriedale.

	25/02/2016	22/02/2016	29/02/2016	07/03/2016	14/03/2016	21/03/2016	28/04/2016	04/04/2016	11/04/2016	18/04/2016	25/04/2016	02/05/2016	09/05/2016	16/05/2016
T0-1	36.70	37.73	39.01	40.42	41.89	43.35	44.83	46.30	47.68	49.04	50.41	51.79	53.14	54.40
T0-2	39.80	40.90	42.17	43.61	45.09	46.56	48.02	49.48	50.85	52.21	53.56	54.92	56.29	57.50
T0-3	41.40	42.51	43.89	45.32	46.72	48.17	49.61	51.04	52.45	53.93	55.36	56.68	58.00	59.32
T0-4	42.70	43.62	44.78	45.97	47.17	48.42	49.66	50.76	51.71	52.65	53.57	54.47	55.36	55.90
T0-5	38.50	39.54	40.77	42.19	43.65	45.12	46.61	48.08	49.44	50.96	52.10	54.12	55.32	56.70
T0-6	47.00	48.06	49.33	50.71	52.12	53.58	55.91	57.65	59.45	61.76	62.35	63.54	64.21	65.10
T0-7	43.90	44.97	46.15	47.57	49.05	50.53	51.99	53.43	54.81	56.19	57.54	58.56	59.54	60.20
T0-8	45.60	46.67	47.95	49.36	50.82	52.29	53.74	55.20	56.54	57.90	59.18	61.19	62.12	63.10
T1-1	43.80	45.12	46.46	47.91	49.50	51.13	52.77	54.44	56.01	57.50	58.89	59.32	60.21	61.80
T1-2	39.30	40.52	41.97	43.43	45.05	46.69	48.34	49.99	51.58	53.05	54.46	56.54	57.21	58.90
T1-3	36.80	38.14	39.50	41.04	42.62	44.28	45.94	47.58	49.16	50.64	52.04	53.23	54.31	55.00
T1-4	38.20	39.38	40.61	42.12	43.72	45.36	47.00	48.63	50.22	52.32	54.21	55.71	56.19	57.70
T1-5	45.00	46.21	47.68	49.26	50.87	52.50	54.17	56.16	58.02	59.96	61.35	62.85	64.23	65.70
T1-6	37.10	38.24	39.65	41.17	42.77	44.41	46.06	47.71	49.25	50.72	52.13	53.27	54.35	55.90
T1-7	45.40	46.66	47.99	49.50	51.09	52.71	54.35	56.02	57.61	59.12	60.54	61.76	62.84	63.80
T1-8	46.80	48.02	49.48	49.96	51.54	53.19	54.85	56.49	58.09	59.56	60.94	62.08	63.16	64.70
T2-1	37.40	38.42	39.84	41.43	43.08	44.82	46.58	48.29	49.98	51.60	52.82	54.04	55.36	56.90
T2-2	46.80	47.89	49.28	50.88	52.54	54.37	56.11	57.83	59.51	61.14	62.73	64.27	65.63	67.00
T2-3	46.30	47.46	48.82	50.41	52.04	53.77	55.50	57.21	59.36	61.31	63.08	64.25	66.38	67.80
T2-4	39.00	40.26	41.60	43.21	44.87	46.57	48.33	50.06	51.74	53.39	55.01	56.57	57.93	59.90
T2-5	39.90	41.09	42.36	43.88	45.47	47.15	46.95	51.32	53.26	54.67	56.72	58.35	59.42	61.80
T2-6	37.80	38.86	39.94	41.44	43.02	44.71	46.46	48.19	50.25	52.31	54.02	55.30	57.03	58.60
T2-7	46.10	47.29	48.64	50.25	52.36	54.36	56.32	57.96	59.23	61.23	63.54	65.21	67.01	68.00
T2-8	37.60	38.82	40.24	41.88	43.55	45.27	47.00	48.72	50.40	52.01	53.60	54.23	55.09	56.90
T3-1	43.20	44.64	46.26	47.91	49.59	51.38	53.20	55.09	56.80	58.42	59.36	60.85	62.25	63.90

T3-2	39.30	40.79	42.40	44.03	45.68	47.44	49.31	51.17	53.28	55.29	57.64	59.64	61.24	62.30
T3-3	42.50	44.03	45.66	47.32	49.01	50.80	52.66	54.55	56.31	58.31	60.34	62.00	63.54	64.90
T3-4	41.70	43.21	44.73	46.36	48.03	50.27	52.69	54.29	56.47	58.36	59.98	61.52	63.21	64.40
T3-5	39.10	40.16	41.38	42.95	44.59	46.34	48.18	50.04	52.12	54.08	55.30	57.06	59.46	60.90
T3-6	41.50	42.99	44.50	46.05	47.71	49.50	51.35	53.17	54.80	56.34	57.76	59.16	60.53	61.80
T3-7	37.50	38.78	40.20	41.82	43.49	45.27	47.14	49.02	50.44	51.95	53.38	54.76	56.24	57.70
T3-8	46.50	47.69	49.02	50.62	52.27	54.15	56.00	57.87	59.59	61.26	62.88	64.46	65.98	67.50

Ajuste de Medias de Tratamientos de Peso Final de Carnerillos Mediante Covarianza con Peso Inicial

Tabla 29. Sumatorias de peso inicial de corderillos (X), peso final de carnerillos (Y), sumatorias de productos de peso inicial y peso final de corderillos, para cuatro tratamientos (t = 4) y ocho repeticiones (r = 8).

Peso Inicial de Corderillos ( X )	Peso Final de Corderillos ( Y )	X Y
$X_{..} = 1330.200000$	$Y_{..} = 1956.300000$	
$\sum \sum X_{ij}^2 = 55684.160000$	$\sum \sum Y_{ij}^2 = 120105.430000$	$\sum \sum X_{ij} Y_{ij} = 81701.790000$
$n = 32$	$n = 32$	$n = 32$
$X_{.i}^2 = 1769432.040000$	$Y_{.i}^2 = 3827109.690000$	$X_{.i} Y_{.i} = 2602270.260000$
$\sum X_{i.}^2 = 442371.620000$	$\sum Y_{i.}^2 = 957349.670000$	$\sum X_{i.} Y_{i.} = 650487.030000$
$\frac{X_{.i}^2}{tr} = 55294.751250$	$\frac{Y_{.i}^2}{tr} = 119597.177800$	$\frac{X_{.i} Y_{.i}}{tr} = 81320.945630$
$\frac{\sum X_{i.}^2}{r} = 55296.452500$	$\frac{\sum Y_{i.}^2}{r} = 119668.708800$	$\frac{\sum X_{i.} Y_{i.}}{r} = 81310.878750$

Análisis de Varianza para Peso Inicial ( X )

Sumas de Cuadrados:

Suma de Cuadrados de Tratamientos:



$$\frac{\sum X_r^2}{r} - \frac{X^2}{tr} = 55296.4525 - 55294.75125 = 1.70125$$

Suma de Cuadrados del Error:

$$\sum \sum X_{ij}^2 - \frac{\sum X_i^2}{r} = 55684.16 - 55296.4525 = 387.7075$$

Suma de Cuadrados Total:

$$\sum \sum X_{ij}^2 - \frac{X^2}{tr} = 55684.16 - 55294.75125 = 389.40875$$

Tabla 30. Análisis de Varianza para peso inicial de carnerillos con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento, conducido en Diseño Completamente al Azar.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculada Fc	Prob > Fc
Tratamientos	3	1.7013	0.5671	0.04	0.9887
Error	28	387.7075	13.8467		
Total	31	389.4088			
CV	8.95%				
Media	41.5687				

Tabla 31. Medias del peso inicial de carnerillos para cuatro tratamientos con ocho repeticiones por tratamientos, y sus correspondientes desviaciones estándar.

Tratamientos	n	Medias	Desviaciones Estándar
T0	8	41.9500	3.5371
T1	8	41.5500	4.1057
T2	8	41.3625	4.2537
T3	8	41.4125	2.8150

Análisis de Varianza para Peso Final ( Y )

Sumas de Cuadrados:

Suma de Cuadrados de Tratamientos:

$$\frac{\sum Y_{.i}^2}{r} - \frac{Y^2}{tr} = 119668.70875 - 119597.1778125 = 71.5309375$$

Suma de Cuadrados del Error:

$$\sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{\sum Y_{.i}^2}{r} = 120105.43 - 119668.70875 = 436.72125$$

Suma de Cuadrados Total:

$$\sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{Y^2}{tr} = 120105.43 - 119597.1778125 = 508.2521875$$

Tabla 32. Análisis de Varianza para peso final de carnerillos con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento, conducido en Diseño Completamente al Azar.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculada Fc	Prob > Fc
Tratamientos	3	71.5309	23.8436	0.04	0.9887
Error	28	436.7213	15.5972		
Total	31	508.2522			
CV		6.46%			
Media		61.1344			

Tabla 33. Medias del peso final de carnerillos para cuatro tratamientos con ocho repeticiones por tratamientos, y sus correspondientes desviaciones estándar.

Tratamientos	n	Medias	Desviaciones Estándar
T0	8	59.0625	3.6664
T1	8	60.4375	4.1238
T2	8	62.1125	4.8191
T3	8	62.9250	2.9523

Análisis de Covarianza para Peso Final – Peso Inicial ( Y X )

Sumas de Productos:

Suma de Productos de Tratamientos:

$$\frac{\sum X_i \cdot Y_i}{r} - \frac{X \cdot Y}{tr} = 81310.87875 - 81320.945625 = -10.066875$$

Suma de Productos del Error:

$$\sum \sum X_{ij} Y_{ij} - \frac{\sum X_i \cdot Y_i}{r} = 81701.79 - 81310.87875 = 390.91125$$

Suma de Productos Total:

$$\sum \sum X_{ij} Y_{ij} - \frac{X \cdot Y}{tr} = 81701.79 - 81320.945625 = 380.844375$$

Tabla 34. Análisis de Covarianza para peso final de carnerillos con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento, conducido en Diseño Completamente al Azar.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Productos	Productos Medios	F Calculada Fc	Prob > Fc
Tratamientos	3	-10.0669	-3.3556	0.24	0.9887
Error	28	390.9113	13.9611		
Total	31	380.8444			

Análisis de Varianza con Tratamientos Ajustados para Peso Final – Peso Inicial ( Y X )

$$\text{Suma de Cuadrados Total Peso Final} - \frac{(\text{Suma de Productos Total Covarianza Peso Final – Peso Inicial})^2}{\text{Suma de Cuadrados Total Peso Inicial}} =$$

$$= 508.2521875 - \frac{(380.844375)^2}{389.40875} = 135.7838288$$

Suma de Cuadrados del Error para Tratamientos Ajustados =

$$= \text{Suma de Cuadrados del Error Peso Final} - \frac{(\text{Suma de Productos del Error Covarianza Peso Final – Peso Inicial})^2}{\text{Suma de Cuadrados del Error Peso Inicial}} =$$

$$= 436.72125 - \frac{(390.91125)^2}{387.7075} = 42.5797764$$

$$\text{Suma de Cuadrados de Tratamientos Ajustados} = 135.7838288 - 42.5797764 = 93.20405242$$

Tabla 35. Análisis de Varianza para medias de tratamientos de peso final de carnerillos ajustados por covarianza con peso inicial, conducido en Diseño Completamente al Azar.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculada Fc	Prob > Fc
Tratamientos	3	93.2040	31.0680	19.7	<0.0001
Peso Inicial	1	394.1415	394.1415	249.93	<0.0001
Error	27	42.5798	1.5770		
Total	31	508.2522			
CV	2.05%				
Media	61.1344				

Obtención de medias de peso final ajustadas por covarianza con peso inicial

$$\text{Media ajustada del tratamiento } i = \hat{Y}_i = \bar{Y}_i - (\bar{X}_i - \bar{X}.) \hat{b}$$

$$\hat{b} = \frac{\text{Suma de Productos del Error en el Analisis de Covarianza (XY)}}{\text{Suma de Cuadrados del Error en el Analisis de varianza (X)}} = \frac{390.91125}{387.70750} = 1.008263317$$

Tabla 36. Medias del peso inicial y peso final de carnerillos para cuatro tratamientos con ocho repeticiones por tratamientos.

Tratamiento T <sub>i</sub>	Medias de Peso Inicial ( $\bar{X}_i$ )	Medias de Peso Final ( $\bar{Y}_i$ )
T0	41.9500	59.0625
T1	41.5500	60.4375
T2	41.3625	62.1125
T3	41.4125	62.9250
Medias	41.56875	61.134275

$$\begin{aligned} \text{Media Ajustada del Tratamiento 0} &= 59.0625 - (41.9500 - 41.56875)(1.008263317) = 58.67809961 \\ \text{Media Ajustada del Tratamiento 1} &= 60.4375 - (41.5500 - 41.56875)(1.008263317) = 60.45640494 \\ \text{Media Ajustada del Tratamiento 2} &= 62.1125 - (41.3625 - 41.56875)(1.008263317) = 62.32045431 \\ \text{Media Ajustada del Tratamiento 3} &= 62.9250 - (41.4125 - 41.56875)(1.008263317) = 63.08254114 \end{aligned}$$

Obtención de los Errores Estándar de las Medias de Peso Final Ajustadas por Covarianza con Peso Inicial

$$\begin{aligned} \text{EE de la Media del Tratamiento Ajustado} &= \sqrt{\left[ \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}.)^2}{\text{SC Error ANVA Peso Inicial}} + \frac{1}{r} \right]} \quad (\text{CM Error ANVA Tratamientos Ajustados}) \\ \text{EE de la Media del Tratamiento 0} &= \sqrt{\left[ \frac{(41.9500 - 41.56875)^2}{387.7075} + \frac{1}{8} \right]} (1.577) = 0.44466 \\ \text{EE de la Media del Tratamiento 1} &= \sqrt{\left[ \frac{(41.5500 - 41.56875)^2}{387.7075} + \frac{1}{8} \right]} (1.577) = 0.44399 \\ \text{EE de la Media del Tratamiento 2} &= \sqrt{\left[ \frac{(41.3625 - 41.56875)^2}{387.7075} + \frac{1}{8} \right]} (1.577) = 0.44419 \\ \text{EE de la Media del Tratamiento 3} &= \sqrt{\left[ \frac{(41.4125 - 41.56875)^2}{387.7075} + \frac{1}{8} \right]} (1.577) = 0.44410 \end{aligned}$$

Prueba de Tukey para medias ajustadas por covarianza

$$\text{Diferencia Mínima Significativa (Tukey)} = \text{DMS}(T) = \Delta = q(t; \text{GL Residuo}) \sqrt{\frac{\text{CM Residuo}}{r}}$$

$q(t; \text{GL Residuo}) = q(4 : 27) = 3.875$ , en la Tabla de Valores de la Amplitud Total Estudiantizada, para la prueba de Tukey al nivel de 5% de probabilidad

$$\text{CM Residuo} = \text{CM Error ANVA Tratamientos Ajustados} \left[ 1 + \frac{\text{SC Tratamientos Peso Inicial}}{(t-1) \text{ SC Error Peso Inicial}} \right]$$

$$\text{CM Residuo} = 1.5770 \left[ 1 + \frac{1.70125}{(3) (387.7075)} \right] = 1.579335$$

$$\text{DMS}(T) = (3.875) \sqrt{\frac{1.579335}{8}} = 1.7217$$

Tabla 37. Medias del peso final de carnerillos para cuatro tratamientos, ajustados por covarianza con e peso inicial, y la correspondiente prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Tratamiento	Medias	Medias Corregidas	Tukey (0.05)
T3	62.9250	63.0825	a
T2	62.1125	62.3205	a
T1	60.4375	60.4564	b
T0	59.0625	58.6781	c
DMS(T)		1.7217	

Tabla 38. Costo de producción del tratamiento sin adición de modificador orgánico.

<b>Materiales y equipo</b>	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total (S/.)
<b>COSTOS VARIABLES</b>				<b>230.15</b>
<b>1. Animales</b>				<b>150.00</b>
Carnerillo	Unidad	1	150	150.00
<b>2. Alimentación</b>				<b>26.70</b>
Harina de pescado	Kg	1.5	5	7.50
Maíz grano	Kg	4	1	4.00
Heno de avena	Kg	21	0.5	10.50
Jipi de quinua	Kg	5	0.5	2.50
Suplemento vitamínico mineral	Kg	0.2	10	2.00
Sal	Kg	1	0.2	0.20
<b>3. Sanidad</b>				<b>13.45</b>
Ivermectina	ml	0.5	3.4	1.70
Reptapsol al 15%	ml	2.5	3.5	8.75
Agujas	Unidad	6	0.5	3.00
<b>4. Mano de obra</b>				<b>40.00</b>
Personal de apoyo	Jornal	2	20	40.00
<b>COSTOS FIJOS</b>				<b>2.25</b>
Depreciación de materiales	Mes	3	0.5	1.50
Depreciación de infraestructura	Mes	3	0.25	0.75
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>232.40</b>
<b>INGRESOS</b>				
Carcasa	Kg	26.89	12	322.68
Cuero/lana	Unidad	1	15	15
Menudencias	Unidad	1	25	25
<b>INGRESO TOTAL</b>				<b>362.68</b>
<b>INGRESO NETO</b>				<b>130.28</b>
<b>Beneficio costo</b>				<b>1.56</b>
<b>Rentabilidad</b>				<b>56.06</b>



Tabla 39. Costos de producción del tratamiento con adición de 1 ml de modificador orgánico.

<b>Materiales y equipo</b>	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total (S/.)
<b>COSTOS VARIABLES</b>				<b>231.29</b>
<b>1. Animales</b>				<b>150.00</b>
Carnerillo	Unidad	1	150	150.00
<b>2. Alimentación</b>				<b>27.84</b>
Suplemento Modivitasan	ml	3	0.38	1.14
Harina de pescado	Kg	1.5	5	7.50
Maíz grano	Kg	4	1	4.00
Heno de avena	Kg	21	0.5	10.50
Jipi de quinua	Kg	5	0.5	2.50
Suplemento vitamínico mineral	Kg	0.2	10	2.00
Sal	Kg	1	0.2	0.20
<b>3. Sanidad</b>				<b>13.45</b>
Ivermectina	ml	0.5	3.4	1.70
Reptapsol al 15%	ml	2.5	3.5	8.75
Agujas	Unidad	6	0.5	3.00
<b>4. Mano de obra</b>				<b>40.00</b>
Personal de apoyo	Jornal	2	20	40.00
<b>COSTOS FIJOS</b>				<b>2.25</b>
Depreciación de materiales	Mes	3	0.5	1.50
Depreciación de infraestructura	Mes	3	0.25	0.75
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>233.54</b>
<b>INGRESOS</b>				
Carcasa	Kg	30.04	12	360.48
Cuero/lana	Unidad	1	15	15
Menudencias	Unidad	1	25	25
<b>INGRESO TOTAL</b>				<b>400.48</b>
<b>INGRESO NETO</b>				<b>166.94</b>
<b>Beneficio costo</b>				<b>1.71</b>
<b>Rentabilidad</b>				<b>71.48</b>

Tabla 40. Costos de producción del tratamiento con adición de 1.5 ml de modificador orgánico.

<b>Materiales y equipo</b>	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total (S/.)
<b>COSTOS VARIABLES</b>				<b>231.86</b>
<b>1. Animales</b>				<b>150.00</b>
Carnerillo	Unidad	1	150	150.00
<b>2. Alimentación</b>				<b>28.41</b>
Suplemento Modovitasan	Frasco	4.5	0.38	1.71
Harina de pescado	Kg	1.5	5	7.50
Maíz grano	Kg	4	1	4.00
Heno de avena	Kg	21	0.5	10.50
Jipi de quinua	Kg	5	0.5	2.50
Suplemento vitamínico mineral	Kg	0.2	10	2.00
Sal	Kg	1	0.2	0.20
<b>3. Sanidad</b>				<b>13.45</b>
Ivermectina	Frasco	0.5	3.4	1.70
Reptapsol al 15%	Frasco	2.5	3.5	8.75
Agujas	Unidad	6	0.5	3.00
<b>4. Mano de obra</b>				<b>40.00</b>
Personal de apoyo	Jornal	2	20	40.00
<b>COSTOS FIJOS</b>				<b>2.25</b>
Depreciación de materiales	Mes	3	0.5	1.50
Depreciación de infraestructura	Mes	3	0.25	0.75
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>234.11</b>
<b>INGRESOS</b>				
Carcasa	Kg	30.64	12	367.68
Cuero/lana	Unidad	1	15	15
Menudencias	Unidad	1	25	25
<b>INGRESO TOTAL</b>				<b>407.68</b>
<b>INGRESO NETO</b>				<b>173.57</b>
<b>Beneficio costo</b>				<b>1.74</b>
<b>Rentabilidad</b>				<b>74.14</b>

Tabla 41. Costos de producción del tratamiento con adición de 2 ml de modificador orgánico.

<b>Materiales y equipo</b>	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total (S/.)
<b>COSTOS VARIABLES</b>				<b>232.43</b>
<b>1. Animales</b>				<b>150.00</b>
Carnerillo	Unidad	1	150	150.00
<b>2. Alimentación</b>				<b>28.98</b>
Suplemento Modivitasan	ml	6	0.38	2.28
Harina de pescado	Kg	1.5	5	7.50
Maíz grano	Kg	4	1	4.00
Heno de avena	Kg	21	0.5	10.50
Jipi de quinua	Kg	5	0.5	2.50
Suplemento vitamínico mineral	Kg	0.2	10	2.00
Sal	Kg	1	0.2	0.20
<b>3. Sanidad</b>				<b>13.45</b>
Ivermectina	ml	0.5	3.4	1.70
Reptapsol al 15%	ml	2.5	3.5	8.75
Agujas	Unidad	6	0.5	3.00
<b>4. Mano de obra</b>				<b>40.00</b>
Personal de apoyo	Jornal	2	20	40.00
<b>COSTOS FIJOS</b>				<b>2.25</b>
Depreciación de materiales	Mes	3	0.5	1.50
Depreciación de infraestructura	Mes	3	0.25	0.75
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>234.68</b>
<b>INGRESOS</b>				
Carcasa	Kg	33.21	12	398.52
Cuero/lana	Unidad	1	15	15
Menudencias	Unidad	1	25	25
<b>INGRESO TOTAL</b>				<b>438.52</b>
<b>INGRESO NETO</b>				<b>203.84</b>
<b>Beneficio costo</b>				<b>1.87</b>
<b>Rentabilidad</b>				<b>86.86</b>

PANEL FOTOGRAFICO



Figura 9. Esquila de carnerillos.



Figura 10. Aretado de carnerillos.



Figura 11. Pistola dosificadora.



Figura 12. Dosificación de los carnerillos.



Figura 13. Medición del modificador orgánico.



Figura 14. Inyección intramuscular del modificador orgánico.



Figura 16. Suplementación de la dieta balanceada.



Figura 15. Marcado de carnerillos.



Figura 18. Control de peso de los carnerillos.



Figura 17. Oreado de la carne de carnerillos.



Figura 20. Preparación de muestras para el análisis de carne.



Figura 19. Muestras de carne en proceso de análisis bromatológico.