

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE JIPI DE QUINUA (*Chenopodium quinoa W.*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*), EN LA ETAPA DE ACABADO

MAURO ARIEL APAZA TICONA

LA PAZ – BOLIVIA

2016

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE JIPI DE QUINUA (*Chenopodium quinoa w.*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*), EN LA ETAPA DE ACABADO

Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Ingeniero Agrónomo

MAURO ARIEL APAZA TICONA

ASESOR:

Ing. M. Sc. Erik Bernardo Murillo Fernández

REVISORES:

Ph. D. M.V.Z. Celso Ayala Vargas

Ing. M. Sc. Héctor A. Cortez Quispe

Ing. Freddy Carlos Mena Herrera

Aprobado

Presidente tribunal examinador

U. M. S. A.

Dedicatoria

Dedicada especialmente:

A mi abuelo Andrés Apaza Huanca, una gran persona.

Y a mis padres Abel Apaza de cual aprendí que a pesar de las adversidades siempre hay que tener una sonrisa, y Julia Ticona me inculco la idea de que si uno tiene la voluntad puede lograr lo que quiera.

Agradecimiento

Agradecer muy cordialmente a:

A mis hermanos Fisher, Julio, Viviana, Jose los cuales me apoyaron en todo momento y me dieron ánimos para seguir adelante, siempre tendrán un lugar en mi corazón.

A la Facultad de Agronomía y a la carrera de Ingeniería Agronómica, las cuales me abrieron las puertas y del cual llevare un gran recuerdo.

A los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, los cuales me impartieron todo su conocimiento para mi formación profesional.

Al ingeniero Erik Murillo, por su asesoramiento y gran sentido crítico el cual me ayudo a la elaboración del documento de tesis.

Al tribunal revisor: Ing. Carlos Mena, Dr. Celso Ayala, Ing. Héctor Cortez, por su asesoramiento, correcciones y observaciones en la elaboración del documento de tesis.

A la fundación La Paz que confió en mí persona, y por el apoyo brindado durante la investigación.

A mi amigo de colegio America Aduviri, Nicolás Quisbert y Wilson Alarcón, por brindarme su amistad sincera.

A mis amigos y compañeros de universidad Tatiana Cantuta, Candy Romero, Alejandro Vaquiata, Kathya Gutiérrez, Diego Quispe, Fabiola Quispe, Elio Llusco, Amanda Layme y Oliver Ajoururo con los que tuve alegrías y disgustos, pero la amistad continua.

Índice de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivo específico.....	2
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
3.1. Importancia de la cavicultura	2
3.2. Características generales de cuy.....	3
3.2.1. Origen.....	3
3.2.2. Descripción zoológica.....	4
3.2.3. Morfología y fisiología del cuy	5
3.2.3.1. Morfología	5
3.2.3.2. Fisiología.....	6
3.2.4. Requerimiento nutricional del cuy cuadro	7
Los requerimientos nutricionales por el cuy son los siguientes:	7
3.2.4.1. Proteína.....	8
3.2.4.2. Energía.....	8
3.2.4.3. Fibra	9
3.2.4.4. Grasa	9
3.2.4.5. Minerales.....	9
3.2.5. Fisiología digestiva	10
3.2.5.1. Digestión	10
3.3. Tipos de alimentación	11
3.3.1. Alimentación mixta.....	11
3.4. Sistemas de explotación	12

3.4.1.	Crianza familiar.....	12
3.4.2.	Crianza semi comercial	12
3.4.3.	Crianza comercial.....	12
3.5.	Características del Jipi de quinua	13
3.5.1.	Uso de la quinua.....	13
3.5.1.1.	Importancia de la Quinua	13
3.5.1.2.	Composición química.....	13
3.6.	Granjas familiares	14
4.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
4.1.	Ubicación geográfica	15
4.1.1.	Características climáticas	15
4.2.	Materiales	16
4.2.1.	Material biológico.....	16
4.2.2.	Material experimental	16
4.2.3.	Material de campo	16
4.2.4.	Material sanitario	17
4.2.5.	Material de gabinete	17
4.3.	Métodos	17
4.3.1.	Procedimiento experimental	17
4.3.2.	Infraestructura.....	18
4.3.3.	Preparación de alimento.....	18
4.3.4.	Sanidad	18
4.3.5.	Diseño experimental	19
4.3.6.	Modelo aditivo lineal	19
4.3.7.	Factores de estudio	20
4.3.8.	Variables de respuestas	20
4.3.8.1.	Índices zootécnicos.....	20
4.3.8.1.1.	Ganancia de peso vivo (G.P.V.).....	21
4.3.8.1.2.	Consumo de alimento (Co. A.).....	22

4.3.8.1.3. Conversión alimenticia (C.A.)	22
4.3.8.1.5. Rendimiento a la canal (R.C.)	23
4.3.8.2. Análisis económico	23
4.3.8.2.1. Costos de producción (C.P.).....	23
4.3.8.2.2. Relación Beneficio/costo (B/C.)	24
5. RESULTADOS	25
5.1. Aclaraciones previas	25
5.1.1. Progenie	25
5.1.2. Fase pre experimental	25
5.1.3. Fase experimental	25
5.2. Índices zootécnicos.....	26
5.2.1. Ganancia media diaria.....	26
5.2.1.1. Ganancia media diaria por sexo.....	26
5.2.1.2. Ganancia media diaria para niveles	27
5.2.1.3. Ganancia media diaria para tratamientos	28
5.2.2. Ganancia media semanal	29
5.2.2.1. Ganancia media semanal por sexo	29
5.2.2.2. Ganancia media semanal por niveles	30
5.2.2.3. Ganancia media semanal por tratamientos.....	30
5.2.3. Ganancia de peso vivo	31
5.2.3.1. Ganancia de peso vivo por sexo	32
5.2.3.2. Ganancia de peso vivo por niveles	32
5.2.3.3. Ganancia de peso vivo por tratamientos	33
5.2.4. Consumo de alimento.....	34
5.2.4.1. Consumo de alimento por sexo.....	35
5.2.4.2. Consumo de alimento por niveles	35

5.2.5.	Índice de conversión alimenticia	37
5.2.5.1.	Índice de conversión alimenticia por sexo.....	37
5.2.5.2.	Índice de conversión alimenticia por niveles	38
5.2.5.3.	Índice de conversión alimenticia por tratamientos.....	39
5.3.	Análisis económico	40
5.3.1.	Costos de producción	40
5.3.2.	Relación beneficio/costo.....	41
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
6.1.	Conclusiones	42
6.2.	Recomendaciones	44
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	46

Índice de cuadros

Cuadro 1 Valor nutritivo de la carne de cuy referente a otras especies	4
Cuadro 2 Requerimiento nutricional del cuy.....	7
Cuadro 3. Tabla comparativa de alimentos.....	10
Cuadro 4 Análisis bromatológico del jipi de quinua	14
Cuadro 5 División del diseño experimental	20
Cuadro 6 Análisis de varianza para Ganancia Media Semanal	26
Cuadro 7 Comparación de medias para ganancia media diaria por Duncan	27
Cuadro 8 Comparación de medias por niveles para ganancia media diaria	28
Cuadro 9 Análisis de varianza para ganancia media semanal.....	29
Cuadro 10 Comparación de medias para ganancia media semanal por Duncan.....	30
Cuadro 11 Comparación de medias de ganancia media semanal	30
Cuadro 12 Análisis de varianza para ganancia de peso	31
Cuadro 13 Comparación de medias para GP por sexo.....	32
Cuadro 14 comparación de medias para GP por niveles	33
Cuadro 15. Análisis de varianza para consumo de alimento.....	34
Cuadro 16 Análisis de varianza para conversión alimenticia.....	37
Cuadro 17 Prueba Duncan para ganancia de peso vivo por niveles.....	39
Cuadro 18 Rentabilidad de los tratamientos.....	41

Índice de figuras

Figura 1. Valor nutricional de la carne de cuy en comparación a otras	3
Figura 2 Ubicación del área de estudio	15
Figura 3 Comparaciones de media para tratamientos para GMD	28
Figura 4 Comparaciones de medias por tratamiento para GMS	31
Figura 5 Comparación de medias por tratamiento para GP	34
Figura 6 Consumo de alimento para sexo	35
Figura 7 Consumo de alimento para niveles de jipi de quinua	36
Figura 8 Conversión alimenticia para sexo	38
Figura 9 Conversión alimenticia por tratamientos	40
Figura 10 Costos de producción para diferentes niveles de jipi de quinua.....	41

Índice de anexos

Anexo 1 Datos de ganancia de peso vivo expresada en gr/cuy de acuerdo a las fechas determinadas para tomar datos.....	50
Anexo 2 Ganancia media semanal expresado gr/ cuy	51
Anexo 3 Ganancia media diaria expresado gr/ cuy	52
Anexo 4 Mapa del galpón y la división de la unidades experimentales	53
Anexo 5 Costos de producción para un 0% de jipi de quinua	54
Anexo 6 Costos de producción para un 10% de jipi de quinua	55
Anexo 7 Costos de producción para un 20% de jipi de quinua	56
Anexo 8 Costos de producción para un 25% de jipi de quinua	57
Anexo 9 Fotografías	58

Resumen

El presente trabajo se realizó en la zona de Pampahasi en ambientes de Fundación La Paz, donde se evaluó el Efecto de la adición de jipi de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) En la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de acabado.

Se seleccionaron 72 cuyes mejorados (36 hembras y 36 machos) que son la primera progenie de la línea de cuyes del proyecto Mejocuy; los tratamientos fueron distribuidos por diseño completamente al azar con arreglo bi-factorial empleando 4 niveles de jipi de quinua N1 (0% de jipi de quinua) N2 (10% de jipi de quinua), N3 (20 % de jipi de quinua) y N4 (25% de jipi de quinua).

Los resultados obtenidos fueron para la ganancia media diaria 9,98 g para los machos y 8,47 para las hembras, el mejor nivel fue el N3 (20% de jipi de quinua) para ambos con 10,17 g de aumento de peso diario.

Los resultados de ganancia de peso a las 12 semanas de tratamiento fue en nivel N3 (20% de jipi de quinua) con 1092 g en machos y 954 g en hembras destacándose ante los demás niveles. También se verifica que los machos adquieren mayor peso.

El consumo de alimento fue homogéneo para la mayoría de los tratamientos, no se evidencio diferencias significativas, el consumo de alimento es el siguiente: N1 (0% de jipi) 1678,2 g N2 (10% de jipi) 1631,7 N3 (20% de jipi) 1534,8 N4 (25% de jipi) 1703,3; los machos fueron los que tuvieron un mayor consumo de alimento debido a sus características fisiológicas y a demanda de cubrir su alimentación.

El nivel que obtuvo mejor conversión alimenticia fue N3 (20% de jipi de quinua) con 6,4 g/g respecto al nivel N4 (25% de jipi de quinua) 7,6 g/g, indicando que los machos fueron más eficientes en el aprovechamiento de alimento para transformarlo en carne.

El análisis económico todos los niveles fueron similares para los costos de producción, el de mayor coste fue el nivel N3 con 709,31 Bs., pero no así para las ventas, ya que los que tenían mayor peso se vendían a mayor precio. El nivel que da rentabilidad fue el nivel tres que presentaban los cuyes de mayor peso.

Summary

La Paz accomplished the present work itself at Pampahasi's zone in environments of foundation, where the Effect of jipi's addition of quinoa was evaluated (*Chenopodium quinoa W.*) In the nutrition of Guinea pigs improved (*Cavia porcellus*), in the stage of completion.

72 improved Guinea pigs selected themselves (36 females and 36 males) than music the first progeny of Guinea pigs' line of the project Mejocuy; Treatments were distributed by design completely at random with repair bi-factorial using 4 jipi's levels of quinoa N1 (0 % of jipi of quinoa) N2 (10 % of jipi of quinoa), N3 (20 % of jipi of quinoa) and N4 (25 % of jipi of quinoa).

The obtained results were for the half a daily profit 9.98 g for the males and 8.47 for the females, the best level was the N3 (20 % of jipi of quinoa) for both with 10.17 g of increase of daily weight.

It was the results of profit of weight to the 12 weeks of treatment in level N3 (20 % of jipi of quinoa) with 1092 g in males and 954 g in females standing out in front of the rest of the levels. Also the fact that males acquire bigger weight verifies itself.

The consumption of food was homogenous for the majority of the treatments, no himself I evidence significant differences, the consumption of food is the following: N1 (0 % of jipi) 1678.2 g N2 (10 % of jipi) 1631.7 N3 (20 % of jipi) 1534.8 N4 (25 % of jipi) 1703.3; Males were the ones that had a bigger consumption of food due to his physiological characteristics and to request to cover up his nutrition.

The level the fact that you obtained better nutritious conversion was N3 (20 % of jipi of quinoa) with 6.4 g g in relation to the level N4 (25 % of jipi of quinoa) 7.6 g g, indicating that males were more efficient in the use of food to turn it into meat.

The economic analysis all the levels were similar for production costs, the one belonging to bigger cost was the level N3 with 709.31 Bs., but I did not grasp for sales, since the ones that were having bigger weight sold to bigger price. The level that yields profitability was the level three that were showing the Guinea pigs of bigger weight.

1. INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes o cuyecultura en Bolivia es una actividad poco desarrollada, en el altiplano la crianza se la desarrolla en menor cantidad de 10 a 20 animales y solo es familiar donde se los alimenta con desechos de cocina, estos cuyes mayormente son animales rústicos; En los valles la crianza es más tecnificada donde se tiene un número mayor animales y su alimentación es a base de una ración elaborada.

Los cuyes son animales con alta capacidad reproductiva, se adaptan a distintos tipos de alimentación, se adapta a cualquier piso ecológico, su ciclo de vida es corto, esto lo hace un animal versátil muy dinámico distinto a las otras especies y adecuado para su crianza.

La carne de cuy es una de las carnes más saludables y nutritivas, por su bajo contenido en grasa y alto nivel proteico, ideal para el consumo humano, más ahora que las fuentes de proteína animal (carnes) son poco saludables, debido a que crecen en menor tiempo y ganar pesos superiores.

En zonas rurales del altiplano donde el alimento escasea la crianza de cuyes es una gran opción para el consumo de las personas. Las zonas donde la agricultura es intensa también es una buena opción para el aprovechamiento de los residuos de las cosechas; de igual forma en zonas semiurbanas es una buena opción para su crianza debido a que no ocupan gran espacio en relación a otras especies y también genera ingresos adicionales a las familias.

Por otra parte, el desarrollo y ampliación de cultivos de quinua da como resultado también desechos o subproductos que bien pueden ser aprovechados para la alimentación en animales; en virtud a que el cuy es un animal herbívoro consume forraje y residuos de los cultivos, estos desechos son una opción más para su alimentación.

El jipi de quinua al igual que la quinua tiene un alto contenido de proteína, importante para la dieta de cualquier animal, el jipi de quinua puede reemplazar insumos similares en energía metabolizable y porcentaje de proteína cruda.

Justificación

Considerando los precios altos de la alfalfa, y la dificultad de trasportarlas por el volumen, una buena opción es el jipi de quinua, por el contenido de proteína que posee es una buena opción y complementar a la alimentación de cuyes.

Las granjas familiares semiurbanas son una opción más para generar ingresos en las familias, tener una opción más para el consumo de proteína animal y así mejorar la calidad de vida de las personas, tanto de los productores y los consumidores.

Al mismo tiempo se diversifica su fuente de ingresos de los agricultores para que no dependan de una sola actividad por lo tanto evitar que las familias se encuentren en situación de riesgo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluación del efecto de la adición de jipi de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde.

2.2. Objetivo específico

- Evaluar los parámetros productivos de: Ganancia de peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia; en cuyes con la adición de Jipi de quinua en su alimentación.
- Determinar el mejor nivel de adición de Jipi de quinua para alimentación de cuyes en crecimiento y engorde.
- Determinar los Costos de producción.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Importancia de la cavicultura

Según Chalco & Gutierrez (2012), la carne de cuy como fuente de proteína de origen animal en la alimentación humana, debido a que es un producto de excelente calidad, elevado contenido de proteínas y bajo contenido de grasas en comparación a otras

carnes, características que hacen deseables este producto. En la Figura 1 se muestra el porcentaje en proteína y grasa del cuy referente a otras especies conocidas.

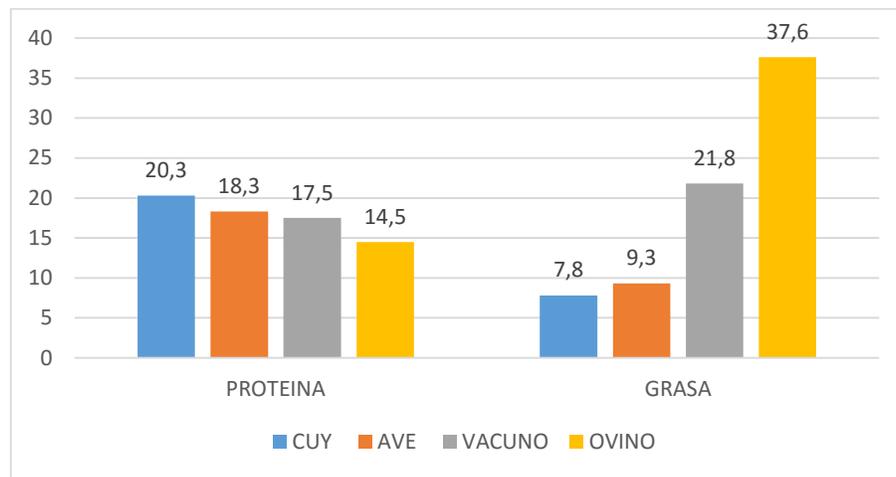


Figura 1. Valor nutricional de la carne de cuy en comparación a otras

Fuente: Elaboración propia, basado en Chalco & Gutierrez (2012)

No obstante, actualmente enfrenta un serio inconveniente su precio aun elevado restringiendo su consumo masivo, a cambio de ello, ha conquistado nuevos consumidores a través de sus distintas presentaciones gastronómicas, con las que se está superando barreras culturales que limita su consumo.

3.2. Características generales de cuy

3.2.1. Origen

El cuy es un mamífero roedor que tiene su origen en los andes de América de sur. Su aparición data de 2500 a 3000 años, casi a la par del hombre andino. Al igual que la llama, alpaca, vicuña zorro y el pato americano, fue conjuntamente con la papa, maíz, olluco y la oca, entre otras especies vegetales, la fuente básica más importante, que durante siglos fue utilizado por los antiguos pobladores que se desarrollaron en América del sur (Aliaga, et al, 2009) citada por (Chalco & Gutierrez, 2012).

Según (Heifer internacional Perú, 2012), el Perú es el país con la mayor población y consumo de cuyes, aunque son criados básicamente en sistemas de producción familiar. Por su distribución, la población de cuyes en el Perú y Ecuador se encuentra

casi en la totalidad del territorio, mientras que en Bolivia y en Colombia su población está delimitada en regiones determinadas.

El Cuy reviste, en los hogares rurales, un significado simbólico asociado a la familia y a la condición femenina. Es signo de comida, y es el reforzador de las relaciones sociales, del prestigio y de las virtudes medicinales. Con la conquista del imperio incaico, se introdujeron especies animales que desplazaron a las nativas, llama y la alpaca; sin embargo, la producción de Cuyes se mantuvo. Si bien no se desarrolló la cría en gran escala, la población andina conservó pequeños núcleos de animales para el autoconsumo, debido a su gran potencial como productor de carne (Chauca 1997).

Para (Huarachi, 2003) citado por (Rodriguez, 2009) En Bolivia la Cuyecultura que se práctica en la zona altiplánica y la zona de los Valles está relacionada con la existencia de alimentos disponibles, especialmente los forrajes nativos de la región, muchos son criados bajo el sistema familiar, donde son alimentados con desechos vegetales y alfalfa como único forraje, lo cual alarga el tiempo de crecimiento y posterior engorde.

MEJOCUY (1995) Señala que el cuy, es un animal herbívoro monogástrico que presenta un solo estómago y ciego funcional, donde se realiza la fermentación bacteriana.

Cuadro 1 Valor nutritivo de la carne de cuy referente a otras especies

Especie	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Minerales (%)
Cuy	70,6	20,3	7,8	0,8
Ave	70,2	18,3	9,3	1
Vacuno	58	17,5	21,8	1
Ovino	50,6	16,4	31,3	1
Porcino	46,8	14,5	37,3	0,7

Fuente: Orr. (1996), Moreno (2001) citado por (Gutierrez, 2010)

3.2.2. Descripción zoológica

La clasificación en la escala zoológica es la siguiente:

- Reino: Animal
- Sub reino: Metazoarios
- Phylum: Vertebrados
- Sub phylum: gnostomata
- clase: mamífero
- sub clase: Theria
- Orden: roedores
- Sub orden: Hysticomorpha
- Familia: Caviidae
- Género: Cavia
- Especie: *Cavia aperea porcellus*.

Nombres comunes: Cuy, Cuis, Cobayo, Hamsters, Conejillo de Indias.

Fuente: (Cortes, 2010)

3.2.3. Morfología y fisiología del cuy

3.2.3.1. Morfología

Según (Chauca, 1997), La forma de su cuerpo es alargada y cubierta de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación, se describen las partes del cuerpo de los Cuyes:

Cabeza

Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas, pero bastante irrigadas.

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20

Cuello

Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por 7 vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco

De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

Abdomen

Tiene como base anatómica de 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

3.2.3.2. Fisiología

Según Aliaga *et al.*, (2009). En condiciones de salud perfecta, los cuyes presentan en sus actividades vitales, funcionamiento normal que indica a continuación:

a. Longevidad.

Los cuyes pueden vivir como máximo ocho años, pero el promedio de vida solo es de seis a ocho años.

b. Vida productiva.

Esta puede alargarse hasta los cuatro años sin embargo no es conveniente hacerlo porque los índices de fertilidad disminuyen en forma marcada, sobre todo cuando el animal sobrepasa los dieciocho meses de edad.

c. Temperatura rectal.

Debe de estar entre 38 a 39 grados centígrados.

d. Frecuencia respiratoria.

El rango promedio de respiración por minuto debe ser de 82 a 92, como mínimo 69 y máximo 104.

e. Ritmo cardiaco.

El rango promedio de pulsaciones por minuto debe ser de 230 a 280, como mínimo, 226 y máximo, 400.

f. Numero de cromosomas.

El número de cromosomas regular debe de ser sesenta y cuatro.

3.2.4. Requerimiento nutricional del cuy cuadro

Los requerimientos nutricionales por el cuy son los siguientes:

Cuadro 2 Requerimiento nutricional del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18-22	18-22	13-17
E.D.	Kcal./Kg.	2800.0	3000.0	2800.0
Fibra	%	8 a 18	8 a 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8-1.0
Fósforo	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1 - 0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	%	0.5 - 1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	mg.	200.0	200.0	200.0

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animales, 1990. Universidad Nariño, 1992. Rico y Rivas, 2000. citada por Rodriguez, 2009

3.2.4.1. Proteína

Las proteínas son importantes para la formación de músculos, órganos internos y líquidos como la leche y la sangre, su deficiencia ocasiona disminución de la producción de la leche, retraso en el crecimiento, pérdida de peso, problemas reproductivos y bajo peso al nacimiento.

Los alimentos ricos en proteínas son:

Leguminosas como alfalfa, trébol rojo, trébol blanco, vicia, y el kudzu, caupi o pega pega o amor seco.

Gamíneas (rye grass), hidroponía y la hoja de yuca; también hojas parecidas a la ortiga.

Harina de alfalfa, pasta de algodón tratado y quinua soya. (Heifer internacional Perú, 2012)

Según Cortes (2010), es un nutriente necesario para el mantenimiento, crecimiento y reproducción, el requerimiento es de 20% siempre que esté compuesto por más de dos fuentes proteicas, además indica que las proteínas animales tienen la mayoría de los aminoácidos asimilables, en contra de las proteínas animales no contienen todos los aminoácidos esenciales.

Las funciones enzimáticas en todo el proceso metabólico, defensivas (están a cargo de las proteínas los sistemas inmunológicos del organismo, gama globulina, etc.). Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectores estructurales (por ejemplo, pelo y cascos). Finalmente, algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne), (Revollo, 2006).

3.2.4.2. Energía

Las principales fuentes de energía son los carbohidratos y las grasas, los cuales cubren en su totalidad los requerimientos energéticos de los animales. La proteína por ser ineficiente y cara, además de tener como principal función la síntesis de productos proteicos, no debe ser empleada con fines energéticos. Alcázar (1997).

Por otro lado, la N.R.C. aconseja 93 unidades de calorías por gramo de proteína, porque los cuyes son animales inquietos, tienen desgaste y requieren más energía que proteína. (Cortes, 2010)

(Alcazar, 1997) indica que la energía que proporcionan las grasas es de 2.28 veces más que los carbohidratos y 1.67 veces más que la proteína.

3.2.4.3. Fibra

Rico y Rivas (1998), indican que los porcentajes de fibra utilizados para la alimentación de cuyes van de 8 a 17%. Cuando se trata de alimentar a animales, con una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra, éste componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes para digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

3.2.4.4. Grasa

Chalco & Gutierrez (2012) indican que, El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos no saturados. Se afirma que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis.

3.2.4.5. Minerales

(Alcazar, 1997), asevera que los micro elementos son requeridos a razón de 0.2 a 1% de la ración en base a materia seca y los micro minerales o “elementos vestigiales” (oligoelementos) cuyos requerimientos en la ración están en orden de 0.001 a 0.05, es decir, de 10 a 500 ppm.

Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación (Rico y Rivas 1998).

En el cuadro 3 se puede observar la tabla comparativa de alimentos utilizados y para referencia para observar sus nutrientes.

Cuadro 3. Tabla comparativa de alimentos

Alimento	M.S. (%)	E.M. (Kcal/Kg)	P.C. (%)	Ca	P
Afrecho de trigo	88	3400	7,5	0,01	0,25
Afrecho de trigo	89	2630	14,8	0,14	1,17
Torta de soya	89	3200	42	0,2	0,6
Jipi de quinua	90,93	3810	19,2	0,75	0,45
Alfalfa	20	600	4,5	0,45	0,07
Cebada	93	2870	11	0,08	0,42

Fuente: Adaptación de Alcázar y Seladis

3.2.5. Fisiología digestiva

3.2.5.1. Digestión

Chauca *et al.* (1995), aseveran que el cuy está clasificado según la anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de ingesta a través del estómago e intestino no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego, además señala que el paso por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas.

La flora existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Alcazar, 1997). Por otro lado, Holstenius y Bomhag, (1985), citado por Saravia *et al.* (1994), indican que la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno a través de la cecografía, que consiste en la ingestión de las heces.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal

permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, Gómez y Vergara, 1993, Chauca, 1993 citada por Mamani, 2014).

3.2.5.2. Cecotrófia

En la ingestión de las heces, los cuyes realizan como un mecanismo de compensación biológica, general esta acción la efectúan el 30% de los cuyes, este porcentaje puede variar dependiendo de la calidad de la dieta. Las heces que consumen son seleccionadas generalmente son heces más pequeñas y blandas que principalmente provienen del ciego. El cuy toma las heces directamente del año. Las crías pueden comer heces de su madre, poblando los intestinos como un estabilizador de la flora bacteriana (Calderón y Cazares, 2008) citada por (Paredes, 2015).

3.3. Tipos de alimentación

Existen tres tipos de alimentación: alimentación con forraje, alimentación con concentrado y alimentación mixta.

Rico & Rivas (1998) señalan que la alimentación consiste, en hacer una selección y combinación adecuada de los diferentes nutrientes que tienen los alimentos, con el fin de obtener una eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional.

3.3.1. Alimentación mixta

El concentrado dentro una alimentación mixta en cuyes puede constituir un 40% de toda la alimentación, mientras que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C (ya que no es sintetizada por el cuy) ayudando a cubrir los requerimientos en parte de algunos nutrientes. El suministro de alimentos debe realizarse por lo menos dos veces al día en un 30 a 40% durante la mañana y el resto (60 a 70%) por la tarde. Respecto a la dotación del agua, debe ser a voluntad en la mañana

o al atardecer, o bien entre la dotación de concentrado y forraje, el agua debe ser fresca y libre de contaminación (Rico & Rivas, 1998).

3.4. Sistemas de explotación

La crianza de cuyes en Bolivia se conduce bajo tres sistemas que se caracterizan por la función que cumplen dentro de la unidad productiva ellos son: sistema de crianza familiar, familiar comercial, y el comercial (Rico & Rivas, 1998)

3.4.1. Crianza familiar

(Rico & Rivas, 1998) indica que, la crianza familiar es la más difundida en nuestro medio, da la seguridad alimentaria a la familia y la sostenibilidad a los sistemas de producción de pequeños productores.

El número de cuyes es manejado de 10 a 30 cuyes, obviando el sexo y la edad, estos animales estas mayormente en la cocina o en ambientes compartidos con los humanos.

3.4.2. Crianza semi comercial

Rico & Rivas (1998) señala, En este sistema por lo general se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplea mejores técnicas de crianza.

Los cuyes se los agrupa por edad, sexo y etapa fisiológica. La producción es destinada al autoconsumo y venta. La alimentación está basada en pastos cultivados, subproductos agrícolas y en algunos casos con suplementos de concentrados.

Esta crianza es indicada para la producción de zootecnia periurbana, no abarca gran cantidad de animales y el espacio que se necesita no es muy mayor. Además, que es ideal para animales menores como ser cuyes, gallinas de postura, pollos parrilleros etc.

3.4.3. Crianza comercial

Es poco difundida, se desarrolla como actividad principal y se la utiliza una alta tecnología, tiene las siguientes características.

Los animales están separados en reproductores (adultos) y crías (separados por sexo y por edad).

Los animales se encuentran en ambientes protegidos para evitar el ingreso de animales depredadores que maten a los cuyes.

Existe menos mortandad, porque los animales están más controlados.

Los animales están separados de esta manera se evita la consanguinidad y se tiene un control eficiente de ectoparásitos: piojos, pulgas, ácaros, etc.

3.5. Características del Jipi de quinua

3.5.1. Uso de la quinua

3.5.1.1. Importancia de la Quinua

La quinua es un cultivo que posee características intrínsecas, sobresalientes entre ellas, su amplia variabilidad genética cuyo pool genético es extraordinariamente estratégico para desarrollar variedades y productos de alta calidad; su capacidad de adaptación a condiciones adversas de clima y suelo donde otros cultivos no pueden desarrollarse su calidad nutritiva representa por su composición de aminoácidos esenciales y oligoelementos, vitaminas, aceites y fibras, que le convierten en un alimento funcional e ideal para el organismo y; su diversidad de formas de utilización tradicional, no tradicional y en innovación industriales. (Vargas , 2013)

3.5.1.2. Composición química

Según Murillo (1995), citado por Laura(2014), considera que el valor nutritivo del grano convierte a la quinua en una fuente de proteína de origen vegetal con un alto porcentaje de aminoácidos esenciales comparables a la leche. Los análisis bromatológicos del grano indican que contienen entre 14 y 16% de proteína.

El valor nutritivo del grano supera al de los principales cereales de mayor consumo a nivel mundial, además es el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales en proporciones relativamente altas, estos aminoácidos presentes en el grano de quinua, se encuentran cerca de los estándares de nutrición humana. (FAO, Manual de instalación de granjas familiares, 2000)

El jipi de quinua (quechua), es el residuo de la trilla del grano de quinua, (Seladis, 2012) citado por (Laura, 2014). En el cuadro 4 se observa la composición de jipi de quinua.

Cuadro 4 Análisis bromatológico del jipi de quinua

Composición	Unidad	Jipi de Quinua
Materia seca	%	90,93
Fibra cruda	%	23,9
E.M.	Kcal/Kg	3810
Proteína cruda	%	19,2
Calcio	%	0,75
Fosforo	%	0,45

Fuente: SELADIS 2012 citado por Laura (2014)

3.6. Granjas familiares

El huerto y/o granjas familiares pueden proporcionar a la familia, además de alimentos complementarios, otros productos como plantas medicinales, condimentos, combustible, forraje para los animales de la granja, flores y otros, además de generar ingresos económicos adicionales (FAO, Manual de instalación de granjas familiares, 2000)

El huerto y/o granja familiar tiene un significado especial gracias a que puede producir: Suficiente cantidad de alimentos variados para toda la familia, durante todo el año o por varios meses del año. Estos alimentos también pueden constituir parte de las provisiones adicionales de alimentos que requiere conservar a la familia como reservas para emergencias tales como sequías, pérdidas post cosecha y otros problemas

Ingresos por las ventas del producto. La venta de productos del huerto y granja pueden contribuir notablemente a mejorar los ingresos de la familia, comprar insumos para el huerto, ayudar a cubrir necesidades básicas, obtener servicios para los diferentes miembros de la familia. (FAO, Manual de instalación de granjas familiares, 2000)

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación se dio en la zona de Pampahasi de la ciudad de La Paz, provincia Murillo del departamento de La Paz, en predios pertenecientes a Fundación La Paz. Sus coordenadas geográficas son las siguientes: 16° 30' 00'' de latitud Sur y 68° 07' 00'' longitud Oeste.

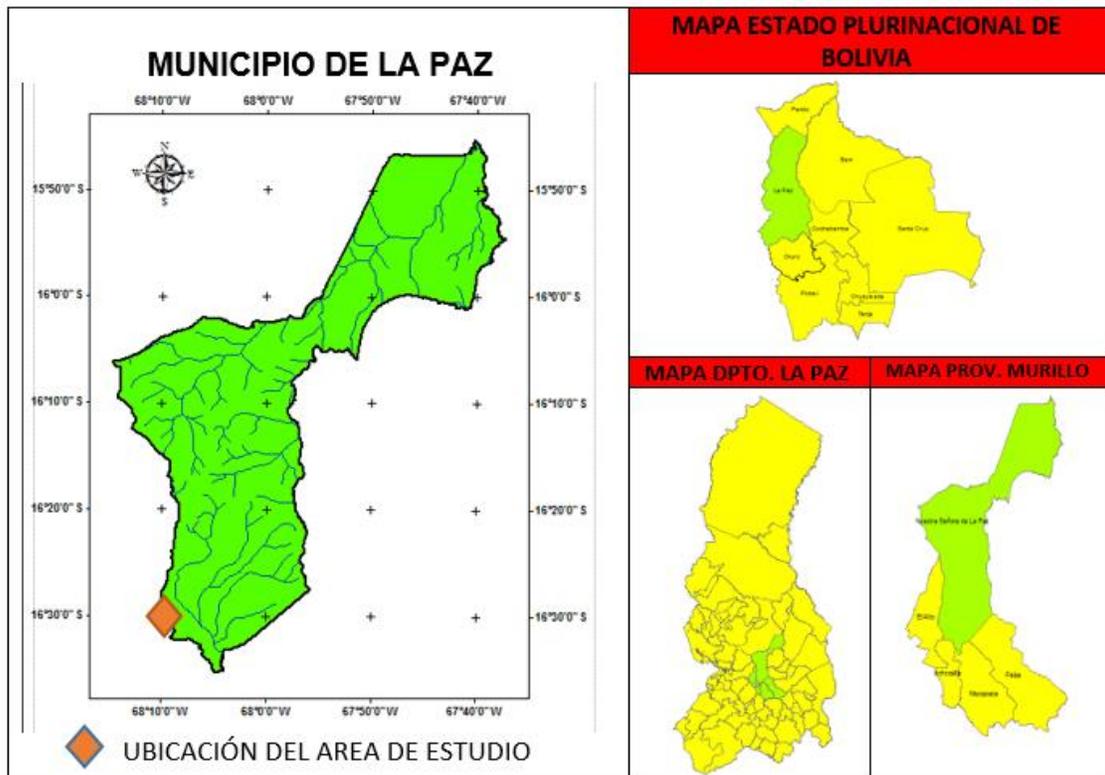


Figura 2 Ubicación del área de estudio

4.1.1. Características climáticas

Se caracteriza por presentar un clima característico de cabecera de valle, La altura oscila entre 3.883 m.s.n.m. la temperatura media anual es de 10°C la precipitación anual es de 53,8 mm/año en promedio anual, el periodo de lluvia se encuentra en los meses de noviembre a marzo, (SENAMHI, 2016)

La actividad agrícola en la zona es muy escasa y casi nula, en la zona baja se realiza agricultura en ambientes de carpas solares.

4.2. Materiales

4.2.1. Material biológico

En la presente investigación se utilizó 36 cuyes machos y 36 cuyes hembras, los cuales fueron destetados a los 21 días aproximadamente. Las crías eran la primera camada que fueron traídos del proyecto de Mejocuy del departamento de Cochabamba.

4.2.2. Material experimental

El jipi de quinua fue comprado de El Alto de una procesadora de alimentos, fue trasladado con la ayuda de la movilidad de Fundación La Paz. Un aproximado de 36 kilos en peso seco.

4.2.3. Material de campo

- Balanza tipo reloj
- Balanza analítica digital
- Comederos
- Bebederos
- Termómetro
- Carretilla
- Pala
- Flameador a gas
- Tablero de campo
- Cámara fotográfica
- Aretes de aluminio enumerados
- Yutes
- Viruta

4.2.4. Material sanitario

- Bolfo
- Vitamina C
- Iodo
- Alcohol
- jeringa
- Mercurio

4.2.5. Material de gabinete

- Cuaderno de apuntes
- Lápiz, bolígrafos
- Calculadora
- Computadora portátil

4.3. Métodos

4.3.1. Procedimiento experimental

Al inicio se destetaron a las crías con una edad de 17 días con una varianza de ± 3 días, luego se seleccionaron a 72 coatines con características similares; en cada poza se puso 3 cuyes por unidad experimental para el inicio del estudio.

Se areteó a los cuyes para identificarlos para la sanidad y toma de datos, izquierda para las hembras y derecha para los machos, durante el mismo tiempo se les desparasitara contra parásitos externos.

El jipi de quinua fue previamente lavado para extraer la saponina y tostado para su mejor palatabilidad del cuy.

La alimentación fue mixta: forraje-concentrado, por la mañana a las 10:00 horas se les dio el concentrado más el recipiente de agua; por la tarde a las 17:00 horas el forraje alfalfa.

La limpieza de las pozas se las realizó cada 21 días, para la mayor asepsia.

4.3.2. Infraestructura

Las instalaciones del galpón es un ambiente modificado las paredes son de adobe revocados con cemento, las pozas fueron construidas con ladrillo y revocadas con cemento, tenían dos ventanas en la parte anterior y una ventana por la entrada principal, estas servían como ventilador y entrada de sol.

Las dimensiones del galpón eran de 12 m de largo y 4 m de ancho.

Las dimensiones de cada poza son 1x1,5x0,40 m.

4.3.3. Preparación de alimento

Se realizó la mezcla de los insumos previamente a la incorporación del jipi de quinua.

Para el nivel uno N1 no se añadió ningún elemento solo fue los insumos premezclados.

Para el nivel dos N2 se añadió 10% de jipi de quinua.

Para el nivel tres N3 se añadió 20% de jipi de quinua.

Para el nivel cuatro N4 se añadió 25% de jipi de quinua.

El complemento que fue la alfalfa fue previamente aireado esto con el fin de que no esté caliente y evitar su descomposición, también se revisó si tenía malezas que fueran tóxicos para el cuy.

4.3.4. Sanidad

La limpieza de las pozas se las realizo cada 21 días de la siguiente manera:

Se sacaba la viruta usada, se flameaba por aproximadamente 15 minutos por poza con énfasis en las esquinas era donde se alojaban los parásitos externos, luego se espolvoreaba con cal, finalmente se levantaba una cama de viruta nueva de 5 cm de espesor. Durante el cambio de camas también se los revisaba a los cuyes que no tengas ninguna herida o algún edema.

En el tiempo que duro la investigación se desparasito dos veces con bolfo para evitar la aparición parásitos externos, la primera al inicio del experimento y la otra a las 8 semanas de la toma de datos.

4.3.5. Diseño experimental

La evaluación y experimento se lo realizo con el DCA Diseño Completamente al Azar con arreglo bifactorial, con dos factores de estudio (sexo y niveles de jipi de quinua), 8 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, dando un total de 24 unidades experimentales (3 animales por unidad experimental).

4.3.6. Modelo aditivo lineal

El modelo lineal que se utilizara es la siguiente, (Ochoa, 2007)

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon\varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Cualquier observación

μ = Media poblacional

α_i = Efecto del i-ésimo sexo (factor A)

β_j = Efecto del j-ésimo factor niveles de jipi de quinua (factor B)

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción de ración x sexo

$\varepsilon\varepsilon_{ij}$ = Error experimental

Se realizó el análisis de varianza para cada variable de respuesta de acuerdo al modelo estadístico; Para cada variable de respuesta se realizó el *Anva*, se utilizó las pruebas de significancia de Duncan al 5% para los que daban significancia. El análisis de datos obtenidos se realizó con el paquete estadístico de *Infostat*, con la ayuda de Microsoft Excel.

4.3.7. Factores de estudio

El factor de estudio es muy importante para hacer las comparaciones y ver cuál es el mejor tratamiento.

Factor A: *Sexo* (macho y hembra).

Factor B: *Niveles de jipi de quinua* (0 g de jipi de quinua/100 g de alimento, 10 g de jipi de quinua/ 100 g de alimento, 20 g de jipi de quinua/100 g de alimento, 25 g de jipi de quinua/ 100 g de alimento).

En la elaboración de la dieta, los niveles de jipi de quinua variaron para que tenga un rango casi similar de requerimiento proteico y energético y cubrir sus necesidades de alimentación.

Cuadro 5 División del diseño experimental

Factor A (Sexo)	Factor B (Niveles de jipi de quinua)	Factor AXB	Tratamiento
M=MACHO	N1= 0 %de jipi de quinua	MxN1	T1
	N2=10 % de jipi de quinua	MxN2	T2
	N3=20 % de jipi de quinua	MxN3	T3
	N4=25 % de jipi de quinua	MxN4	T4
H=HEMBRA	N1= 0 % de jipi de quinua	HxN1	T5
	N2=10 % de jipi de quinua	HxN2	T6
	N3=20 % de jipi de quinua	HxN3	T7
	N4=25 % de jipi de quinua	HxN4	T8

Fuente: Elaboración propia

4.3.8. Variables de respuestas

4.3.8.1. Índices zootécnicos

Los índices zootécnicos se utilizan para evaluar el desarrollo de animal, desde un punto de vista productivo y fisiológico. Los índices son en resumen un reflejo de la eficiencia alimenticia, potencial genético, estado sanitario y condiciones medioambientales.

4.3.8.1.1. Ganancia de peso vivo (G.P.V.)

El peso vivo, es el peso resultante de un animal en un determinado periodo de tiempo.

$$GPV = Pf - Pi$$

Donde:

GPV = Ganancia de peso vivo

Pf = Peso final

Pi = Peso inicial

La ganancia de peso vivo para nuestro caso se tomó desde la implementación de la ración hasta antes de faenar a los animales.

Ganancia media diaria (G.M.D.)

Según CAICYT (1987) citada por (Castañón & Rivera , 2005), la velocidad de crecimiento es expresada como peso ganado o incremento de la longitud por unidad de tiempo.

$$GMD = \frac{Pf - pi}{t}$$

Donde:

GMD = ganancia media diaria

Pf = peso final

Pi = peso inicial

t = tiempo

La ganancia media diaria es el promedio de incremento en peso diaria dentro de un tiempo determinado, puede ser días, semanas y meses. Esto va depender del tipo de investigación que se realice y el animal a evaluar.

4.3.8.1.2. Consumo de alimento (Co. A.)

Se refiere a la cantidad de materia seca consumida descontando del total del alimento tal como ofrecido (TCO) todo el alimento despreciado y el alimento rechazado.

Según Castañón (2005), Este parámetro es muy útil cuando se requiere hacer las pruebas de palatabilidad y digestibilidad, también es una muestra de la eficiencia de los comederos y el modo de alimentación de los animales.

Las fórmulas para determinar el CEA son las siguientes:

$$CEA = TCO - \text{alimento despreciado} - \text{alimento rechazado}$$

El alimento consumido para forrajes

4.3.8.1.3. Conversión alimenticia (C.A.)

La conversión alimenticia es el principal y más importante parámetro de evaluación de cualquier ración o dieta ya que esta define con claridad las cantidades de alimento necesario para obtener una unidad de peso vivo. La conversión alimenticia en cuanto más cerca sea a uno más eficiente (Castañón & Rivera , 2005)

Según Cortes, (2010) el cuy para tener un kilo de carne se necesita 5,6 kilos de forraje.

La fórmula de conversión alimenticia propuesta por Alcázar (2002) es la siguiente:

$$CA = \frac{\text{Consumo total de alimento (gr)}}{\text{Ganancia en peso (PF - PI)(gr)}}$$

Donde:

CA= conversión alimenticia

P.F.= peso final

P.I.= peso inicial

Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a los valores intermedios entre 3.09 y 6. (RIPALME, 2002)

4.3.8.1.5. Rendimiento a la canal (R.C.)

Es el peso resultante final faenado del animal sin contar las vísceras. El peso a la canal es del 60 - 70% del peso final antes de la faena. Se obtienen resultados de rendimiento a carcaza a las trece semanas, pesos de 570,4 +/- 197,5 gr.

4.3.8.2. Análisis económico

El análisis económico es de gran importancia porque ahí vemos el resultado de la investigación si es posible implementar o no; o para ver cuál dieta fue la mejor para implementarla.

4.3.8.2.1. Costos de producción (C.P.)

Para la investigación se toma en cuenta los costos de producción durante la investigación y los valores más importantes son de los alimentos.

La fórmula más sencilla para determinar los costos de producción es la de castañeta.

$$CP = R * PR$$

Donde:

CP = costos de producción

R= alimento

PR= precio de alimento

Según (Castañón & Rivera , 2005) Esta evaluación nos permite determinar la viabilidad económica de nuestro proyecto, es decir si nuestra actividad es rentable desde el punto de vista económico.

$$CP = Cv + Cf$$

Donde:

CP = costos de producción

C.V.= costos variables (costos de alimentación + productos veterinarios + mano de obra, etc.)

4.3.8.2.2. Relación Beneficio/costo (B/C.)

Esta relación nos permite conocer la diferencia resultante entre los ingresos generados por la venta de nuestro producto y los gastos incurridos para la obtención de nuestro producto.

$$\frac{B}{C} = \frac{I}{CP}$$

Donde:

B/C = relación beneficio costo

I = ingresos

CP = costo de producción

Si el resultado obtenido es menor a 1, se dice que la actividad productiva no es rentable, cuando el resultado es igual a 1, se dice que no existe pérdida ni ganancia en la actividad productiva que se está realizando, y si el resultado es mayor a 1 el proyecto es rentable.

5. RESULTADOS

5.1. Aclaraciones previas

5.1.1. Progenie

Los animales que entraron en la fase de experimentación, fueron la primera camada de un grupo que fue traído de Cochabamba del programa de MEJOCUY de la UMSS, por lo tanto, los cuyes presentaban mejor característica en cuanto a tamaño.

5.1.2. Fase pre experimental

A las instalaciones de Fundación La Paz llegaron 25 hembras y 5 machos, se los separo por poza a razón de 5 hembras por macho una vez cumpliendo la edad para entrar en servicio.

Las hembras parieron en promedio de tres crías por camada. No se registró mortandad durante los alumbramientos, tampoco aplastados por los padres, ni nacidos muertos.

Las camadas que tenían mayor número de crías estas pesaban menos en comparación a las camadas que tenían uno o dos crías.

Cuando las crías alcanzaron entre los 15 y 18 días de nacidos se los separaba por sexo para el pre acostumbramiento e inicio del experimento.

Se seleccionó 72 animales que mostraban características similares en peso, vivacidad, para que empiecen la fase experimental en condiciones homogéneos.

5.1.3. Fase experimental

Durante la designación de unidades experimentales a los animales se los areteo y asigno un numero para la toma de datos y mayor control de los mismos.

Los primeros cuatro tratamientos de estudio fueron machos y los cuatro últimos tratamientos fueron hembras, dando un total de ocho tratamientos.

El diseño de los comederos eran el siguiente: platos plásticos de polipropileno de dimensiones de 12 cm de diámetro por una altura de 2 cm, semi duros.

No se presentó mortandad durante la fase del experimento.

5.2. Índices zootécnicos

5.2.1. Ganancia media diaria

La ganancia media diaria es un parámetro productivo para ver el crecimiento o incremento de peso diario por cuy. En el Cuadro 6 se puede observar el análisis de varianza para la ganancia media diaria.

Se puede observar alta significancia en el factor A (sexo), con lo se puede decir que hay alta diferencia significativa de ganancia de peso entre los machos y las hembras; pero en el factor B (niveles de jipi de quinua), que muestran un resultado significativo lo que quiere decir que hay diferencias entre proporcionar una u otra dieta.

Cuadro 6 Análisis de varianza para Ganancia Media Semanal

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
Modelo.	17	7,00	2,38	13,64	<0,0001	**
sexo	14	1,00	14,42	82,57	<0,0001	**
nivel	2	3,00	0,65	3,7	0,0339	*
sexo*nivel	0	3,00	0,1	0,6	0,6273	N.S.
Error	3	16,00	0,17			
Total	19	23,00				

Fuente: Elaboración propia

Coefficiente de variabilidad = 4,52%

Su coeficiente de variabilidad es de 4,52 %, es aceptable donde se dice que hubo buen manejo en las unidades experimentales, y que hay confiabilidad de los datos obtenidos en el experimento.

5.2.1.1. Ganancia media diaria por sexo

Como muestra el análisis de varianza de alta significancia, se realizó la prueba de medias por Duncan al $\alpha = 5\%$, se observó que los machos (9,98 g) tuvieron una mayor ganancia de peso diario, en comparación con las hembras (8,47 g). esto se debe a

que los machos ganan mayor masa muscular y consumen mayor cantidad de alimento. Al respecto (Rodríguez, 2009) señala que Las diferencias de ganancia en peso entre machos y hembras se debe principalmente a la fisiología presente en cada sexo, por naturaleza genética los machos al impulsar su organismo un mayor volumen muscular, sus requerimientos serán también mayores para la formación de musculo, mantenimiento y generación de calor corporal.

Por su parte (Quispe, 2008) en su investigación realizada en la ciudad de El alto, obtuvo pesos medios de 7,97 g/día y 7,42 g/día para machos y hembras respectivamente.

Asimismo (Rodríguez, 2009), al implementar diferentes niveles de suncho en la comunidad de Soconconi, los cuyes logaron 5,95 g/día para machos y 4,67 g/día para hembras con lo cual se evidencia que los machos ganar mayor peso corporal en comparación a las hembras.

Cuadro 7 Comparación de medias para ganancia media diaria por Duncan

Factor A (sexo)	Medias (g)	Duncan 5%
Macho	9,98	A
Hembra	8,47	B

Fuente: Elaboración propia

Realizada la comparación de rangos múltiples de Duncan $\alpha = 0,05$ que se observa en el cuadro 7 existe diferencia significativa para la ganancia de peso entre machos y hembras.

5.2.1.2. Ganancia media diaria para niveles

Realizando la prueba de rangos múltiples de Duncan $\alpha = 0,05$ Cuadro 8 se observa que existen significancia, el nivel 2 juntamente con el nivel 3 fueron los que obtuvieron mayor peso con 9,5 y 9,4 g respectivamente en comparación al nivel 4 que obtuvo menor peso con 8,8 g.

Esto puede ser debido a la composición de la dieta para cada nivel, y la palatabilidad del alimento. El exceso de proteína incide al animal a que rechace en alimento. O por la forma de preparación.

Cuadro 8 Comparación de medias por niveles para ganancia media diaria

Factor B (niveles)	Medias (gr)	Duncan 5%
10%	9,5	A
20%	9,4	A
0%	9,2	A B
25%	8,8	B

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3. Ganancia media diaria para tratamientos

En la Figura 3 se observa los promedios y ganancias medias entre sexo y niveles de jipi de quinua, los tratamientos que obtuvieron mayor ganancia semanal fueron T3 con 10,17 g/día, para los machos con un nivel de 20%, de jipi de quinua, y T6 con 8,96 g/día para las hembras con un nivel de 10% de jipi de quinua. Los tratamientos que tuvieron un bajo incremento de peso fueron T4 con 9,63 g/día y T8 con 8 g/día para machos y hembras respectivamente, ambos con un nivel del 25% del jipi de quinua.

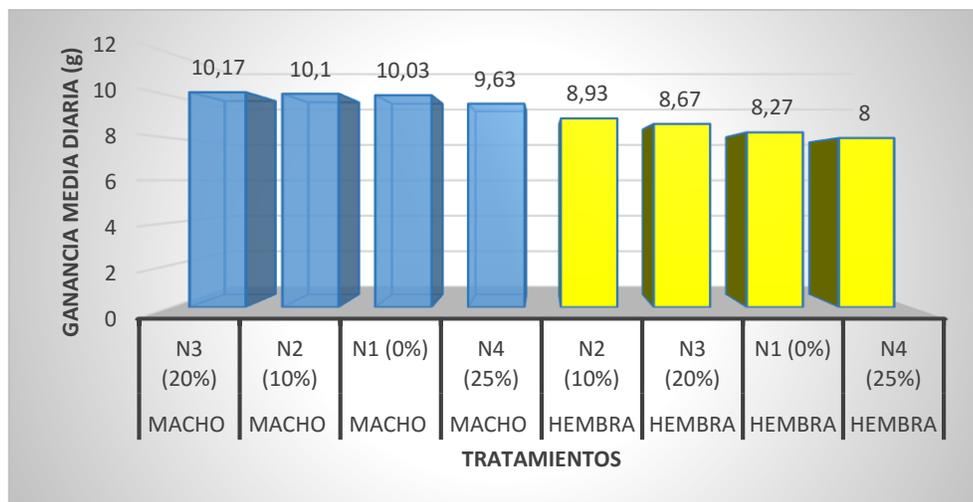


Figura 3 Comparaciones de media para tratamientos para GMD

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Ganancia media semanal

La ganancia media semanal es un parámetro para ver cuál es el incremento o ganancia de peso por semana en el Cuadro, se puede observar el análisis de varianza *Anva* de ganancia media semanal.

Cuadro 9 Análisis de varianza para ganancia media semanal

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Modelo.	736	7,00	105,12	9,52	0,0001	**
sexo	620	1,00	620,17	56,17	<0,0001	**
nivel	114	3,00	38,06	3,45	0,0419	*
sexo*nivel	2	3,00	0,5	0,05	0,9867	N.S.
Error	177	16,00	11,04			
Total	913	23,00				

Fuente: Elaboración propia

Coefficiente de variabilidad = 5,09

El coeficiente de variabilidad *C.V.* es un indicador de cuan bueno fue la recolección de datos, y manejo de las unidades experimentales nos da un 5,09 % lo que indica que hubo buen manejo de las unidades experimentales, y que los datos son confiables.

En el factor A (sexo) se observa que hubo diferencia altamente significativa $p < 0,01$, por lo que se realizó la prueba de comparación; en el factor B (nivel) se observó diferencia estadística $p < 0,05$ significativo, para la interacción no se observó diferencia estadística $p > 0,05$ *N.S.* no existió influencia entre la interacción entre sexo*nivel para la ganancia de peso semanal.

5.2.2.1. Ganancia media semanal por sexo

El rango de pruebas múltiples Duncan al $\alpha = 0$, Cuadro 10. para el factor A (sexo) nos da las medias indicando que, los machos tienden a ganar mayor peso semanal 70,33 g/semana en comparación a las hembras 60,17 g/semana, con una diferencia de 10 g/semana; los machos se caracterizan por consumir mayor alimento en comparación a las hembras esto debido las características fisiológicas que presenta el macho.

Cuadro 10 Comparación de medias para ganancia media semanal por Duncan

Factor A (sexo)	Medias (g)	Duncan 5%
Macho	70,33	A
Hembra	60,17	B

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2. Ganancia media semanal por niveles

Realizado el rango de pruebas múltiples Duncan al $\alpha = 0,05$ para factor B (niveles) indica que el N3 (20%) y N2 (10%) tiene la mejor ganancia de pesos semanal con 67,3 g/semana y que el N4 (25%) obtuvo el menor incremento de peso por semana con 62,0 g/semana. Como se observa en el Cuadro 11.

Cuadro 11 Comparación de medias de ganancia media semanal

Factor B (niveles)	Medias (gr)	Duncan 5%
20%	67,3	A
10%	67,3	A
0%	64,3	A B
25%	62,0	B

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.3. Ganancia media semanal por tratamientos

La Figura 4 muestra las medias de ganancia de peso por semana. Los tratamientos que obtuvo mayor ganancia de peso en machos fue T3 (20% de jipi de quinua) y T2 (10% de jipi de quinua) con 73 y 72 g/semana respectivamente, los cuales no muestran diferencia significativa entre sí; más en cambio se observa una diferencia de 6 g/semana con el tratamiento de mayor peso contra el de menor peso. En hembras el tratamiento con mayor ganancia de peso fue T7 (20% de nivel de jipi de quinua) con

62,67 g/semana y el que obtuvo menor ganancia de peso fue T8 (25% de jipi de quinua) dio 57,00 g/semana.

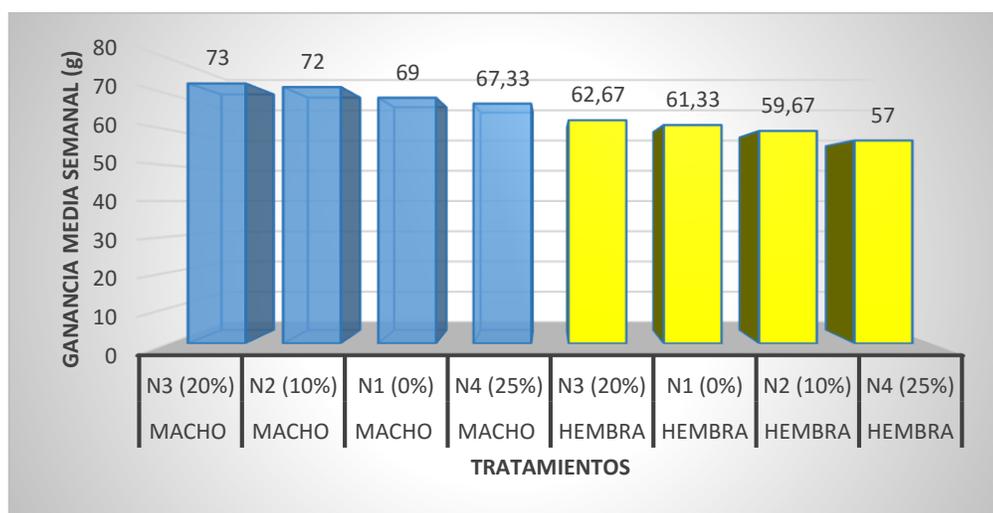


Figura 4 Comparaciones de medias por tratamiento para GMS

5.2.3. Ganancia de peso vivo

La ganancia final de peso nos muestra cuanto de incremento se obtuvo en la etapa de investigación. El Cuadro 12 muestra el análisis de varianza *Anva* sus resultados se observan a continuación. El factor A (sexo) muestra diferencia altamente significativa $p < 0,001$, lo que quiere decir que diferencia de ganancia de peso entre machos y hembras; pero para el factor B (niveles de jipi de quinua) muestra una diferencia significativa entre niveles $p < 0,05$; La interacción sexo por niveles no muestran diferencia significativa.

Cuadro 12 Análisis de varianza para ganancia de peso

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Significancia
Modelo.	116807	7,00	16686,66	10,72	0,0001	**
sexo	97920	1,00	97920,37	62,91	0,0001	**
nivel	15450	3,00	5149,93	3,31	0,0471	*
sexo*nivel	3436	3,00	1145,49	0,74	0,5458	N.S.
Error	24903	16,00	1556,46			
Total	141710	23,00				

Fuente: Elaboración propia

Coeficiente de variabilidad = 3,98

El coeficiente de variabilidad es de 3,98% para el área de la granja es aceptable, por lo cual se dice que hubo un buen manejo de las unidades experimentales y si se puede trabajar con los datos obtenidos en cada tratamiento

5.2.3.1. Ganancia de peso vivo por sexo

Realizando el rango de pruebas múltiples Duncan $\alpha = 0,05$ Cuadro 13 para el factor A (sexo); los machos obtuvieron un peso promedio de 1057,3 g, las hembras obtuvieron un peso promedio de 927,9 g.

Los machos tienden a ganar mayor peso por las características fisiológicas que presentan el animal, y deben cubrir sus demandas de alimentación por la masa corporal que presenta.

Cuadro 13 Comparación de medias para GP por sexo

Factor A (sexo)	Medias (gr)	Duncan 5%
Macho	1057,3	A
Hembra	927,9	B

Fuente: Elaboración propia

Como indica Chalco & Gutierrez (2012), la ganancia de peso esta directamente relacionado con factores de selección genética y alimentación; como los cuyes eran del proyecto Mejocuy sus características que arrojaban eran buenas.

5.2.3.2. Ganancia de peso vivo por niveles

El Cuadro 14 muestra la prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0,05$) para el factor B (*niveles de jipi de quinua*). El nivel que obtuvo mayor ganancia de peso fue el nivel 3 (20%) con un peso de 1018,0 g; el nivel 2 (10%) con un peso de 1007,7 g; el nivel 1 (0%) con un peso de 992,3 g y el que obtuvo menor peso fue el nivel 4 (25%) con un peso de 952,5 g, existe diferencia entre pesos y tratamientos

Al respecto Aduviri, (2006) al utilizar beneficiado de quinua en seco y humedo en diferentes niveles en la comunidad de Letanias obtuvo los pesos de 711,17 g para el nivel de 30% tanto en seco como en humedo, y 475,16 g para un nivel de 60% de beneficiado de quinua.

La desaponificación de quinua influye positivamente en la ganancia de peso, y deberían tener efectos positivos en el tracto digestivo. Mejorando así la asimilación de alimentos.

Cuadro 14 comparación de medias para GP por niveles

Factor B (niveles)	Medias (gr)	Duncan 5%	
20%	1018,0	A	
10%	1007,7	A	B
0%	992,3	A	B
25%	952,5		B

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.3. Ganancia de peso vivo por tratamientos

La ganancia de peso se observa en la Figura 5. El tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T3 (20% de jipi de quinua) con un peso de 1092 g, el tratamiento que obtuvo menor peso fue el T4 machos con (25% de jipi de quinua) con un peso de 1016,33 g; entre la ganancia que obtuvo mayor peso y la menor ganancia en machos es de 77,44 g de diferencia durante las 12 semanas de estudio. En hembras el peso que obtuvo mayor peso fue el tratamiento T7 (20% de jipi de quinua) con un peso de 954 g, y el tratamiento que obtuvo menor peso fue el T8 (25% de jipi de quinua) con un peso de 888,67 g; entre el peso mayor y menor de las hembras presenta la diferencia de 65,33 g en las 12 semanas de estudio.

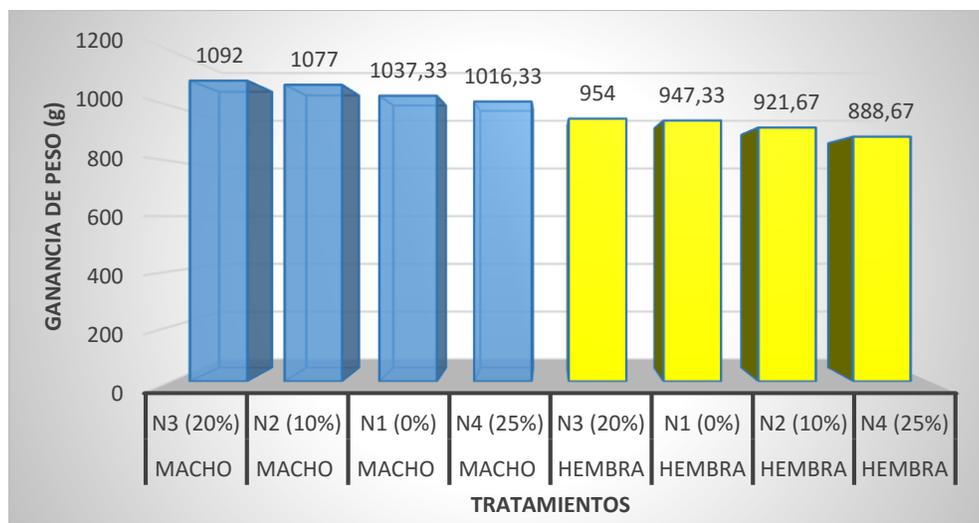


Figura 5 Comparación de medias por tratamiento para GP

Fuente: elaboración propia

5.2.4. Consumo de alimento

El análisis de varianza para el consumo de alimento concentrado Cuadro 15, el factor A (sexo) da un resultado de $p > 0,1158$ siendo no significativo N.S. no existía diferencia de consumo de alimento entre machos y hembras; para el factor B (Nivel de jipi de quinua) $p > 0,4678$ lo que dice que no existe diferencia entre consumo de alimento para los niveles; para la interacción entre sexo y nivel también es no significativo, $p > 0,8095$ N.S.

Cuadro 15. Análisis de varianza para consumo de alimento

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
Modelo.	238299	7,00	34042,67	0,91	0,5206	N.S.
sexo	102966	1,00	102966	2,76	0,1158	N.S.
nivel	99368	3,00	33122,56	0,89	0,4678	N.S.
Sexo*nivel	35965	3,00	11988,33	0,32	0,8095	N.S.
Error	595955	16,00	37247,21			
Total	834254	23,00				

Fuente: Elaboración propia

Coefficiente de variabilidad = 11,79

El coeficiente de variabilidad es del 11,79% lo que nos dice que hubo un buen manejo de las unidades experimentales.

Como en el análisis de varianza los resultados son no significativos solo será una comparación entre sus factores y la interacción.

5.2.4.1. Consumo de alimento por sexo

Realizando la comparación de medias para sexo Figura 6 se observa los machos tienen mayor consumo de alimento elaborado con 1702,5 g, y las hembras con un consumo de elaborado de 1571,5 g. con una diferencia de 131 g entre machos y hembras.

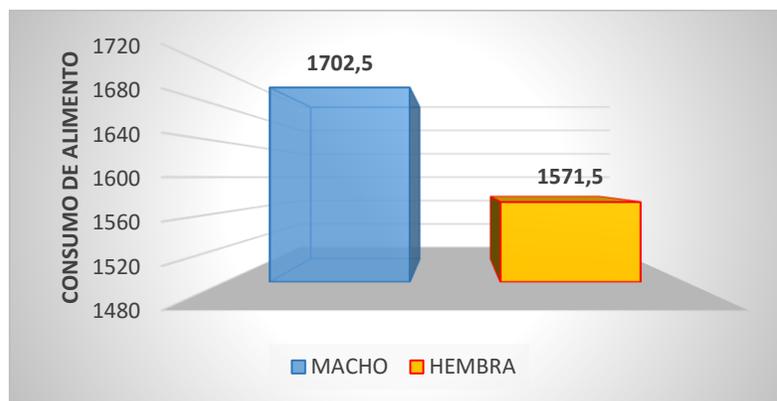


Figura 6 Consumo de alimento para sexo

Huanca (1998) citada por Mamani (2014) reportó consumos promedios entre sexos de 1092,3 g en machos y 1051,9 g en hembras, durante un período de ensayo de 60 días alimentados con jipi de quinua y harina de tarwi. Corroborando que los machos tienden a consumir más alimento que las hembras

5.2.4.2. Consumo de alimento por niveles

La Figura 7, muestra el consumo de alimento para los diferentes niveles, el nivel que tuvo un mayor consumo de alimento fue el nivel 4 (25% de nivel de jipi de quinua) con 1703,3 g, el de menor consumo de alimento fue el nivel 3 (con 20% de nivel de jipi de quinua) con 1534,8 g, la diferencia entre mayor consumo de alimento entre el que mayor y menor consumo fue de 168,5 g.

Al respecto Rodriguez (2009) en la alimentacion de cuyes con tres niveles de suncho en la comunidad de Sonconi dieron no significativos con los siguientes datos: R2 con 1454,13 g, R3 con 1415,50 g, R4 con 1417,88 g. validando la no significancia en consumo de alimento.

En el trabajo realizado por Aduviri (2006), con beneficiado de quinua con 30% y 60% indica que el nivel mas consumido era el 30% inderendiente de ofrecerse en seco y humedo, y no asi en nivel de 60%, asi mismo indica que esto pudo ser debido a la cantidad alta de saponina que presenta este nivel.

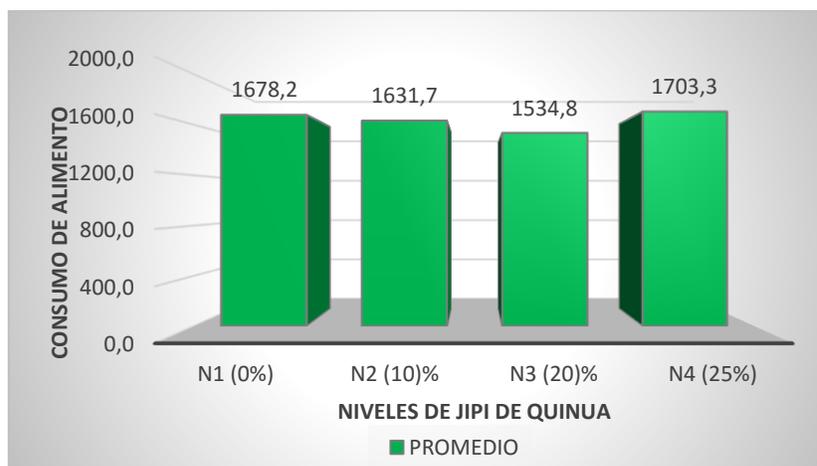


Figura 7 Consumo de alimento para niveles de jipi de quinua

Fuente: Elaboración propia

El consumo de alimento no es constante, este incremento se debe a que el animal en crecimiento consume gradualmente el alimento, esto depende del peso del Cuy, si este incrementa su peso el alimento incrementara para su consumo, (Ordoñez, 1997) citada por (Mamani, 2014)

El consumo de alimento va directamente con las características del alimento que tengan, es decir la palatabilidad, la forma en la que se ofrece el alimento al animal, los comederos. A los cuyes se les ofreció el alimento en forma de amasijo para que se evite el desperdicio, y el alimento estaba tostado el cual daba un olor característico y agradable.

5.2.5. Índice de conversión alimenticia

Realizando el análisis de varianza *Anva* para el índice de conversión alimenticia como se observa en el Cuadro 16; para el factor A (sexo) da un resultado de no significativo N.S. $p > 0,05$; para el factor de estudio B (niveles de jipi de quinua) da un resultado de significativo $p < 0,05$ lo cual indica que existe diferencia de conversión alimenticia entre los niveles de adición de jipi de quinua, para la interacción entre los factores da un resultado no significativo N.S. $p > 0,05$ lo cual indica que no existe diferencia significativa en cuanto a la conversión alimenticia de la interacción sexo por nivel.

Cuadro 16 Análisis de varianza para conversión alimenticia

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
Modelo.	7	7,00	1	1,98	0,1223	N.S.
sexo	1	1,00	1,32	2,6	0,1263	N.S.
nivel	5	3,00	1,75	3,45	0,0417	*
Sexo*nivel	0	3,00	0,15	0,3	0,825	N.S.
Error	8	16,00	0,51			
Total	15	23,00				

Fuente: Elaboración propia

Coefficiente de variabilidad = 10,13

el coeficiente de variabilidad da un 10,13% de variabilidad quiere decir que hubo un buen manejo de las unidades experimentales.

5.2.5.1. Índice de conversión alimenticia por sexo

El índice de conversión alimenticia para sexos fue para los machos tenían mejor conversión alimenticia con 6,79 g/g es decir que para ganar un gramo de carne necesitaba consumir seis gramos de alimento incluido el forraje y la dieta de ración; Las hembras obtuvieron una conversión alimenticia de 7,25 g/g es decir que para

ganar un gramo de carne necesitaba consumir siete gramos de carne aproximadamente. La conversión alimenticia en machos puede ser mejor debido a las características fisiológicas que presentan los machos.

Aduviri (2006), en el trabajo realizado con beneficiado de quinua en humedo y en seco en la comunidad de Letanias da como conversión alimenticia 8,23 g/g en machos y 9,39 g/g en hembras. Corroborando los datos obtenidos que lo machos tienen mejor conversión alimenticia.

Por su parte Rodriguez (2009) su conversión alimenticia con suncho en tres diferentes niveles en la comunidad de Sonconi da resultados de 4,75 g/g y 4,70 g/g para machos y hembras respectivamente en su trabajo las hembras tienen mayor conversión alimenticia respecto a los machos.

Según (Cortes, 2010) la conversión alimenticia en cuyes tiene la relación de 1:5,6; por otro lado (Chalco & Gutierrez, 2012) indica que la conversión alimentaria con alimentación mixta es de 1:4,8 a las nueve semanas de edad.

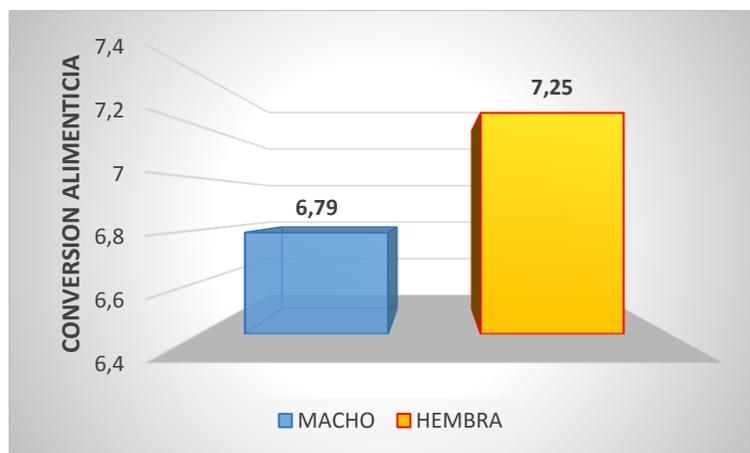


Figura 8 Conversión alimenticia para sexo

5.2.5.2. Índice de conversión alimenticia por niveles

Realizando la prueba de rangos múltiples de Duncan $\alpha = 0,05$ como se observa en el Cuadro 17 para comparar los niveles de jipi de quinua, el nivel que tuvo mejor conversión alimenticia fue el nivel 3 (20% de jipi) con 6,4 g/g, es decir, que para ganar un gramo de carne debe consumir 6,4 gramos de alimento entre el forraje y al alimento

; y el nivel que obtuvo menor conversión alimenticia fue el nivel 4 (25% de jipi) con 7,6 g/g lo que indica que para ganar un gramo de carne este debe de consumir 7,6 gramos de alimento. En la prueba Duncan que existe diferencia significativa entre nivel 3 y el nivel 4 no así los niveles 2 y el nivel 1 los cuales no muestran una diferencia.

Al respecto Ordóñez (1997), citado por Aduviri (2006), indica que el consumo de alimento está influenciado por la densidad nutricional de las raciones y la palatabilidad de los mismos causando efectos directos en el índice de conversión alimenticia y la ganancia de peso de los animales.

Cuadro 17 Prueba Duncan para ganancia de peso vivo por niveles

Factor B (niveles)	Medias	Duncan 5%	
20%	6,4	A	
10%	6,9	A	B
0%	7,3	A	B
25%	7,6		B

Fuente: Elaboración propia

5.2.5.3. Índice de conversión alimenticia por tratamientos

La Figura 9 muestra la conversión alimenticia de los diferentes tratamientos, el que muestra mejor conversión alimenticia fue el tratamiento T3 con un nivel de 20% de jipi de quinua 6,08 g/g en machos es decir que para ganar un gramo de carne necesita 6,08 gramos de carne, seguidos de T2, T1 y T4 con conversiones de 6,43, 7,2, 7,44 g/g respectivamente. en hembras el mejor fue T7 con 20% de jipi de quinua con 6,65 g/g es decir que para ganar un gramo de carne necesita 6,65 gramo de alimento seguidos de T6, T5 y T8 con conversiones de 7,27, 7,29 y 7,8 g/g respectivamente.

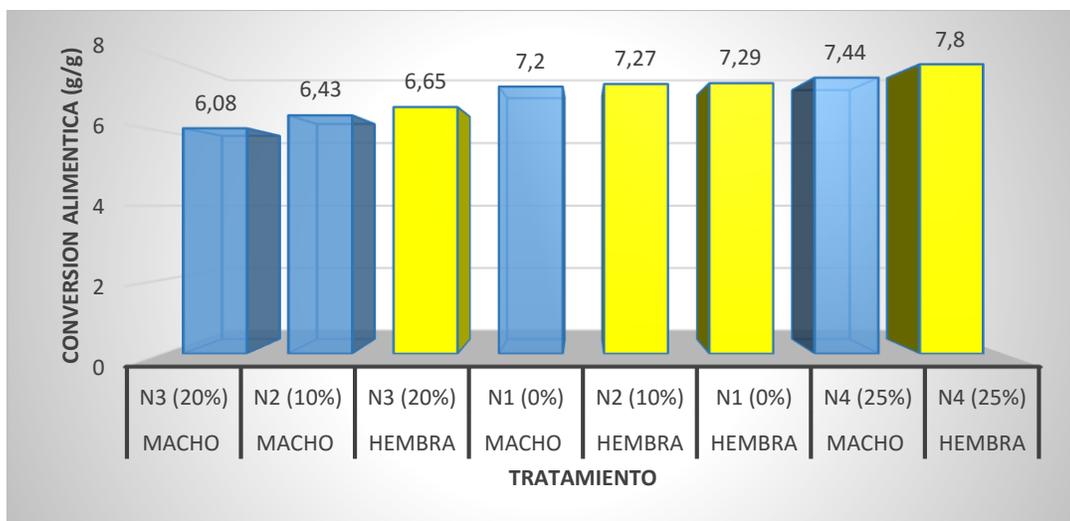


Figura 9 Conversión alimenticia por tratamientos

5.3. Análisis económico

El análisis económico es lo más fundamental para ver si un proyecto es viable o no, en nuestro caso fue para ver si es rentable para implementarse como granjas familiares en zonas aledañas de la ciudad de La Paz con el proyecto Sumaj Kausay de la fundación La Paz, y dotar a los beneficiarios con cuyes para su crianza.

5.3.1. Costos de producción

En el anexo 5,6,7,8 se encuentran a detalle los costos de producción y las ventas a la canal para cada nivel implementado, recordando que cada nivel tiene 18 cuyes y que los costos de producción están de acuerdo a esa cantidad.

En la Figura 10 los costos de producción y los costos de venta para cada nivel. El nivel N1 (0% de jipi de quinua) tuvo un costo de 703,22 Bs., seguido de los niveles N2, N3 y N4 con costos de 692,59, 681,35 y 667,44 Bs. respectivamente no puede observar diferencias grandes económicamente hablando, casi los cuatro niveles cuestan lo mismo.

El costo de venta a la canal varía de acuerdo a la ganancia de peso que obtuvo cada nivel, Como se observa en la (Figura 10).

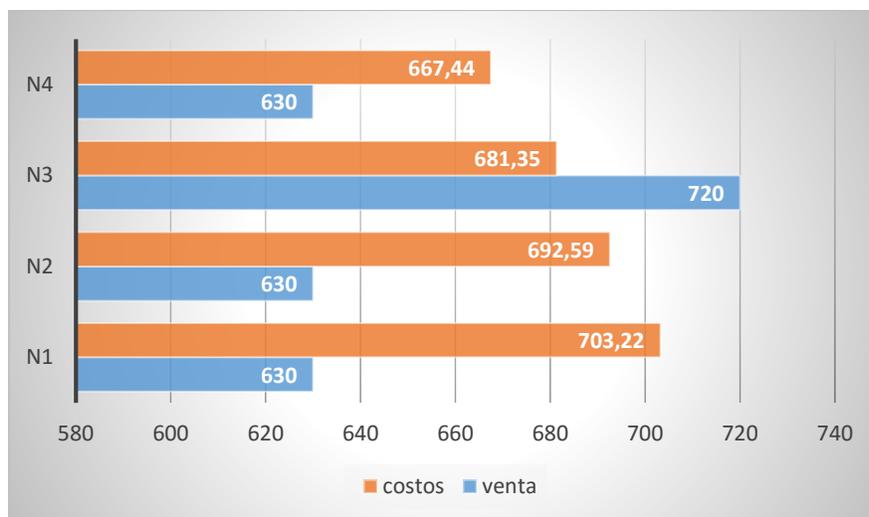


Figura 10 Costos de producción para diferentes niveles de jipi de quinua

5.3.2. Relación beneficio/costo

La relación beneficio costo es un parámetro muy importante para determinar si nuestro proyecto es rentable o no. Mucho más si es proyecto a futuro que se desea implementar a la sociedad.

En el Cuadro 18 se observa si la relación beneficio costo, al mismo tiempo si esta es rentable o no. En el nivel 3 (20% de jipi) tiene un B/C de 1,06 indica que por cada Bs. invertido se gana 0,06 Bs.; los niveles N1 y N2, dieron un B/C de 0,90 y 0,91 respectivamente lo que quiere decir que se pierde por 0,10 Bs. por cada boliviano invertido pero el tratamiento que obtuvo mayor pérdida fue el nivel 4 (25% de jipi) que da una relación B/C de 0,94 es decir que se pierde 0,05 bs por cada boliviano invertido.

Cuadro 18 Rentabilidad de los tratamientos

Ración	Rendimiento cuyes/tratamiento	Beneficio/Costo	Observaciones
N1 0%	18	0,90	No Rentable
N2 10%	18	0,91	No Rentable
N3 20%	18	1,06	Rentable
N4 25%	18	0,94	No Rentable

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- La adición de jipi de quinua no tuvo efectos negativos en la alimentación de cuyes, en cuanto a la ganancia de peso y demás factores.
- La ganancia media diaria es un índice que ayuda a saber cuánto de incremento tiene el cuy, este incremento pudo haber variado esto de acuerdo al clima, a la salud del cuy, a la asimilación de nuevo insumo en su alimentación. Los machos tuvieron mayor incremento de peso por día 9.98 g en comparación a las hembras 8,47 g ambos en promedio durante las 12 semanas de investigación.
- La ganancia media semanal es otro parámetro productivo para saber en un tiempo dado, para ver como fue el incremento, es este parámetro se puede ver si hubo algún factor que impida la ganancia de peso. Los niveles que mayor ganancia de peso tuvieron fue el nivel 3 (20% de jipi de quinua) con una media de 67,3 gr/semana.
- El peso final es el incremento final que se tiene por la implementación de jipi de quinua en diferentes niveles. Los cuyes mostraron un nivel muy tranquilo no existió peleas entre machos por lo tanto no había enfermos o disminución de peso, existió uno que otro animal que no ganaba peso durante una semana, pero era significativo.

El mejor nivel fue para el peso final fue el nivel 3 (20% de jipi de quinua) tanto para machos como para hembras no obstante con una diferencia muy baja le sigue en nivel 2 (10% de jipi de quinua) por su contenido de proteína el jipi ayudo al incremento de peso, ya que las proteínas se encuentran en la mayoría de los tejidos, tal como indica Rico & Rivas (1998), las proteínas son importantes por que forman los musculos del cuerpo los pelos, y las visceras.

- El consumo de alimento varía de acuerdo al peso del cuy, es decir si los amínales son más grandes tienden a consumir mayor alimento, y viceversa; en la investigación realizada el análisis de varianza *Anva* tanto en factor A y el factor B y la interacción dieron un resultado no significativo; si bien los existía el consumo de forraje para suplemento este era homogéneo para todos los niveles.

El consumo de alimento para los diferentes niveles era similar, durante la investigación no existió rechazo alguno del alimento, salvo que existía desperdicios por la forma de ofrecer el alimento en cantidades insignificantes, lo cual era inevitable.

- El índice de conversión alimenticia es un parámetro productivo de gran importancia es que indica si el alimento suministrado influye en su ganancia de peso.

El índice de conversión alimenticia para los cuyes en los diferentes niveles varió mostrando que los machos tenían mejor conversión en relación a las hembras 6,79 g/g y 7,25 g/g respectivamente; en niveles el mejor fue con 20% de jipi de quinua con 6,4 g/g. los datos de conversión están en el rango de diferentes trabajos realizados.

El aprovechamiento eficiente de los insumos ofrecidos varía de acuerdo al gusto y a la palatabilidad del alimento, el jipi de quinua tiene un contenido de proteínas y energía digestible que están los requerimientos alimenticios, y a su vez la quinua contiene aminoácidos esenciales para el organismo del cuy (los animales monogástricos no pueden sintetizar estos aminoácidos).

Por lo tanto, la mejor conversión alimenticia fue para el N3 (20% de jipi de quinua) alcanzando mejores resultados comparados a los otros, justamente esta va en par al nivel que tiene mayor ganancia de peso.

- En el análisis económico se hizo una comparación entre los costos de producción y la venta de los cuyes con peso a la canal. Los cuyes que presentaron menor rendimiento a la canal obviamente fueron los que ganaron mayor peso (N3) tanto machos como en hembras.

En los costos de producción se tomaron en cuenta el costo de los alimentos más el insumo a implementar, los costos de medicamento (cabe mencionar que los cuyes no presentaron enfermedades graves que llegue a su deceso), solo fueron el botiquín con los implementos más necesarios y la mano de obra durante el cuidado de los cuyes. Estos costos fueron similares mostraron una diferencia no relevante para los diferentes niveles: N1 703,22 Bs, N2 692,59 Bs, N3 681,35 Bs. y el N4 667,44 Bs.

La venta fue de animales faenados por lo tanto su costo era menor, que cuando está en pie. Pero los animales que ganaron mayor peso fueron vendidos a un precio más elevado: N1, N2 y N4 con una venta de 630 Bs., el de mayor ingreso por venta fue el N3 con 720 Bs.

En la rentabilidad el nivel que es viable es el nivel 3 (20% de jipi de quinua) donde muestra ingresos por cada boliviano invertido, no es alto, pero presenta ingresos a comparación de otros donde el ingreso es negativo.

Si bien es un trabajo de investigación y no se debería tomar en cuenta la mano de obra durante el experimento, cabe mencionar que se trata de implementar en la sociedad para dar una opción de ingresos adicionales a las familias y los costos de producción es de suma importancia para ver si es viable para las familias,

6.2. Recomendaciones

El jipi de quinua es una muy buena opción para la alimentación de cuyes, más aún para la ganancia de peso en menor tiempo, sin añadir algún elemento no natural que acelere su crecimiento.

Se recomienda implementar jipi de quinua en su ración a un nivel de 20%, por el contenido proteico aceptable, y su contenido de aminoácidos esenciales para su desarrollo normal y ganancia de peso. Si bien es más caro ese nivel no es significativo ese coste.

La asepsia es de un de los factores determinantes para cualquier emprendimiento pecuario, por lo que se recomienda cambiar las camas y no tener el ambiente húmedo porque provocaría dermatitis, consecuentemente una disminución drástica en su peso.

Llevar un registro adecuado de los cuyes para tener un control de los mismos y así evitar pérdidas u otro factor que impida su producción.

Se recomienda que los alimentos s sean peletizados, esto para un mayor aprovechamiento del alimento ofrecido.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aduviri, G. (2006). *APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SUBPRODUCTOS DEL BENEFICIADO DE QUINUA (Chenopodium quinoa Willd.) EN LA PREPARACION DE RACIONES PARA CUYES (Cavia porcellus L.) EN CRECIMIENTO Y ENGORDE*. UMSA. La Paz, Bolivia: Tesis de grado para la obtension de titulo de Ingeniero Agronomo.
- Alcázar, J. (2002). *Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumentos para la Formulación de Raciones*. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Fundación W. K. Kellog. Proyecto Unir- UMSA. La Paz, Bolivia: Ed La Palabra Editores.
- Alcazar, J. F. (1997). *Bases para la alimentacion animal y formulacion manual de raciones*.
- Aliaga. (2001). *Crianza de Cuyes*. INIA. Lima.
- Castañon , V., & Rivera , W. (2005). *Apuntes de Nutrición Animal*. La Paz.
- Chalco , n., & Gutierrez, D. (2012). *Manual de crianza de cuyes*. La Paz, Bolivia.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de cuyes*. Instituto Nacional de Investigacion Agraria La Molina .
- Cortes, H. (2010). *Manejo de Animales Menores*. La Paz.
- FAO. (1992). *Manual de auto-instrucción Crianza familiar de cuyes*. Santiago: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.
- FAO. (2000). *Manual de instalacion de granjas familiares*. Recuperado el 15 de septiembre de 2016, de Mejorando la nutricion a traves de huertos ecologicos y granjas familiares: www.fao.org/dpcrep/V5290/v5290s26
- FAO. (1 de septiembre de 2016). *instalacion de criaderos de cuyes*. Obtenido de Mejorando la nutricion a traves de hertos ecologicos y granjas familiares: www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s00.
- Gutierrez, D. (2010). *Apuntes de Manejo de Ganado*. La Paz.

- Heifer internacional Perú. (2012). *Manejo de animales menores Cuyes con énfasis en entoveterinaria*. Cajamarca, Peru: Heifer Perú.
- Lafuente, L. (2014). *EFFECTO DE TRES NIVELES DE BORRA DE CERVEZA EN LA DIETA DE CUYES MEJORADOS (Cavia aperea porcellus), PROVINCIA MURILLO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ*. La Paz, Bolivia: Tesis de grado para la obtención de título de Ingeniero Agrónomo.
- Laura, T. (2014). *Efecto del jipi de quinua (Chenopodium quinoa Willd) en aves de postura de la línea isa brown en la fase de crecimiento y prepostura en la ciudad de El Alto*. La Paz, Bolivia: tesis de grado para obtener título de ingeniero agrónomo.
- Mamani, L. (2014). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE HABA EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES MEJORADOS (Cavia aperea porcellus), EN LA E.S.F.M. "WARISATA" UMSA*. La Paz, Bolivia: Tesis de Grado para la obtención de título de Ingeniero Agrónomo.
- MEJOCUY. (1995). *1er Curso y reunión de Cuyecultura*. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba.
- Núñez del Prado Mendoza, A. M. (2007). *EVALUACIÓN DE LA HARINA DE GUALUSA (Xanthosoma sagittifolium sp.) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MEJORADOS (Cavia aperea porcellus)*. La Paz: Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo .
- Ochoa, R. (2007). *Diseños experimentales*. La Paz, Bolivia.
- Paredes, D. (2015). *Evaluación de tres niveles de bagazo de soya, como suplemento alimenticio en la ración de cuyes mejorados de la línea inka (Cavia aperea porcellus) en la ciudad de La Paz*. La Paz, Bolivia: Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.
- Quispe, M. (2008). *EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE CUYES MEJORADOS (Cavia aperea porcellus) EN TRES PERIODOS DE DESTETE EN EL ALTO - LA PAZ, UMSA*. La Paz, Bolivia: Tesis de grado para la obtención de título de Ingeniero Agrónomo.

- Revollo. (2006). *El proyecto de mejoramiento genetico y del cuy en Bolivia*. La Paz .
- Rico, E., & Rivas, C. (1998). *Manual sobre manejo de cuyes*. Cochabamba: Programa especial de seguridad alimentaria.
- RIPALME. (2002). *Crianza y comercializacion de cuyes*. Lima, Perú: Ediciones Ripalme.
- Rodriguez, B. (2009). *EVALUACIÓN DE LA RACIÓN A BASE DE SAKA O SUNCHO (Viguera pascensis) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (Cavia aparea porcellus) EN LA COMUNIDAD SOCOCONI PROVINCIA MUÑECAS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ, UMSA*. La Paz, Bolivia: Tesis de grado para la obtension de titulo de Ingeniero Agronomo.
- Saravia , J., Gomez, C., Ramirez, S., & Chauca, L. (1995). *Evaluación de cuatro raciones para cuyes en crecimiento. XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA)*. LIma, Perú.
- SENAMHI. (2016). *Servicio Nacional de Meteorologia e Hidrologia*. La Paz, Bolivia.
- Vargas , M. (2013). *Congreso científico de la quinua (memorias)*. La Paz, Bolivia.
- www.opinion.com.bo/opinion/articulos/2013/0414/noticias.pHp?.=91831&calificacion es=4. (16 de 11 de 2016). Carne de cuy mejora nutricion y los ingresos de 360 familias. La Paz , Bolivia.

ANEXOS

Anexo 1 Datos de ganancia de peso vivo expresada en gr/cuy de acuerdo a las fechas determinadas para tomar datos

MACHOS													
TRATAMIE NTO	P. INIC.	S 1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
T1R1	217	275	324	400	475	575	680	717	815	910	1005	1070	1134
T1R2	211	281	377	447	540	625	660	728	708	762	833	865	915
T1R3	202	243	317	390	475	587	650	734	734	816	900	949	985
T2R1	207	267	325	407	487	575	675	705	731	808	935	999	1048
T2R2	205	268	354	421	525	610	728	743	780	818	901	963	1030
T2R3	220	278	352	410	500	620	680	696	787	839	946	1009	1056
T3R1	225	306	384	448	530	667	743	787	824	860	954	1012	1089
T3R2	207	266	367	422	500	615	725	764	780	876	933	968	1010
T3R3	222	300	386	472	547	610	720	733	802	888	961	1012	1080
T4R1	199	259	327	402	475	510	650	654	666	703	752	872	915
T4R2	207	275	333	400	467	520	630	635	655	729	855	845	905
T4R3	214	284	350	389	475	575	675	680	759	817	896	962	1031
HEMBRAS													
T5R1	189	256	338	409	484	550	625	659	698	714	772	842	899
T5R2	226	303	388	469	540	620	720	745	761	809	905	966	1026
T5R3	201	270	345	431	525	650	725	773	812	812	881	980	1047
T6R1	183	267	349	402	475	550	560	560	597	641	708	744	790
T6R2	205	278	357	400	478	580	620	626	699	700	806	858	900
T6R3	204	250	315	357	400	480	540	540	568	570	641	894	932
T7R1	200	257	367	407	475	575	650	655	709	758	851	931	1000
T7R2	203	289	355	444	525	630	700	708	748	761	838	900	948
T7R3	218	303	378	452	525	675	720	727	768	793	997	972	1038
T8R1	199	258	313	400	475	525	625	618	621	662	757	805	862
T8R2	212	294	349	456	525	600	630	692	721	754	827	855	887
T8R3	212	285	356	421	500	575	625	645	672	683	695	845	900

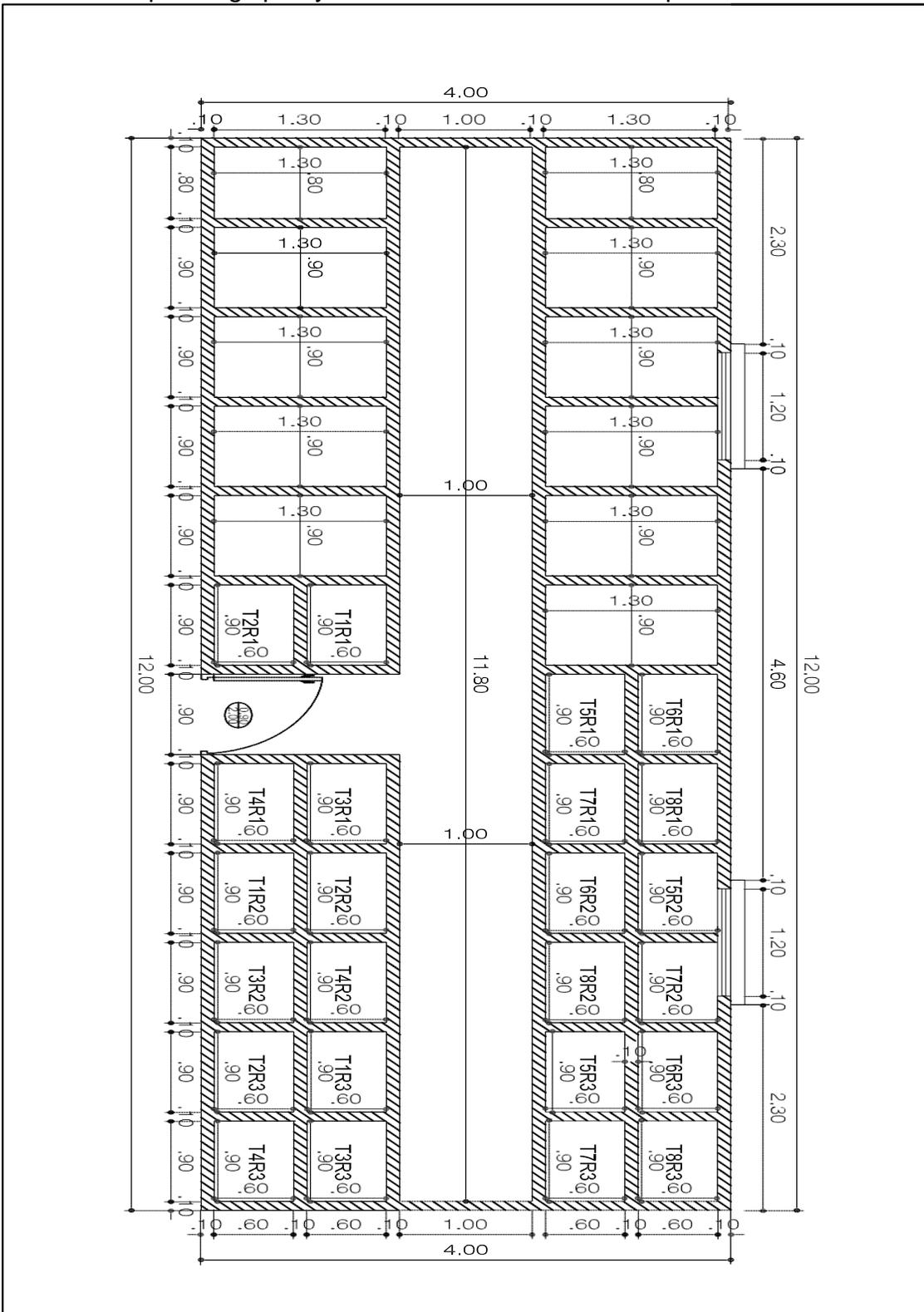
Anexo 2 Ganancia media semanal expresado gr/ cuy

MACHOS												
TRATAM IENTO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
T1R1	58	49	76	75	100	105	37	98	95	95	65	64
T1R2	70	96	70	93	85	35	68	-20	54	71	32	50
T1R3	41	74	73	85	112	63	84	0	82	84	49	36
T2R1	60	58	82	80	88	100	30	26	77	127	64	49
T2R2	63	86	67	104	85	118	15	37	38	83	62	67
T2R3	58	74	58	90	120	60	16	91	52	107	63	47
T3R1	81	78	64	82	137	76	44	37	36	94	58	77
T3R2	59	101	55	78	115	110	39	16	96	57	35	42
T3R3	78	86	86	75	63	110	13	69	86	73	51	68
T4R1	60	68	75	73	35	140	4	12	37	49	120	43
T4R2	68	58	67	67	53	110	5	20	74	126	-10	60
T4R3	70	66	39	86	100	100	5	79	58	79	66	69
HEMBRAS												
T5R1	67	82	71	75	66	75	34	39	16	58	70	57
T5R2	77	85	81	71	80	100	25	16	48	96	61	60
T5R3	69	75	86	94	125	75	48	39	0	69	99	67
T6R1	84	82	53	73	75	10	0	37	44	67	36	46
T6R2	73	79	43	78	102	40	6	73	1	106	52	42
T6R3	46	65	42	43	80	60	0	28	2	71	253	38
T7R1	57	110	40	68	100	75	5	54	49	93	80	69
T7R2	86	66	89	81	105	70	8	40	13	77	62	48
T7R3	85	75	74	73	150	45	7	41	25	204	-25	66
T8R1	59	55	87	75	50	100	-7	3	41	95	48	57
T8R2	82	55	107	69	75	30	62	29	33	73	28	32
T8R3	73	71	65	79	75	50	20	27	11	12	150	55

Anexo 3 Ganancia media diaria expresado gr/ cuy

MACHOS												
TRATAMIENTO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
T1R1	8,3	7,0	10,9	10,7	14,3	15,0	5,3	14,0	13,6	13,6	9,3	9,1
T1R2	10,0	13,7	10,0	13,3	12,1	5,0	9,7	-2,9	7,7	10,1	4,6	7,1
T1R3	5,9	10,6	10,4	12,1	16,0	9,0	12,0	0,0	11,7	12,0	7,0	5,1
T2R1	8,6	8,3	11,7	11,4	12,6	14,3	4,3	3,7	11,0	18,1	9,1	7,0
T2R2	9,0	12,3	9,6	14,9	12,1	16,9	2,1	5,3	5,4	11,9	8,9	9,6
T2R3	8,3	10,6	8,3	12,9	17,1	8,6	2,3	13,0	7,4	15,3	9,0	6,7
T3R1	11,6	11,1	9,1	11,7	19,6	10,9	6,3	5,3	5,1	13,4	8,3	11,0
T3R2	8,4	14,4	7,9	11,1	16,4	15,7	5,6	2,3	13,7	8,1	5,0	6,0
T3R3	11,1	12,3	12,3	10,7	9,0	15,7	1,9	9,9	12,3	10,4	7,3	9,7
T4R1	8,6	9,7	10,7	10,4	5,0	20,0	0,6	1,7	5,3	7,0	17,1	6,1
T4R2	9,7	8,3	9,6	9,6	7,6	15,7	0,7	2,9	10,6	18,0	-1,4	8,6
T4R3	10,0	9,4	5,6	12,3	14,3	14,3	0,7	11,3	8,3	11,3	9,4	9,9
HEMBRAS												
T5R1	9,6	11,7	10,1	10,7	9,4	10,7	4,9	5,6	2,3	8,3	10,0	8,1
T5R2	11,0	12,1	11,6	10,1	11,4	14,3	3,6	2,3	6,9	13,7	8,7	8,6
T5R3	9,9	10,7	12,3	13,4	17,9	10,7	6,9	5,6	0,0	9,9	14,1	9,6
T6R1	12,0	11,7	7,6	10,4	10,7	1,4	0,0	5,3	6,3	9,6	5,1	6,6
T6R2	10,4	11,3	6,1	11,1	14,6	5,7	0,9	10,4	0,1	15,1	7,4	6,0
T6R3	6,6	9,3	6,0	6,1	11,4	8,6	0,0	4,0	0,3	10,1	36,1	5,4
T7R1	8,1	15,7	5,7	9,7	14,3	10,7	0,7	7,7	7,0	13,3	11,4	9,9
T7R2	12,3	9,4	12,7	11,6	15,0	10,0	1,1	5,7	1,9	11,0	8,9	6,9
T7R3	12,1	10,7	10,6	10,4	21,4	6,4	1,0	5,9	3,6	29,1	-3,6	9,4
T8R1	8,4	7,9	12,4	10,7	7,1	14,3	-1,0	0,4	5,9	13,6	6,9	8,1
T8R2	11,7	7,9	15,3	9,9	10,7	4,3	8,9	4,1	4,7	10,4	4,0	4,6
T8R3	10,4	10,1	9,3	11,3	10,7	7,1	2,9	3,9	1,6	1,7	21,4	7,9

Anexo 4 Mapa del galpón y la división de las unidades experimentales



Anexo 5 Costos de producción para un 0% de jipi de quinua

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
I. COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DURANTE LA CRIANZA				
1. Mano de Obra				
Preparación de pozas	Jornal	0,3	80,00	24,00
Areteado y selección	Jornal	0,05	80,00	4,00
1.2 Labores y controles				
Limpieza y desinfección de pozas	Jornal	0,5	80,00	40,00
Cuidado durante la fase experimental	Jornal	3	80,00	240,00
1.3 Faena				
Degollado	Jornal	0,03	80,00	2,40
Pelado	Jornal	0,12	80,00	9,60
Desviscerado	Jornal	0,1	80,00	8,00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA				328,00
2. Maquinaria Agrícola y/o Tracción Animal				
Flamador	Jornal	0,1	50,00	5,00
Insumos de limpieza	jornal	0,12	50,00	6,00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA				11,00
3. Insumos				
3.1 Compra de cuy	animal	18	4,00	72,00
3.2 Insumos utilizados	quintal	0,66	125,00	82,09
3.4 Jipi de quinua	Kilos	0	0,40	0,00
3.4 Forraje Alfalfa	chipa	3,2	40,00	128,00
3.5 Viruta	saco	2	5,00	10,00
3.5 Materiales sanitarios				
insumos veterinarios	botiquín	1	7,00	7,00
SUB-TOTAL DE INSUMOS				299,09
B. GASTOS GENERALES				
1. Imprevistos (10%) crianza	Global		63,81	63,81
SUB-TOTAL DE GASTOS GENERALES				63,81
C. DEPRECIACION				
Herramientas y equipo	Global			1,32
SUB-TOTAL DE DEPRECIACION				1,32
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)				703,22
III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION				703,22
IV. RENDIMIENTO CUYES/TRATAMIENTO				18,00
V. PRECIO DE VENTA a la canal (cuy/bs)				35,00
VI. VALOR DE LA PRODUCCION/TRATAMIENTO (IV*V)				630,00
VIII. UTILIDAD POR tratamiento (VI-III)				-73,22
IX. UTILIDAD por Kg (VIII/IV*1000)				0,00
X. BENEFICIO/COSTO (VI/III)				0,90
XI. RENTABILIDAD (X*100) %				89,59

Anexo 6 Costos de producción para un 10% de jipi de quinua

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
I. COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DURANTE LA CRIANZA				
1. Mano de Obra				
1.1 Preparación de pozas	Jornal	0,3	80,00	24,00
1.2 Areteado y selección	Jornal	0,05	80,00	4,00
1.4 Labores y controles				
Limpieza y desinfección de pozas	Jornal	0,5	80,00	40,00
Cuidado durante la fase experimental	Jornal	3	80,00	240,00
1.5 Control sanitario				
1.6 Faena				
Degollado	Jornal	0,03	80,00	2,40
Pelado	Jornal	0,12	80,00	9,60
Desviceracion	Jornal	0,1	80,00	8,00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA				328,00
2. Maquinaria Agrícola y/o Tracción Animal				
Flamador	Jornal	0,1	50,00	5,00
Insumos de limpieza	jornal	0,12	50,00	6,00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA				11,00
3. Insumos				
3.1 Compra de cuy	animal	18	4,00	72,00
3.2 Insumos utilizados	quintal	0,57	125,00	71,25
3.4 Jipi de quinua	kilos	2,94	0,4	14,69
3.4 Alfalfa	chipa	3,2	40,00	128,00
3.5 Viruta	saco	2	5,00	10,00
3.5 Materiales sanitarios				
insumos veterinarios	botiquín	1	7,00	7,00
SUB-TOTAL DE INSUMOS				302,94
B. GASTOS GENERALES				
1. Imprevistos (10%) crianza		1	64,19	64,19
SUB-TOTAL DE GASTOS GENERALES				64,19
C. DEPRECIACION				
Herramientas y equipo	Global			1,32
SUB-TOTAL DE DEPRECIACION				1,32
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)				707,45
III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION				707,45
IV. RENDIMIENTO CUYES/TRATAMIENTO				18,00
V. PRECIO DE VENTA a la canal (cuy/bs)				35,00
VI. VALOR DE LA PRODUCCION/TRATAMIENTO (IV*V)				630,00
VIII. UTILIDAD POR tratamiento (VI-III)				-77,45
IX. UTILIDAD por Kg (VIII/IV*1000)				0,00
X. BENEFICIO/COSTO (VI/III)				0,91
XI. RENTABILIDAD (X*100) %				89,05

Anexo 7 Costos de producción para un 20% de jipi de quinua

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
I. COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DURANTE LA CRIANZA				
1. Mano de Obra				
Preparación de pozas	Jornal	0,3	80,00	24,00
Areteado y selección	Jornal	0,05	80,00	4,00
1.2 Labores y controles				
Limpieza y desinfección de pozas	Jornal	0,5	80,00	40,00
Cuidado durante la fase experimental	Jornal	3	80,00	240,00
1.3 Faena				
Degollado	Jornal	0,03	80,00	2,40
Pelado	Jornal	0,12	80,00	9,60
Desviceracion	Jornal	0,1	80,00	8,00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA				328,00
2. Maquinaria Agrícola y/o Tracción Animal				
Flamador	Jornal	0,1	50,00	5,00
Insumos de limpieza	jornal	0,12	50,00	6,00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA				11,00
3. Insumos				
3.1 Compra de cuy	animal	18	4,00	72,00
3.2 insumos utilizados	quintal	0,48	125,00	60,00
3.4 Jipi de quinua	kilo	5,53	0,4	27,63
3.4 Forraje Alfalfa	chipa	3,2	40,00	128,00
3.5 Viruta	saco	2	5,00	10,00
3.5 Materiales sanitarios				
insumos veterinarios	botiquín	1	7,00	7,00
SUB-TOTAL DE INSUMOS				304,63
B. GASTOS GENERALES				
1. Imprevistos (10%) crianza		1	64,36	64,36
SUB-TOTAL DE GASTOS GENERALES				64,36
C. DEPRECIACION				
Herramientas y equipo	Global			1,32
SUB-TOTAL DE DEPRECIACION				1,32
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)				709,31
III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION				709,31
IV. RENDIMIENTO CUYES/TRATAMIENTO				18,00
V. PRECIO DE VENTA a la canal (cuy/bs)				40,00
VI. VALOR DE LA PRODUCCION/TRATAMIENTO (IV*V)				720,00
VIII. UTILIDAD POR tratamiento (VI-III)				10,69
IX. UTILIDAD por Kg (VIII/IV*1000)				0,00
X. BENEFICIO/COSTO (VI/III)				1,06
XI. RENTABILIDAD (X*100) %				101,51

Anexo 8 Costos de producción para un 25% de jipi de quinua

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)
I. COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DURANTE LA CRIANZA				
1. Mano de Obra				
Preparación de pozas	Jornal	0,1	80,00	8,00
Areteado y selección	Jornal	0,05	80,00	4,00
1.2 Labores y controles				
Limpieza y desinfección de pozas	Jornal	0,5	80,00	40,00
Cuidado durante la fase experimental	Jornal	3	80,00	240,00
1.3 Faena				
Degollado	Jornal	0,03	80,00	2,40
Pelado	Jornal	0,12	80,00	9,60
Desvicericacion	Jornal	0,1	80,00	8,00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA				312,00
2. Maquinaria Agrícola y/o Tracción Animal				
Flamador	Jornal	0,1	50,00	5,00
Insumos de limpieza	jornal	0,12	50,00	6,00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA				11,00
3. Insumos				
3.1 Compra de cuy	animal	18	4,00	72,00
3.2 Insumos utilizados	quintal	0,5	125,00	62,50
3.4 Jipi de quinua	kilo	7,66	0,4	38,32
3.4 Forraje Alfalfa	chipa	3,2	40,00	128,00
3.5 Viruta	saco	2	5,00	10,00
3.5 Materiales sanitarios				
insumos veterinarios	botiquín	1	7,00	7,00
SUB-TOTAL DE INSUMOS				317,82
B. GASTOS GENERALES				
1. Imprevistos (10%) crianza		1	64,08	64,08
SUB-TOTAL DE GASTOS GENERALES				64,08
C. DEPRECIACION				
Herramientas y equipo	Global			1,32
SUB-TOTAL DE DEPRECIACION				1,32
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)				706,23
III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION				706,23
IV. RENDIMIENTO CUYES/TRATAMIENTO				18,00
V. PRECIO DE VENTA a la canal (cuy/bs)				35,00
VI. VALOR DE LA PRODUCCION/TRATAMIENTO (IV*V)				630,00
VIII. UTILIDAD POR tratamiento (VI-III)				-76,23
IX. UTILIDAD por Kg (VIII/IV*1000)				0,00
X. BENEFICIO/COSTO (VI/III)				0,94
XI. RENTABILIDAD (X*100) %				89,21

Anexo 9 Fotografías

Desinfección de pozas



Cuyes con madres



Coatines recién nacidos



Unidad experimental



Unidades experimentales



Pesaje de cuyes



Medición de largo a la canal



Peso a la canal



Jipi de quinua

