

# **INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO**



**EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACION  
EN EL ENGORDE DE CUATRO GENOTIPOS DE  
CUYES (*Cavia porcellus*) EN IESTP “HUANDO”-  
HUARAL**

**REALIZADO:**

INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICO “HUANDO”

**PRESENTADO POR:**

ING. JOVANA CAYETANO ROBLES

**Huaral – Perú**

**2016**

**EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE  
ALIMENTACION EN EL ENGORDE DE  
CUATRO GENOTIPOS DE CUYES (Cavia  
porcellus) EN IESTP “HUANDO” - HUARAL**

### **3. Resumen ejecutivo.**

El presente investigación se realizó en las instalaciones del módulo de producción de cuyes del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huando, en el cual participaron los alumnos y docentes como asesores, lo cual se evaluó dos sistemas de alimentación con y sin forraje en cuatro genéticas en la etapa de engorde.

Esta investigación permitirá contribuir con la clarificación y solución de problemas de producción y productividad de los productores de la ZONA de HUARAL a través de la evaluación técnica económica durante el engorde de cuatro genotipos de cuyes mejorados bajo dos sistemas de alimentación en el IESTP HUANDO; para así dar alternativas ya que Huaral es una zona turística y gastronómica el cual tiene una gran demanda el consumos de esta especie; del mismo modo favorece mejorar la calidad de vida del productor Huaralino ya que en menor tiempo obtiene una carne con un peso ideal y de tal modo mejora la producción el cual generará mejores ingresos económicos para las familias que se dedican a este rubro.

#### 4. Identificación del problema o necesidad insatisfecha

Se estima que en la actualidad el 74 % de la población de Lima es potencialmente consumidora de carne de cuy (Chauca, 1997). Por tanto, existe una demanda insatisfecha debido a la escasa oferta en dicho mercado. Siendo así, la crianza de cuyes es una alternativa viable para incrementar el consumo de proteína de origen animal, generar empleo, disminuir la migración del campesino a las grandes ciudades, reduciendo la importación de productos alimenticios y la extrema pobreza en el país; especialmente, de las zonas rurales, lo cual ha obligado a que las instituciones ligadas a la investigación y extensión en cuyes dediquen más tiempo para realizar trabajos de investigación en aspectos como alimentación y mejoramiento, ya que es una especie herbívora de rápido crecimiento, con carne de gran calidad y aceptación tanto local como nacional.

La importancia de la obtención de una buena carne de cuy, de un buen peso y a una edad óptima de beneficio se debe a varios factores, pero al que se suele dar mayor importancia es a la alimentación; por tanto, existe muchos sistemas de alimentación en la crianza de cuyes, pero la inquietud radica en cuál sería el más beneficioso para un nivel de crianza comercial, y de qué manera podemos obtener una adecuada respuesta. Además, dentro de las perspectivas de los criadores de cuyes se debe considerar la etapa de engorde, debido a que nuestro mercado exige animales de mayor peso en menor tiempo, teniendo como conocimiento la importancia de la alimentación en dicha etapa; en cuyo contexto se busca las respuestas a las incógnitas planteadas siendo así como se inicia la idea de la presente investigación.

Adicionalmente, la gran variabilidad genética existente en el cuy mejorado incorporado y coyunturalmente adaptado a condiciones ecológicas y climáticas de diversas regiones del país, permite propender a alcanzar mejores parámetros en crecimiento y engorde, interactuando con un determinado tipo de alimentación.

## **5. Objetivos de la investigación.**

### **5.1. Objetivo General.**

Determinar el comportamiento productivo medido mediante el cálculo y análisis de los pesos, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y porcentaje de grasa de la carcasa; así como el comportamiento económico comparativo de cuatro genotipos de cuyes mejorados durante la etapa de engorde, bajo dos sistemas de alimentación en IESTP Huando.

### **5.2. Objetivos Específicos.**

- Calcular la ganancia de peso diaria y total entre tratamientos.
- Evaluar el consumo y conversión alimenticia de las alternativas probadas.
- Comparar el rendimiento de peso, porcentaje de grasa y rendimiento de carcasa promedio de los tratamientos.
- Determinar y analizar el costo y rendimiento económico parcial, referido solo al gasto alimenticio, entre los tratamientos.

## 6. Marco referencial

Vargas Luna (2011) el cual evaluó tres sistemas de alimentación en granjas comerciales encontró ganancias diaria de 12.36 g./animal/día para el tratamiento de Cieneguilla – UNALM, a diferencia de la otra variedad de Allin Perú que solo alcanzo 11.94, datos inferiores obtenidos en nuestra investigación como 13.6 g./animal/día en caso de Cieneguilla – UNALM. A diferencia de los demás genotipos como son el Inia, Mantaro e Inkacuy.

Vargas (2011) muestra resultados de conversión alimenticia donde se demuestra que los tratamientos III y VI tuvieron la mejor performance productiva (3.78 y 3.99), lo que demuestra una vez más la calidad del alimento fue mejor su aprovechamiento en comparación los datos obtenidos en nuestra investigación determinan que fueron inferiores, demostrando así que la alimentación integral tuvo mejor conversión alimenticia que el alimento mixto mixta.

Camino (2011) el cual evaluó tres sistemas de alimentación en dos genéticas encontrando que hay diferencias significativas por efecto del genotipo, a favor de la variedad Cieneguilla – UNALM, tanto en el peso vivo final, ganancia total y ganancia diaria de peso vivo; tal como se puede apreciar en los anexos 4, 5, y 6. De igual modo, el peso final registrado por el genotipo Cieneguilla fue de 1,275 g. valor superior ( $P < 0.05$ ) al observado con el genotipo Perú que llegó a 1,154.6 g. En cuanto a programas o sistemas de alimentación,

Según Camino (2011) existe diferencias significativas en la conversión alimenticia (CA) por efecto de los genotipos, observando que la variedad Cieneguilla – UNALM tuvo una CA de 3.13, superior ( $P < 0.05$ ) a la registrada con el genotipo Perú que llegó a 3.42; superioridad que se debió al efecto del genotipo.

## **7. Marco contextual**

### **7.1. Institución educativa**

El módulo estará ubicado en las instalaciones del Instituto de Educación Superior Tecnológico “Huando” en el área de producción de cuyes, sito en Sector Ranchería Huando, Complejo Educativo Huando, el lugar se encuentra ubicado a 5 Km. de la provincia de Huaral, Departamento de Lima.

- Disponibilidad de Materia Prima y Vías de Comunicación en este punto se tuvo en cuenta la cercanía que tienen los centros de venta.
- Servicios, se cuenta con servicios como agua, luz eléctrica.
- Mano de Obra, la mano de obra a utilizar fue por la encargada del proyecto por docentes y alumnos practicantes.
- Instalación: se dispone de infraestructura adecuada y de relleno sanitario.
- Control de desechos se tendrá en cuenta que las zonas de desechos no contamine el medio ambiente y a la vez darles un tratamiento en el área de compostaje.

### **7.2. Población beneficiaria**

#### **7.2.1. Beneficiario directo.**

Los alumnos del IESTP Huando, ya que ellos son ejecutores del proyecto y aportan conocimiento a los productores que se dedican a la crianza de cuyes y 20 productores de la zona de Huando que se dedican a la crianza de cuyes

#### **7.2.2. Beneficiario indirecto**

Proveedores (restaurant, recreos campestres, mercados, etc.) familias de los productores, consumidores, transportistas y población en general

### **7.3. Recursos técnicos y tecnológicos**

#### **7.3.1. Técnicos**

- Galpón
- Animales de raza (Perú, Andina e Inti)
- Jaulas
- Balanza
- Registros técnicos
- Terreno para cultivo de chala

#### **7.3.2. Tecnológicos**

- Computadora procesamiento de datos.
- Calculadora.
- Programa del SAS
- Equipos para análisis de alimento de la investigación.



## **8. Marco teórico**

### **8.1. Índices productivos**

#### **8.1.1. Incremento de Peso**

La ganancia de peso es variable y se basa en la calidad del alimento, además del factor genético de los animales. Camino (2011) manifiesta que hay diferencias significativas por efecto del genotipo, a favor de la variedad Cieneguilla – UNALM, tanto en el peso vivo final, ganancia total y ganancia diaria de peso vivo; tal como se puede apreciar en los anexos 4, 5, y 6. De igual modo, el peso final registrado por el genotipo Cieneguilla fue de 1,275 g. valor superior ( $P < 0.05$ ) al observado con el genotipo Perú que llegó a 1,154.6 g. En cuanto a programas o sistemas de alimentación, Garibay (2009), no encuentra diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre programas de alimentación para cuyes en engorde considerando los siguientes tratamientos (I) alimento de crecimiento (II) alimentos de inicio y crecimiento; y (III) alimentos de inicio, crecimiento y acabado, con incrementos de peso acumulado diario de 13.1, 13.5 y 14.8 g/animal en sistemas mixtos con aporte de forraje (rastreo de brócoli). Valores similares, fueron reportados por Tenorio (2007), quien evaluando los mismos programas de alimentación, pero con exclusión de forraje, logra ganancias diarias de 12.96, 13.39 y 14.06 g/cuy en los programas I (alimento integral: solo inicio), II (alimento integral: inicio y crecimiento) y III (alimento integral: inicio, crecimiento y acabado). Ambos trabajos usaron alimentos comerciales del mismo origen que los de nuestra evaluación.

Beller (2010), cuyos incrementos fueron de 11.75, 9.88, y 12.12 g/día, para machos y 10.47, 8.38 y 11.05 g/día para hembras, respectivamente; con alimento balanceado mixto (inicio, crecimiento y acabado) más chala forrajera (T1), alimento balanceado integral (inicio, crecimiento y acabado) con exclusión de forraje (T2) y alimento balanceado mixto (único: crecimiento/ reproducción) más chala forrajera (T3); reportando en el tratamiento integral (T2), los más bajos rendimientos ( $P < 0.01$ ) tanto en machos como en hembras; cifras que conllevan a pensar en la importancia de la inclusión de la vitamina C de manera suficiente, homogénea y estable, en este tipo de sistema

alimenticio.

Asimismo Chauca (1997), sostiene que los factores que influyen en el crecimiento animal son el nutricional y el ambiental. Siendo así que las ganancias de peso, están relacionadas directamente con factores como la selección genética y la alimentación, además de otros como sanidad, manejo, instalaciones y equipos (Moreno, 1989). Lasley (1991) indica que uno de los factores que influyen en el índice de crecimiento desde el peso de destete al peso de mercado es el grado de cruzamiento, esto debido al aumento del vigor híbrido; mencionando que el grado de heterosis depende de la diversidad genética de los progenitores.

En relación a la influencia del balance de nutrientes en la dieta sobre la ganancia de peso, Chauca *et al.* (2008), afirman que las ganancias diarias y totales de peso consideradas como parámetros productivos del genotipo Perú en un periodo de engorde de seis semanas fueron de 16.9g y 711.0g. Por otro lado, Airahuacho (2007), al evaluar cuyes del genotipo Cieneguilla — UNALM durante siete semanas, observó ganancias totales de peso de 792.0g y ganancias diarias de peso de 16.2 g con una ración conteniendo 3.00 Mcal/Kg de ED; que además cubría la densidad de nutrientes recomendado por el NRC (1995). De igual manera, Villafranca (2003), no encontró diferencias significativas entre tratamientos al evaluar durante siete semanas tres niveles de fibra en cuyes del genotipo Cieneguilla —UNALM en crecimiento y engorde, reportando ganancias totales de peso de 627.0, 632.0, 630.0, 651.0g/cuy y ganancias diarias de 12.79, 12.89, 12.86 y 13.29g con los tratamientos T1 (10% de fibra, solo concentrado), T2 (12% de fibra, solo concentrado), T3 (14% de fibra, solo concentrado) y T4 (12% de fibra, forraje y concentrado) respectivamente. Al respecto

#### **8.1.2. Conversión Alimenticia**

Según Camino (2011) existe diferencias significativas en la conversión alimenticia (CA) por efecto de los genotipos, observando que la variedad Cieneguilla – UNALM tuvo una CA de 3.13, superior ( $P < 0.05$ ) a la registrada con el genotipo Perú que llegó a 3.42; superioridad que se debió al efecto del genotipo.

Moreno (1989), afirma que la conversión alimenticia varía en función al tipo de alimentación utilizada; con una alimentación exclusivamente a base de concentrado se

encuentra entre 3.5 y 6.5 y entre 7.0 y 10.0 con una alimentación a base de forraje verde y concentrado; sin embargo, evaluaciones recientes demuestran una mejora de estos índices con el avance genético de los cuyes. Al respecto, Villafranca (2003), al evaluar tres niveles de fibra en el alimento balanceado (10, 12 y 14%) con cuyes del genotipo Cieneguilla-UNALM y con una alimentación excluyente de forraje verde, observó similares conversiones alimenticias ( $P>0.05$ ) de 2.27, 2.42 y 2.51 respectivamente; sin embargo el valor registrado con el tratamiento testigo a base de forraje verde más balanceado (con 12% de fibra) fue 3.11; registrando diferencias significativas en contraste con los anteriores. Al respecto Chauca *et al.* (2005), reportaron una conversión alimenticia de 3.03 como parámetro productivo del genotipo Perú (Cuadro 1) alimentado a base de concentrado y forraje verde por un periodo de seis semanas de engorde. Y Airahuacho (2007), al evaluar la conversión alimenticia con cuyes del genotipo Cieneguilla-UNALM, alimentados exclusivamente a base de concentrado, reportó un promedio de 3.38 con 3.0 Mcal/Kg de ED, donde también se cubría la densidad de los demás nutrientes recomendado por el NRC (1995).

### 8.1.3. Rendimiento al Beneficio

Chauca *et al.* (2005), reportaron un rendimiento de carcasa de 72.64% como parámetro productivo del genotipo Perú a las ocho semanas de edad, Por otro lado Camino (2011), muestra promedios de peso vivo al beneficio, peso de carcasa y rendimiento de carcasa, donde existe diferencia ( $P<0.05$ ) por efecto del genotipo; tal como aprecia en los anexos 19 y 21 donde se observa pesos finales de 765.3 g. y 877.7 g. para los genotipos Perú y Cieneguilla – UNALM, respectivamente; asimismo Chauca (1997) afirma que los rendimientos de carcasa son afectados por la edad de beneficio y el grado de cruzamiento, reportando rendimientos de carcasa de 60.42% con animales en recría y de 63.40% con cuyes de saca; e indicando rendimientos de carcasa de 54.43%, 63.40% y 67.38% con cuyes criollos, cruzados y mejorados, respectivamente. Asimismo, la misma autora afirma que el tiempo de ayuno antes del beneficio distorsiona los valores porcentuales del rendimiento de carcasa; de esta manera con animales sin ayuno se alcanza rendimientos de carcasa de 54.48%, inferiores a los reportados con 24 horas de ayuno de 64.37%. Por su parte, Roca Rey (2001), no observó diferencias estadísticas en el peso eviscerado (699.0, 698.0 y 617.0g) y el rendimiento de carcasa (74.20%, 76.87% y 73.54 %), al evaluar el efecto del genotipo en animales en engorde procedentes de Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente.

En otro estudio Inga (2008), al evaluar dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda con el genotipo Perú reportó rendimientos de carcasa a las nueve semanas de edad de 70.8% y 72.8% con una alimentación integral y mixta respectivamente, ambos con 2.8 Mcal /Kg de ED y 8% de fibra cruda. Asimismo Chauca et al. (2005), reportó un rendimiento de carcasa de 72.64% como parámetro productivo del genotipo Perú a las ocho semanas de edad.

## 8.2. Requerimientos nutricionales del cuy

Los cuyes son animales monogástricos herbívoros, que pueden aprovechar los alimentos nobles, como granos y harinas; así como alimentos groseros (pastos y forrajes); esto último debido a que su aparato digestivo cuenta con un órgano que hace las veces del rumen de los poligástricos o rumiantes, este órgano es el ciego (Sarria, 2011).

El cuy está clasificado según su anatomía y fisiología gastrointestinal como fermentador post-gástrico, debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento del alimento 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 (Gómez y Vergara, citado por Danz, 2005).

Los sistemas de alimentación, se adecuan a la disponibilidad de alimento, precio de los mismos y a las múltiples combinaciones de insumos, dada por la restricción del concentrado o forraje; lo que hace del cuy una especie de alimentación versátil.

Los requerimientos nutricionales para cuyes que se usan para animales de carne, provienen de los valores calculados para cuyes de laboratorio reportados por el National Research Council (NRC, 1995), que se presentan en el Cuadro 1; no obstante, en el Cuadro 2 se aprecian los estándares nutricionales por cada etapa productiva sugeridos por Vergara (2008) para cuyes mejorados.

**Cuadro 1: Requerimientos Nutricionales del Cuy.**

| NUTRIENTES                   | CANTIDAD |
|------------------------------|----------|
| Energía Digestible, Mcal/Kg. | 3.00     |
| Proteína Total, %            | 18.00    |
| Fibra Cruda, %               | 15.00    |
| Aminoácidos, % Lisina        | 0.84     |
| Metionina                    | 0.36     |
| Metionina + Cistina          | 0.60     |
| Arginina                     | 1.20     |
| Treonina                     | 0.60     |
| Triptófano                   | 0.18     |
| Minerales, % Calcio          | 0.80     |
| Fósforo                      | 0.40     |
| Sodio                        | 0.20     |
| Vitaminas                    |          |
| Ácido ascórbico, mg/100g     | 20.00    |

Fuente: National Research Council (NRC, 1995).

**Cuadro 2: Características Nutricionales para Cuyes Mejorados en Crianza Intensiva.**

| NUTRIENTE          | UNIDAD  | INICIO <sup>1</sup> | CRECIMIENTO <sup>2</sup> | ACABADO <sup>3</sup> |
|--------------------|---------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| Energía digestible | Mcal/Kg | 3.00                | 2.80                     | 2.70                 |
| Proteína           | %       | 20.00               | 18                       | 18                   |
| Fibra              | %       | 7.00                | 8.00                     | 10.00                |
| Calcio             | %       | 0.80                | 0.80                     | 0.80                 |
| Fósforo            | %       | 0.80                | 0.80                     | 0.80                 |
| Sodio              | %       | 0.20                | 0.20                     | 0.20                 |
| Lisina             | %       | 0.84                | 0.84                     | 0.84                 |
| Met + Cis          | %       | 0.60                | 0.60                     | 0.60                 |
| Arginina           | %       | 1.2                 | 1.2                      | 1.2                  |
| Treonina           | %       | 0.60                | 0.60                     | 0.60                 |
| Triptófano         | %       | 0.18                | 0.18                     | 0.18                 |
| Vitamina C         | mg/100g | 30.00               | 20.00                    | 15.00                |



Inicio (1-28 días). <sup>2</sup>Crecimiento (29-63 días). 'Acabado (64-84 días). Fuente: Vergara (2008).

### 8.2.1. Requerimiento de Proteína y Aminoácidos

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte en la dieta, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere (Chauca, 1997). Las proteínas son de gran importancia en la ración concentrada, por eso hay que tener en cuenta los siguientes aspectos: contenido total entre 18 y 25 % de la ración, porcentaje que debe provenir de más de dos fuentes, nunca la ración de concentrado debe contener niveles inferiores a 10 % de proteína, porque se produce pérdida de peso (INIA, 1999).

Rivas (1995), evaluó el crecimiento de cuyes tipo 1 del Instituto de Investigación Agraria (INIA) con forraje restringido en cantidad y frecuencia; Así el tratamiento<sup>1</sup>, fue con forraje diario al 20% de P.V., T2 forraje diario al 10 % del P.V., T3 forraje inter diario al 20 % del P.V., y T4 forraje inter diario al 10 % de P.V.; obteniendo que la restricción del forraje en las cantidades y frecuencias estudiadas, no afectaron el incremento de peso en cuyes.

Posteriormente, Remigio (2006), al evaluar tres niveles de lisina (0.78, 0.84 y 0.96 %) y aminoácidos azufrados (metionina + cistina, 0.63, 0.71 y 0.79 %) obtuvo la mayor ganancia de peso (827g) con el nivel de 0.78 % de lisina y 0.71 % de aminoácidos azufrados; y la menor ganancia de peso (705 g) con el nivel de 0.96 % de lisina y 0.79 % aminoácidos azufrados. Se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos.

Vergara (2008), afirma que el nivel de proteína de 18 % establecido por el NRC (1995), es adecuado para cuyes en crecimiento, cuando se les brinda un adecuado equilibrio entre aminoácidos y energía.

### 7.2.2. Requerimiento de Energía

La energía es esencial para los procesos vitales del cuy, su requerimiento está expresado normalmente como energía digestible (ED), existiendo una tendencia a mayor consumo de alimento a medida que disminuye el nivel de energía en la dieta, aunque esto es modificado por las características químicas del alimento. Bajo condiciones de deficiencia de energía el animal usa sus reservas de glucógeno, y por último tejidos proteicos para mantener funciones vitales del organismo animal

### **7.2.3. Requerimiento de Fibra**

La fibra es un componente fundamental en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes para digerirlas, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. Los porcentajes de fibra utilizados para la alimentación de cuyes van de 6 a 18 % (Chauca 1997). El NRC (1995), sugiere un nivel mínimo de 10 % de fibra en la ración.

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de forrajes, que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no mayor de 18 % (Chauca, 1997).

Por otro lado, Inga (2008), utilizando dietas únicas peletizadas con 8 y 10 % de fibra cruda, contenido 2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg de alimento, frente a una dieta control bajo sistema de alimentación mixta con 8% de FC en el balanceado, no encontró diferencias significativas entre tratamientos.

Vergara (2008), recomienda niveles adecuados de fibra de 6 % en el alimento de inicio (1 a 28 días), de 8 % en el alimento de crecimiento (29 a 63 días), de 10 % en el alimento de acabado (64 a 84 días) y de 12 % en el alimento de reproductoras, teniendo al balanceado como única fuente de nutrientes.

### **7.2.4. Requerimiento de Grasa**

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa y ácidos grasos no saturados. Su carencia produce retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Esta deficiencia puede prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados.

#### **7.2.5. Requerimiento de Minerales**

Los minerales cumplen múltiples funciones en el organismo: estructurales, fisiológicas y catalíticas. Aproximadamente once elementos minerales han sido estudiados en cuyes, pero en condiciones de laboratorio. En muchos casos se indican rangos y no cantidades que precisen el requerimiento, además muchos minerales esenciales están presentes en cantidades suficientes en los forrajes y concentrados que consumen los cuyes. Pero en algunos casos es necesario suplementar la dieta, porque algunos insumos son pobres en uno o varios elementos (Hidalgo, 1995).

#### **7.2.6. Requerimiento de Vitaminas**

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C; su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C (Rico y Rivas 2003).

#### **- Requerimiento de Vitamina C e Importancia en la Alimentación del Cuy.**

En los cuyes como en otros mamíferos, la vitamina C es un nutriente indispensable para la vida, ya que no se sintetiza ni se almacena en el organismo; en la naturaleza sus necesidades normalmente son cubiertas con la ingestión de forraje verde. El requerimiento diario de ácido ascórbico del cuy es de 20 mg/100 g de alimento (NRC 1995). En este sentido, Vergara (2008), recomienda



niveles diferenciados de vitamina C por fases de desarrollo, según cita en el cuadro 3.

Cuadro 3. Estándares de vitamina C para cuyes mejorados en crianza intensiva en diferentes etapas.

| Etapas                | Vitamina C (Mg/100g.) |
|-----------------------|-----------------------|
| Inicio                | 30                    |
| Crecimiento           | 20                    |
| Acabado               | 15                    |
| Gestación y lactación | 15                    |

Inicio (1-28 días), crecimiento (29-63 días) y Acabado (64 - 84 días)

FUENTE: Vergara (2008).

La vitamina C, es esencial para el cuy, que al igual que el hombre, carece por genética, de la enzima Gulonolactona oxidasa, por lo que no sintetiza vitamina C a partir de la glucosa sanguínea. Esta importante vitamina interviene en la biosíntesis, para mecanismos de hidroxidación de carnitina a partir de lisina y metionina, la formación de colágeno a partir de la prolina y lisina ligado a la cadena de polipéptidos; y por su propiedad química para oxidarse actúa en la respiración celular como transportador de hidrógeno.

Es imprescindible que la vitamina C, esté contenida en la dieta de los cuyes; lo que ha hecho que esta especie sea de especial utilidad en los estudios de biosíntesis de colágeno, cicatrización de heridas y crecimiento óseo. El requerimiento de ácido ascórbico en el cuy varía entre 0.4 a 25 mg/día, según el criterio utilizado para evaluar su respuesta. Una ingesta de vitamina C en dosis de 5mg/día, es adecuada para el normal desempeño en las etapas de crecimiento y reproducción, 200 mg de vitamina C por kg de alimento cumple este requerimiento (NRC, 1995).

Al evaluar la etapa de crecimiento bajo dos sistemas de crianza (pozas y jaulas), utilizando dos niveles de proteína 16 y 18 %, los mejores valores de ganancias de peso a las 10 semanas (641 g) fueron obtenidos por los animales

criados en jaulas y con el nivel de 16 % de proteína cruda (Chauca y Dulanto, 1998).

Benito (2008), formuló una dieta para seis tratamientos, con 2,9 Mcal ED/kg y 19.14% de proteína, a la cual adicionó vitamina C en diversos niveles 0,18, 2, 25, 32 y 39mg/ de vitamina C por 100g. La dieta fue peletizada, con un diámetro de pellets de 4.5 mm. Con exclusión de forraje, en la evaluación de cuyes en crecimiento, se obtuvo ganancias de 15.6 a 16.8 g/día, respectivamente, donde no se observó diferencias significativas entre tratamientos.

### 7.3. El agua

El agua es uno de los componentes más importantes que debe ser considerado en la alimentación, su obtención es a partir de dos fuentes: agua de bebida y el aporte hídrico a través del forraje verde.

Cuando el cuy recibe dietas con alta proporción de alimento seco (concentrado y forraje seco) y baja cantidad de pasto verde, el suministro de agua debe ser mayor que cuando la dieta es en base a forraje. De manera en climas cálidos, el cuy requiere mayor cantidad de agua. Con una alimentación mixta: forraje y concentrado, el cuy necesita consumir agua hasta un 10 % de su peso vivo (Caicedo, 2000).

### 7.4. Tipos de alimentación

En cuyes, los tipos o sistemas de alimentación se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de los alimentos. La combinación de alimentos dada por la restricción, ya sea de concentrado o de forraje, permite hacer del cuy una especie versátil en su alimentación; pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función a un mayor uso de balanceados. Según Moreno (1989) afirma que la alimentación de cuyes mejorados involucra comúnmente el forraje verde y el alimento balanceado; el primero es empleado como alimento de volumen, aporte de agua y vitaminas; mientras el alimento balanceado es suministrado como suplemento proteico y energético; lo cual es más importante en cuyes con mejoramiento genético avanzado.

Existen tres sistemas generales de alimentación: Con solo forraje, forraje más balanceado y solo balanceado.

#### **A. Alimentación con Forraje**

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación ha sido tradicional e históricamente en base de forraje verde; y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, siempre muestra su preferencia por el forraje. Existen ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros; así al evaluar dos ecotipos de cuyes en el Perú se encontró que los muestreados en la Sierra Norte, fueron más eficientes cuando recibían una alimentación a base de forraje + concentrado, pero el ecotipo de la Sierra Sur resultó mejor ante un sistema de alimentación a base de forraje (Zaldívar y Chauca 1989); probablemente por el nivel genético de los cuyes muestreados. Del mismo modo, Aliaga (1979) indica que el incluir forrajes en la dieta de cuyes, se proporciona un efecto benéfico en dichos animales ya que son fuente de celulosa, agua y vitamina C, elementos necesarios para satisfacer sus requerimientos nutricionales. Sin embargo, Vergara (2008), indica que el uso de forraje verde como único alimento no contribuye con el aporte suficiente de nutrientes y energía como para expresar todo el potencial genético, particularmente de los cuyes mejorados, debiéndose de considerar para este caso la alimentación mixta, teniendo como base el forraje verde y la suplementación con alimento balanceado.

#### **B. Alimentación a Base de Forraje y Balanceado.**

En un sistema de alimentación mixto, el animal exterioriza de mejor manera sus cualidades genéticas mejorando su conversión alimenticia e incrementos de peso, en contraste con un sistema de alimentación solo con forraje; es así que en la alimentación de este tipo el consumo diario por animal se incrementa, pudiendo estar entre los 40 y 60 g. según la calidad de la ración (Chauca, 1997).

Inga (2008) al comparar dos niveles de fibra cruda y dos niveles de energía digestible con cuyes del genotipo Perú, observó ganancias diarias de peso similares ( $P > 0.05$ ) de 16.3 y 16.6 g. en dos grupos de cuyes que recibieron alimento balanceado integral y una alimentación mixta, respectivamente, ambos con 2.8 Mcal/Kg de energía digestible y 8.0% de fibra cruda. Respecto a la conversión alimenticia, el autor registró un valor superior

( $P < 0.05$ ) con la alimentación sin forraje verde en contraste a la observada con la alimentación mixta de 2.97 versus 3.12, respectivamente. Por otro lado, al evaluar el rendimiento de carcasa al beneficio, el autor observó que la alimentación mixta registró un rendimiento de carcasa de 72.78% similar ( $P > 0.05$ ) al observado con la alimentación integral de 70.75%. En otro estudio Villafranca (2003), al evaluar tres niveles de fibra en el alimento balanceado en cuyes del genotipo Cieneguilla —UNALM, observó ganancias diarias de peso similares ( $P > 0.05$ ) de 12.89 y 13.29 g/cuy con una alimentación a base de balanceado exclusivamente y balanceado más forraje verde, respectivamente. En el cuadro 4 se muestra el comportamiento productivo con sistema mixto en cuyes mejorados.

**Cuadro 4: Presentación de Performance de Cuyes con Alimento Mixto de la UNALM**

| Edad<br>semanas                                                                                                 | Peso<br>vivo (g) | Ganancia de peso (g) |           | Consumo de alimento (g) |            | Conversión<br>alimenticia |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-----------|-------------------------|------------|---------------------------|-----------|
|                                                                                                                 |                  | semanal              | acumulado | semanal                 | acumulado  | semanal                   | acumulado |
| Nacimien<br>tos (2)                                                                                             | 150              | --                   | --        | --                      | --         | --                        | --        |
| 1                                                                                                               | 190              | 40                   | 40        | 38 (20)                 | 38 (20)    | 1.35                      | 1.35      |
| 2                                                                                                               | 280              | 90                   | 130       | 116 (30)                | 154 (50)   | 1.49                      | 1.45      |
| 3                                                                                                               | 390              | 110                  | 240       | 176 (60)                | 330 (110)  | 1.99                      | 1.70      |
| 4                                                                                                               | 500              | 110                  | 350       | 242 (68)                | 572 (178)  | 2.60                      | 1.98      |
| 5                                                                                                               | 620              | 120                  | 470       | 276 (90)                | 848 (268)  | 2.82                      | 2.19      |
| 6                                                                                                               | 750              | 130                  | 600       | 314 (105)               | 1162 (373) | 2.98                      | 2.36      |
| 7                                                                                                               | 860              | 110                  | 710       | 350 (130)               | 1512(503)  | 4.05                      | 2.63      |
| 8                                                                                                               | 970              | 110                  | 820       | 360 (140)               | 1872 (643) | 4.22                      | 2.84      |
| 9                                                                                                               | 1060             | 90                   | 910       | 412 (160)               | 2284 (803) | 5.90                      | 3.14      |
| 1) Resultados de trabajos de investigación realizados en INIA – UNALM (Vergara. Chauca Remigio, Valverde, 2008) |                  |                      |           |                         |            |                           |           |

### C. Alimentación con solo Balanceado.

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por

animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 60 a 90 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración y la edad del cuy. El porcentaje mínimo de fibra, en este caso, debe ser 9% y el máximo 18%. Por todas estas características, se debe contar con un buen concentrado. En el cuadro 5, se muestra el comportamiento productivo de cuyes mejorados con alimento balanceado integral (único, sin forraje).

**Cuadro 5: Presentación de Performance de Cuyes con Alimento Integral (Sin Forraje) de la UNALM.**

| Edad<br>semanas                                                                                                     | Peso<br>vivo (g) | Ganancia de peso (g) |           | Consumo de alimento<br>(g) |           | Conversión<br>alimenticia |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-----------|----------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
|                                                                                                                     |                  | Semanal              | acumulado | semanal                    | acumulado | semanal                   | Acumulado |
| Nacimientos<br>(2)                                                                                                  | 155              | --                   | --        | --                         | --        | --                        | --        |
| 1                                                                                                                   | 205              | 50                   | 50        | 36                         | 36        | 0.72                      | 0.72      |
| 2                                                                                                                   | 300              | 95                   | 145       | 120                        | 156       | 1.26                      | 1.08      |
| 3                                                                                                                   | 410              | 110                  | 255       | 228                        | 384       | 2.07                      | 1.51      |
| 4                                                                                                                   | 520              | 110                  | 365       | 310                        | 694       | 2.81                      | 1.90      |
| 5                                                                                                                   | 640              | 120                  | 485       | 370                        | 1064      | 3.08                      | 2.19      |
| 6                                                                                                                   | 760              | 120                  | 605       | 420                        | 1484      | 3.5                       | 2.45      |
| 7                                                                                                                   | 880              | 120                  | 725       | 476                        | 1960      | 3.97                      | 2.70      |
| 8                                                                                                                   | 980              | 100                  | 825       | 540                        | 2500      | 5.40                      | 3.03      |
| 9                                                                                                                   | 1080             | 100                  | 925       | 576                        | 3076      | 5.76                      | 3.33      |
| (1) Resultados de trabajos de investigación realizados en INIA – UNALM (Vergara. Chauca . Remigio , Valverde, 2008) |                  |                      |           |                            |           |                           |           |

## 7.5. Mejoramiento genético

La práctica del mejoramiento genético tiene como finalidad elevar la productividad de una población de animales; para ello es necesario cambiar de manera planificada y objetiva la frecuencia de los genes presentes en ella (Moreno, 1989). Básicamente son tres las formas de mejoramiento genético: la selección artificial, el cruzamiento y la consanguinidad (García, 2006). La primera consiste en la elección de animales con



características superiores, los cuales serán destinados como reproductores; de forma que en las generaciones siguientes la proporción de genes deseables sea superior a la de no deseables. Al respecto Aliaga *et al.* (2009), mencionan que la selección artificial se realiza mediante mediciones y evaluaciones de las características expresadas en el fenotipo. De esta manera se pueden considerar como criterios de selección principalmente al tipo del animal y la productividad (García, 2006). Por otro lado, el cruzamiento consiste básicamente en el apareamiento de animales de razas, variedades o linajes de distinto origen; de esta manera se produce una complementariedad genética que hace que estos individuos sean superiores al promedio de los padres, este fenómeno es conocido como vigor híbrido, que se genera con la heterosis (García, 2006).

### 7.5.3. Genotipos de Cuyes

El Perú inició los trabajos de mejoramiento en cuyes desde 1966, con la evaluación de germoplasma de diferentes ecotipos muestreados a nivel nacional. En el año 1970, en la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA, se inicia su programa de selección con animales evaluando su precocidad y prolificidad, habiéndose creado progresivamente las líneas Perú, Inti y Andina. En evaluaciones sobre el comportamiento de la progenie, obtenida mediante el cruzamiento de cuyes machos de la Línea Perú con hembras criollas de ecosistemas de altitud y de nivel del mar se ha podido observar que los cuyes Perú fijan en su progenie su precocidad, y se puede decir que el cruzamiento es un buen método de mejora del peso en cuyes. Moreno (1989) menciona que de acuerdo a la zona geográfica, los cuyes presentan diferencias fenotípicas características conformando ecotipos; como los provenientes de Cajamarca y Arequipa. El primero se caracteriza por tener buena aptitud cárnica, y por el contrario, el procedente de Arequipa tiene una conformación corporal no deseable (tipo B). Por otro lado Sarria (2011), clasifica de manera general los genotipos de cuyes en dos grupos: el criollo y el mejorado. Los primeros son animales pequeños, rústicos y bien adaptados al medio pero de pobres rendimientos; el cuy mejorado en cambio es producto del mejoramiento genético. Entre los genotipos mejorados desarrollados en diversos centros de investigación se encuentran: Cieneguilla-UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina); Perú, Andina e Inti (actual Instituto Nacional de Innovación Agraria), Yauris (Universidad Nacional del Centro); líneas Precoz, Cárnica, Prolífica y Lechera (Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA - Mantaro), entre otros (Sarria, 2011). Al respecto Chauca *et al.* (2008), afirma que fueron tres las instituciones pioneras que



iniciaron alrededor del año 1960 las investigaciones en esta especie: la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Estación Experimental La Molina (actualmente INLA) y la Universidad Nacional del Centro.

Ciertamente, a partir del año 1962 en la Universidad Nacional Agraria La Molina, se emprendió la recolección de diversos ecotipos de cuyes en todo el país, con los que se inició el mejoramiento genético del cuy mediante selección artificial en función al peso vivo final, encaminado a lograr variedades con elevado peso vivo al beneficio pero sin considerar el tiempo. De esta manera, antes del inicio de la década de los setenta se obtuvieron animales con pesos vivos de 800 g. a los seis meses y 3.0 Kg. a los dos años de edad, a esta variedad se les conoció popularmente como cuyes "gigantes" o variedad "La Molina". En una segunda etapa, la selección se enfocó al desarrollo de animales precoces (peso en menor tiempo); seleccionando como reproductores a los animales con velocidades de crecimiento superiores. En etapas posteriores se seleccionó en base a colores de capa, sin embargo la continuidad del proceso se vio afectado por motivos ajenos al proceso de mejora genética (Sarria, 2010).

En la Unidad Experimental Agropecuaria del INIA, el mejoramiento genético de los cuyes se inició desde el año 1966, los animales fueron muestreados de diferentes zonas, principalmente de la sierra norte del Perú en función a su precocidad y prolificidad; estos animales a través de selección y cruzamiento constituyeron cuatro genotipos: Perú, Andina, Inti y un testigo. En el caso del genotipo Perú se seleccionaron animales en función al mayor peso vivo final, considerado inicialmente a los 91 días, para luego reducirse a los 56 días de edad, con ello se logró duplicar el peso vivo de los cuyes. La etapa siguiente se enfocó en disminuir la edad de saca, seleccionándolos por precocidad en la descendencia. Este genotipo es uno de los más conocidos en el medio; y tal como lo afirman Chauca *et al.* (2005) es considerado como raza desde el año 2004, se caracteriza por ser precoz ya que alcanza un peso de 1,046g a las ocho semanas y una ganancia diaria de peso de 16.93g; es exigente en la alimentación ya que utiliza raciones con 18% de proteína total y 3.00 K cal de energía digestible

Por otro lado, en el año 1974 la Universidad Nacional del Centro del Perú emprendió la formación de tres líneas consanguíneas de cuyes: Yauris, Bayos y Colorados; todos ellos procedentes de ecotipos colectados de los departamentos de Cajamarca, Arequipa, Cusco,

Puno, Ayacucho, Huancavelica y Junín. Siendo apareados dentro de una misma línea y seleccionados en función a su conformación (tipo A), tipo de pelo (tipo 1), prolificidad, peso al destete a los 10 días y peso de saca a los 90 días (Aliaga *et al.*, 2009).



## 10. Metodología y desarrollo del proceso de investigación. Hipótesis y validación.

### 10.1. Lugar y Fecha.

El experimento se realizó en el galpón de la Granja del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Huando” que se encuentra localizada en la provincia de Huaral, anexo Huando, ubicada a 82 kilómetros del departamento de Lima y a unos 180 msnm. Con una humedad relativa de 70 – 90% y una temperatura de 16 – 26°C. Ubicación que podemos observar en el gráfico 1. El lapso de realización del trabajo será del mes de junio al setiembre del presente año.



**Gráfico 1: IESTP HUANDO**

Fuente: <http://www.isthuando.edu.pe/>

### 10.2. Animales experimentales

Se utilizaron en total 96 cuyes mejorados machos, destetados de 14 días  $\pm$  5 días de edad; 24 de los cuales pertenecieron al **genotipo Cieneguilla - UNALM** de la Granja de Cuyes de Cieneguilla de la Universidad Nacional Agraria La Molina; otros 24 pertenecieron al **genotipo Perú** de la Estación Experimental Agraria Donoso -Huaral del

INIA; otros 24 eran del **genotipo Cuyes G** que provendrán de Estación IVITA o Centro Experimental – El Mantaro; y los 24 restantes eran del **genotipo Inca-cuy** de la Universidad Católica *Sedes Sapientiae*. Los animales fueron identificados con aretes de aluminio numerados y se distribuyeron dentro de ocho tratamientos, conformado cada uno de ellos por tres repeticiones de 4 animales en cada repetición, habiendo un total de 12 animales por tratamiento (Cuadro 7).

Cuadro 7: Diseño del experimento (croquis explicativo)

| Genotipo         | Cieneguilla |    | Inía |    | Mantaro |    | Inka |    |
|------------------|-------------|----|------|----|---------|----|------|----|
| Repetición       | T1          | T2 | T3   | T4 | T5      | T6 | T7   | T8 |
| 1                | 04          | 04 | 04   | 04 | 04      | 04 | 04   | 04 |
| 2                | 04          | 04 | 04   | 04 | 04      | 04 | 04   | 04 |
| 3                | 04          | 04 | 04   | 04 | 04      | 04 | 04   | 04 |
| <b>Sub total</b> | 12          | 12 | 12   | 12 | 12      | 12 | 12   | 12 |
| <b>Total</b>     | 96 animales |    |      |    |         |    |      |    |

### 10.3. Periodo pre - experimental

Una semana antes de recibir a los animales, se acondicionaron las jaulas de crianza siendo limpiadas eficientemente, para posteriormente desinfectarlas mediante fumigación con un insecticida fosforado de baja toxicidad, asperjado y con aplicación final de lanza llamas. El periodo pre experimental tuvo una duración de 15 días, tiempo en el cual los animales fueron acostumbrados a las nuevas condiciones de manejo y alimentación, favoreciendo paralelamente una remoción total del tracto digestivo de los residuos no digeridos del alimento previo. Así mismo, en este periodo se estimó el consumo diario del alimento experimental, controlando la cantidad suministrada y la residual, datos que sirvieron de base para iniciar el periodo experimental.

### 10.4. Suministro de balanceado, forraje y agua

El suministro de alimento balanceado de acuerdo a los tratamientos fue ofrecido en comederos, tipo pocillos de arcilla de 500 gr de capacidad. El horario en el que se suministró diariamente era de 9:30 am. Se consideró también que el alimento se encontrara siempre presente, (suministro *ad-libitum*). Se suministró agua fresca y limpia diariamente en pocillos de arcilla de medio litro de capacidad a las jaulas de todos los tratamientos, la limpieza de los materiales y equipos se realizó diariamente.



Figura 1: Vista del control de suministración de alimentos balanceado en su comedero.

#### **10.5. Alimentación Integral y Alimentación Mixta (con Forraje)**

Como su nombre lo indica, el alimento balanceado integral es un alimento que cubre todos los requerimientos nutricionales sin aporte de forraje. Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o el alimento (Remigio, 2006); Durante el proceso de peletización, las partículas de alimento son forzadas a unirse para formar (pelet) por acción de fuerza motriz, presión, calor y humedad. El pelets permite ventajas nutricionales y económicas (Castro y Chirinos, 2008).

Según Sarria (2011), la alimentación en base a balanceados más agua y vitamina C, cubre los requerimientos de la especie; aumentando la productividad y la producción.

En nuestra investigación para evaluar los uno de los sistemas de alimentación se usó

netamente el alimento integral de la UNALM más agua limpia con excepción de forraje.

Y para el otro grupo se suministró alimento mixto la molina denominado también sistema mixto, es el suministro de forraje más concentrado. Es la opción técnica más usada que puede ser una buena alternativa en los periodos de escasez de forraje. En nuestra investigación se usó alimento comercial mixto de la UNALM más Chala forrajera y agua;

Los precios asignados a los alimentos balanceados como el alimento integral de la UNALM fueron de S/1.70/Kg. y para el alimento comercial mixto de la UNALM el valor S/1.67/Kg

En el cuadro 8 se muestra el alimento peletizado integral y peletizado mixto de la UNALM, con características nutricionales;

Cuadro 8: Alimento balanceado peletizado integral y peletizado mixto para cuyes en crecimiento UNALM / Características nutricionales.

| NUTRIENTES                       | INTEGRAL    | MIXTO       |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| Energía digestible, Mcal/kg, min | 2.8         | 2.8         |
| Proteína, (% min)                | 18.0        | 18.0        |
| Fibra, (% min)                   | 8.0         | 8.0         |
| Calcio, (% máx.)                 | 0.8         | 0.8         |
| Fosforo total, (% min)           | 0.8         | 0.8         |
| Sodio (% min)                    | 0.2         | 0.2         |
| Lisina, (% min)                  | 0.84        | 0.84        |
| Met – cist, ( % min)             | 0.6         | 0.6         |
| Arginina, (% min)                | 1.2         | 1.2         |
| Treonina, (% min)                | 0.6         | 0.6         |
| Triptófano, (% min)              | 0.18        | 0.18        |
| Ácido ascórbico, mg/100g         | 20          | --          |
| <b>Características físicas</b>   |             |             |
| Diámetro pellet (mm)             | 4.5         | 4.5         |
| Longitud pellet (mm)             | 12          | 12          |
| Humedad %                        | 10          | 10          |
| <b>Costo (S/.Kg)</b>             | <b>1.70</b> | <b>1.67</b> |

Fuente: Programa de investigación y proyección Social Planta de Alimentos UNALM



Los ingredientes según el fabricante para estos alimentos comerciales incluyen, maíz amarillo, torta de soya 48, pasta de algodón, torta de girasol, subproductos de agroindustria, heno de alfalfa, carbonato de calcio, fosfato di cálcico, aminoácidos sintéticos, promotores orgánicos, cloruro de colina, vitaminas y minerales, cloruro de sodio, anti fúngicos y antioxidantes.



Figura 3: Sistema de alimentación mixta: alimento comercial mixto de la UNALM más chala forrajera y agua



Figura 4: Sistema de **alimentación integral** de la UNALM más agua.

## 10.6. Sobre el Forraje Verde

Para la experimentación se usó maíz chala, de la variedad Marginal 28, sembrada en línea y en estado de inicio de floración, proveniente del cultivo de la unidad de pastos y forrajes del IESTP HUANDO. Se suministró a los animales las hojas y tallos del tercio superior de la planta, en cantidades equivalentes al 20 % del peso vivo registrado semanalmente, cantidad suficiente para cubrir los requerimientos de vitamina C. El precio asignado al forraje de chala fue de S/0.12/Kg.

### 10.6.1. De los Análisis de Laboratorio

Los análisis químicos para los balanceados y el forraje se fueron a realizar al Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) de la Universidad Nacional Agraria de la Molina en la ciudad de Lima

En el cuadro 9 se muestra el resumen de los nutrientes de los diversos alimentos.

Cuadro 9: Análisis proximal de los alimentos y chala forrajera (base fresca)

| Análisis                     | Mixto UNALM | Integral UNALM | Chala Forrajera |
|------------------------------|-------------|----------------|-----------------|
| Humedad %                    | 13.09       | 14.63          | 81.48           |
| Proteína total (N x 6.25), % | 18.97       | 19.11          | 1.31            |
| Grasa %                      | 4.72        | 4.26           | 0.35            |
| Fibra cruda ,%               | 8.59        | 10.66          | 7.00            |

|            |       |       |      |
|------------|-------|-------|------|
| Ceniza , % | 7.33  | 7.01  | 2.04 |
| ELN %      | 47.30 | 44.33 | 7.81 |

Fuente: Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA-UNALM).

### 10.7. Instalaciones y equipos

La sala de investigación está construida de material noble tiene un área total de 90 m<sup>2</sup> y está construida con piso de cemento pulido y techo cubierto con calamina transparente a 3.0 metros de altura, las ventanas son manejables para evitar la entrada de roedores y aves. Dentro del local se contaba con jaulas.

Entre los equipos utilizados en el galpón se incluyen: balanza digital con 5.0g de sensibilidad, termómetro e higrómetro ambiental, comederos de pocillos de 0.500 Kg. de capacidad, bebederos cilíndricos de arcilla de 0.5l Kg de capacidad, equipo de limpieza y cuaderno de campo.





Figura 5: Sala de investigación con sus respectivos tratamientos



Figura 6: materiales y equipos que se utilizaron en la investigación.

#### 10.8. Tratamientos

Se evaluaron dos factores: como es el sistema de alimentación en la etapa de engorde de cuatro genotipos de cuyes, de tal manera, se conformaron las siguientes combinaciones, que constituyen los tratamientos:

- **T1:** Alimento balanceado comercial mixto de la UNALM+ forraje chala + agua (Genotipo Cieneguilla – UNALM)
- **T2.** Alimento balanceado comercial integral de la UNALM + agua (Genotipo Cieneguilla – UNALM)
- **T3:** Alimento balanceado comercial mixto de la UNALM+ forraje chala + agua (Genotipo Perú - INIA - HUARAL)
- **T4.** Alimento balanceado comercial integral de la UNALM + agua de la UNALM (Genotipo Perú - INIA - HUARAL)
- **T5:** Alimento balanceado comercial mixto de la UNALM+ forraje chala + agua (Genotipo Cuy G - IVITA – MANTARO)

- **T6.** Alimento balanceado comercial integral de la UNALM + agua (Genotipo Cuy G IVITA – MANTARO)
- **T7:** Alimento balanceado comercial mixto de la UNALM+ forraje chala + agua (Genotipo Inca cuy UNIVERSIDAD CATOLICA SEDES SAPIENTIAE)
- **T8.** Alimento balanceado comercial integral de la UNALM + agua (Genotipo Inca cuy - UNIVERSIDAD CATOLICA SEDES SAPIENTIAE)

## 10.9. Variables de respuesta.

### 10.9.1. Ganancia de peso

Los animales fueron pesados individualmente al inicio del estudio y luego semanalmente, antes de proporcionarle los alimentos, durante 57 días que duró el experimento. La ganancia de peso total, fue la diferencia de peso de la última semana de evaluación (octava semana) y el peso inicial, según se muestra en la siguiente formula.

$$\text{Ganancia de Peso (g)} = \text{Peso vivo final (g)} - \text{Peso vivo inicial (g)}$$

El control de peso, se realizó cada siete días en forma individual, los cuyes fueron pesados siempre a la misma hora (8:00 a.m.) antes de suministrar el alimento del día siguiente.



Figura 7: materiales y equipos que se utilizaron en la investigación

### 10.9.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento balanceado se calculó, semanalmente:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{residuo}$$

Igual manera fue para el caso del forraje el residuo se registró diariamente debido a la perdida



Figura 8: vista panorámica del residuo de alimento (chala)

### 10.9.3. Conversión Alimenticia

Se evaluaron en forma grupal para cada tratamiento, por periodos de una semana hasta finalizar el experimento. Se determinó. Aplicando para ello la siguiente relación.

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Alimento consumido (MS Kg./animal/periodo)}}{\text{Ganancia total peso vivo/ periodo (Kg/animal/periodo)}}$$

Dónde:

C.A. = Conversión alimenticia.

M.S. = Materia seca.



#### 10.9.4. Rendimiento de Carcasa

Para calcular el rendimiento de carcasa, se beneficiaron tres cuyes por tratamiento y se tomaron datos de peso vivo, peso de la carcasa y vísceras nobles. Todos los animales fueron sometidos a 12 horas de ayuno antes del sacrificio; la carcasa incluye piel, cabezas, patas y vísceras rojas (corazón, pulmones, hígado y riñones), de manera que se determinó el rendimiento mediante la siguiente formula.

$$RC (\%) = \frac{\text{Peso de carcasa (g)}}{\text{Peso vivo (g)}} \text{ por } 100$$

#### 10.10. Diseño experimental

Para el presente estudio, se planteó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial 2 x 4 haciendo un total de 08 tratamientos con 3 repeticiones en cada tratamiento; cada repetición estuvo constituida por 04 cuyes machos. La diferenciación entre tratamientos se hizo mediante el ANVA y la comparación entre promedios de los tratamientos se realizó mediante la prueba de Duncan (0.05 de error) para todas las variables en estudio.

El modelo aditivo lineal del diseño fue:

$$Y_{ijk} = u + A_i + G_j + (AG)_{ij} + e_{ijk}$$

Dónde:

$Y_{ijk}$  = Variable de respuesta en estudio del k-ésimo cuy correspondiente al j-ésimo genotipo, al cual se le aplicará el i-ésimo tipo de alimento.

$u$  = Es el efecto de la media general.

$A_i$  = Es el efecto del i-ésimo tipo de alimento (tratamiento)

$G_j$  = Es el efecto del j-ésimo genotipo.

$(AG)_{ij}$  = Efecto de interacción del i-ésimo tipo de alimento y el j-ésimo genotipo

$e_{ijk}$  = error debido de k-ésimo cuy correspondiente al j-ésimo genotipo, al que se aplicó el i-ésimo tipo de alimento (error experimental)

Se utilizó el análisis de variancia para determinar las diferentes significancias de los tratamientos ( $\alpha = 0.05$ ) y la prueba estadística de Duncan para la diferencia entre las medias de los tratamientos para los parámetros en estudio (Calzada, 1982).

$$Y_{ij} = u + A_i + e_{ij}$$



$i = 1, 2, 3$  Tipos de alimentación

$j = 1, 2$  Genotipos

$k = 1, 2, 3 \dots 12$  Cuyes/genotipos/tipos de alimentación Adicionalmente

Se realizó la conversión de los datos expresados en porcentajes, rendimiento de carcasa, mediante el ajuste por medio de arcoseno debido a la exigencia de la prueba estadística.

La fórmula empleada fue:

**Arcoseno**  $\sqrt{y_i/100}$

Dónde:

$Y_i$  = Parámetro.

Se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis) para el análisis estadístico, de las variables en estudio.

#### 10.11. Retribución y mérito económico

El mérito económico se evaluó a través de la diferencia de los ingresos por kilogramo de peso vivo y kg de peso de carcasa, menos los egresos que incluyen el costo total de alimentación durante la etapa experimental.

El presente método se efectuó bajo la premisa de que los otros costos directos (mano de obra, agua, sanidad y desinfección) e indirectos (mantenimiento o de instalaciones, etc.), que no fueron considerados en la evaluación económica se mantuvieron constantes

#### 10.12. Hipótesis.

La suministración de alimentación con excepción de forraje influyó significativamente en el comportamiento productivo y económico durante el engorde de cuyes de cuatro genotipos diferentes, en condiciones de costa.

### 10.13. Validación

- Recolección de datos.
- Boletas
- Fotografías del proyecto

## 11. Costo y financiamiento del proyecto

### 11.1. Costo del Proyecto

El siguiente proyecto tiene rubros costo que se detallan en el siguiente cuadro:

| RUBROS                          | SOLES (S/.)    |
|---------------------------------|----------------|
| Mantenimiento del galpón        | 100.00         |
| Compra de animales              | 3800.00        |
| Compra de alimento {} + chala   | 544.00         |
| Elaboración de la investigación | 500.00         |
| Recopilación de información     | 150.00         |
| Pasajes y/o alimentación        | 900.00         |
| Análisis de alimento en LENA    | 1200.00        |
| Publicación                     | 300.00         |
| Imprevistos                     | 100.00         |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>7594.00</b> |

### 11.2. Financiamiento del Proyecto

El módulo de cuyes no cuenta con recursos financieros propios, por lo que solicita al IESTP-Huando el financiamiento para la conducción del proyecto de investigación con respecto a compra de animales, alimento concentrado, forraje; en cuanto a los demás es por parte de los alumnos y docente

## 12. Resultados obtenidos

### 12.1. Peso vivo y ganancia de peso.

En el Cuadro 10 se muestran los promedios de peso vivo inicial y final, ganancia total y ganancia diaria de peso vivo por efecto del genotipo, los promedios semanales de peso vivo y ganancias de peso se muestran en el Anexo 4. Estos valores muestran diferencias estadísticas significativas por efecto del genotipo a favor del genotipo Cieneguilla — UNALM en el peso vivo final, ganancia semanal y ganancia diaria de peso vivo; tal como se puede apreciar en los Anexos 5 y 6. Así tenemos que el peso vivo final registrado con el genotipo Cieneguilla—UNALM de 1126.8 g fue superior ( $P<0.05$ ) al observado con los otros genotipo que en promedio alcanzaron 1,105.3g; esta misma tendencia se observó en la ganancia total .de peso a la octava semana de evaluación, donde el valor observado con el genotipo Cieneguilla—UNALM de 783.9g fue superior ( $P<0.05$ ) al registrado con el genotipo Inia que fue de 681.8 g., como también Mantaro 763.6g. y Inka cuy que mostraron una ganancia de peso de 769.1g. Al respecto Moreno

**Cuadro 10: Efecto Genética de Cuyes y l ganancia de peso vivo (gr)**

| Variable de Respuesta     | Unidad | Cieneguilla           | INIA                  | Mantaro                | Inkacuy               |
|---------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Ganancia de Peso Vivo     | g      | 783.88 <sup>a</sup>   | 681.77 <sup>b</sup>   | 763.70 <sup>a</sup>    | 769.17 <sup>a</sup>   |
| Consumo de Alimento en MS | g      | 1553.650 <sup>c</sup> | 1505.333 <sup>d</sup> | 1653.883 <sup>b</sup>  | 1686.617 <sup>a</sup> |
| Conversión Alimenticia    | ---    | 1.99000 <sup>b</sup>  | 2.20167 <sup>a</sup>  | 2.15000 <sup>a,b</sup> | 2.20333 <sup>a</sup>  |
| Rendimiento de Carcasa    | %      | 82.793 <sup>a</sup>   | 80.620 <sup>a</sup>   | 83.477 <sup>a</sup>    | 80.197 <sup>a</sup>   |

### Valores de los Promedios

| Variable de Respuesta     | 2      | 3      | 4      |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| Ganancia de Peso Vivo     | 59.36  | 62.25  | 64.06  |
| Consumo de Alimento en MS | 10.33  | 10.83  | 11.15  |
| Conversión Alimenticia    | 0.1647 | 0.1728 | 0.1778 |
| Rendimiento de Carcasa    | 3.193  | 3.349  | 3.446  |

La prueba de comparación de medias de Duncan a un nivel de significancia de 0.05, revela que el efecto principal genética de Cieneguilla de cuyes muestra valores más eficaces que los demás, ya que posee una alta ganancia de peso vivo y una mejor conversión alimenticia que las demás genéticas, además de un bajo consumo de alimento.

**Cuadro 11: Ganancia de Peso Vivo (gr)**

| FV                       | GL | SC          | CM          | Fcal | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|-------------|-------------|------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 38150.21458 | 12716.73819 | 5.41 | 0.0092 | **            |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 6966.63375  | 6966.63375  | 2.96 | 0.1046 | ns            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 9246.94792  | 3082.31597  | 1.31 | 0.3056 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 37641.27333 | 2352.57958  |      |        |               |
| Total                    | 23 | 92005.06958 |             |      |        |               |

| $r^2$    | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada (g) | Promedio (g) |
|----------|----------|-----------------------------------|--------------|
| 0.590878 | 6.470319 | 48.50340                          | 749.6292     |

- El análisis de variancia nos indica que hubo diferencia altamente significativa entre el efecto principal genética, mas no así entre los otros factores. Es decir, al menos un promedio de ganancia de peso vivo de una de las genéticas de cuyes es diferente a los demás.
- El coeficiente de determinación indica que el modelo usado es el idóneo para los datos obtenidos en campo ya que más del 59% de la varianza es atribuible al modelo utilizado, los cuales son datos homogéneos (6.5%), con una desviación estándar ponderada adecuada al promedio general de 749.6 g de ganancia de peso vivo de cuyes.

## 12.2. Consumo de alimento.

En el Cuadro 10 se muestran los promedios del consumo total de materia seca por efecto del genotipo, los promedios semanales del consumo de forraje verde y alimento balanceado en base seca y el consumo semanal de materia seca se muestran en los Anexos 09, 10, y 12



respectivamente. Estos valores indican que existieron diferencias significativas en el consumo total de materia seca a las ocho semanas de evaluación por efecto del genotipo ya que el genotipo de Cieneguilla – UNALM muestra valores más eficaces que los demás genotipos, ya que posee una alta ganancia de peso de 783.9g. y un consumo de materia seca de 1553.6g., seguidamente Inkacuy que alcanzó una ganancia de peso de 769.17g. y un consumo de materia seca de 1686.6g., Mantaro que tuvo ganancia de peso e 763.70g. con un consumo de materia seca de 1653.9 y por último el genotipo Perú que registra datos de 681.8g en ganancia de peso y un consumo de materia seca de 1505.3g

**Cuadro 12: Efecto Sistema de Alimentación de Cuyes sobre el consumo de alimento (en materia seca).**

| Variable de Respuesta     | Unidad | Mixto                 | Integral              |
|---------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|
| Ganancia de Peso Vivo     | G      | 766.67 <sup>a</sup>   | 732.59 <sup>a</sup>   |
| Consumo de Alimento en MS | G      | 1907.308 <sup>a</sup> | 1292.433 <sup>b</sup> |
| Conversión Alimenticia    | ---    | 2.49667 <sup>a</sup>  | 1.77583 <sup>b</sup>  |
| Rendimiento de Carcasa    | %      | 81.934 <sup>a</sup>   | 81.609 <sup>a</sup>   |

**Valores de los Promedios**

| Variable de Respuesta     | 2      |
|---------------------------|--------|
| Ganancia de Peso Vivo     | 41.98  |
| Consumo de Alimento en MS | 7.306  |
| Conversión Alimenticia    | 0.1165 |
| Rendimiento de Carcasa    | 2.258  |

La prueba de comparación de medias de Duncan a un nivel de significancia de 0.05, revela que el efecto principal sistema de alimentación Integral para cuyes muestra valores más eficaces que los demás, ya que posee un menor consumo de alimento y una mejor conversión alimenticia

que la alimentación Mixta de cuyes, además ambos sistemas de alimentación poseen similar ganancia de peso vivo y rendimiento de carcasa.

### 12.3. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia según tratamientos se presenta en el Anexo 19. En el cuadro 13 se muestran el análisis de variancia de la conversión alimenticia donde nos indica que hubo diferencia significativa entre los efectos principales, mas no así en la interacción. Es decir, al menos un promedio de conversión alimenticia de una de las genéticas y sistema de alimentación de cuyes es diferente a los demás.

En el Anexo 19 se expone los resultados los resultados de conversión alimenticia donde se demuestra que el genotipo Cieneguilla – UNALM tuvo la mejor performance productiva (2.36 y 1.64), lo que demuestra una vez más la calidad del alimento fue mejor en su aprovechamiento también seguidamente el genotipo inkacuy el cual mostro valores de performance de (2.64 y 1.75) obteniendo similares datos a los siguientes genotipos de Inia y Mantaron que son iguales entre sí con una performance para el primero de (2.55,1.84 y el segundo de 2.46, 1.84) respectivamente.

Finalmente se debe indicar que la interacción de los de los sistemas de alimentación y los genotipos empleados, considerado en el modelo estadístico de la presente investigación, no se determinaron diferencias ( $P < 0.05$ ) tal como se muestra en el cuadro 13 y Anexo 14 datos similares reportados por Vargas (2011) para dicho parámetro (anexo31).

**Cuadro 13: Conversión Alimenticia**

| FV                       | GL | SC         | CM         | Fcal   | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|------------|------------|--------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 0.18214583 | 0.06071528 | 3.35   | 0.0454 | *             |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 3.11760417 | 3.11760417 | 172.08 | <.0001 | **            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 0.06114583 | 0.02038194 | 1.13   | 0.3685 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 0.28986667 | 0.01811667 |        |        |               |
| Total                    | 23 | 3.65076250 |            |        |        |               |

| $r^2$    | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada | Promedio |
|----------|----------|-------------------------------|----------|
| 0.920601 | 6.300675 | 0.134598                      | 2.136250 |

El análisis de variancia nos indica que hubo diferencia significativa entre los efectos principales, mas no así en la interacción. Es decir, al menos un promedio de conversión alimenticia de una de las genéticas y sistema de alimentación de cuyes es diferente a los demás.

El coeficiente de determinación indica que el modelo usado es el idóneo para los datos obtenidos en campo ya que más del 92% de la varianza es atribuible al modelo utilizado, los cuales son datos homogéneos (6.3%), con una desviación estándar ponderada adecuada al promedio general de 2.14 de conversión alimenticia de cuyes.

Por lo tanto se determina en el análisis estadístico que, en el rendimiento de carcasa no se observaron diferencias significativas por efecto del genotipo, tal como se aprecia en el cuadro 12. De esta manera se registraron rendimientos de carcasa similares ( $P>0.05$ ) de 83.4% para el Mantaro ya que registra datos similares a la de Cieneguilla – UNALM que alcanzo en promedio 82.8 % y seguidamente de Inia e Inkacuy que mostraron datos de 80.1% respectivamente. Al respecto Chauca (1997), afirma que el rendimiento de carcasa está influenciado por el grado de cruzamiento, sin embargo esta situación se evidenció en el presente estudio debido al grado de especialización que poseen los genotipos en la producción de carne.

Así mismo, es necesario indicar que las carcasas de todos los tratamientos no presentaron ninguna característica anormal que limite o prohíba su comercialización y consumo, tampoco se observó presencia de grasa acumulada en los órganos nobles (hígado, riñón), lo que podría deberse al corto periodo de evaluación implicado (57 días), tiempo que fue necesario para obtener pesos comerciales.

El efecto del tipo de alimentación sobre el rendimiento al beneficio se observa en el Anexo 16 y Cuadro 12, en ellos se muestran los promedios del peso vivo al beneficio, peso de carcasa y rendimiento de carcasa. Estos valores indican que el peso vivo al beneficio resultó que no existe diferencia significativamente por efecto del tipo de alimentación (cuadro 14).

Se observaron pesos vivos promedio de 1093.9g con la alimentación balanceado integral y con el alimento mixto más forraje verde mostraron un peso de 1109.7g. respectivamente. No existiendo diferencia más de 16 g. Sin embargo el rendimiento de carcasa en los sistemas de alimentación fueron similares ( $P>0.05$ ) de 81.61% para alimentación integral y 81.93% para el alimento mixto más forraje verde respectivamente evaluadas a los ocho semanas.

Los efectos de interacción entre el genotipo y el tipo de alimentación respecto al peso vivo al beneficio, peso de carcasa y rendimiento de carcasa se muestran en los Anexos 17 y 18 en ellos se observa que no existió evidencia estadística de interacción entre ambos factores

**Cuadro 14: Rendimiento de carcasa (%)**

| FV                       | GL | SC          | CM          | Fcal | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|-------------|-------------|------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 46.54673333 | 15.51557778 | 2.28 | 0.1185 | ns            |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 0.63375000  | 0.63375000  | 0.09 | 0.7642 | ns            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 23.02831667 | 7.67610556  | 1.13 | 0.3675 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 108.9129333 | 6.8070583   |      |        |               |
| Total                    | 23 | 179.1217333 |             |      |        |               |

| $r^2$    | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada (%) | Promedio (%) |
|----------|----------|-----------------------------------|--------------|
| 0.391961 | 3.190633 | 2.609034                          | 81.77167     |

El análisis de variancia nos indica que no hubo diferencia significativa entre los efectos principales y la interacción. Es decir, los promedios de rendimiento de carcasa entre genéticas, sistema de alimentación e interacción de cuyes muestran valores similares.

El coeficiente de determinación indica que el modelo usado no sería el idóneo para los datos obtenidos en campo ya que más del 39% de la varianza es atribuible al modelo utilizado, los cuales son datos homogéneos (3.2%), con una desviación estándar ponderada adecuada al promedio general de 81.77% de rendimiento de carcasa de cuyes. Cabe indicar que el valor de

Shapiro – Wilk de normalidad ( $W = 0.930926$ ,  $Pvalue = 0.1022$ ) indica que los errores residuales siguen una tendencia de normalidad

#### 12.4. **Merito económico.**

El mérito económico entre tratamientos fue determinado a partir de la utilidad bruta por kilogramo de peso vivo expresada en nuevos soles (S/.). Los precios del alimento balanceado en base seca considerados para el integral y mixto fueron de S/.1.60 y S/..1.70/Kg respectivamente; asimismo el precio de la chala estaba considerado en S/. 0.12/Kg.

En los Cuadros 15 y 16 se aprecian los costos de producción por animal (S/./unidad), el mérito económico y la utilidad bruta por kilogramo de peso vivo por efecto de los factores genotipo y tipo de alimentación; así tenemos que mayores porcentajes en el mérito económico indicaron una mejor respuesta económica. Cuando se evaluó la utilidad bruta por kilogramo de peso vivo, el genotipo Inkacuy registro S/.4.8 más utilidad que el genotipo de Inia que es el más bajo seguido de Cieneguilla-UNALM registró una diferencia de 2.1 a favor de Inkacuy y por ultimo para el genotipo Mantaro que registró una utilidad mayor de 0.5 mostrando casi valores similares con ambos sistemas de alimentación. De esta manera se observó que el genotipo Inca cuy evidencio promedio de 18.2% más utilidad que el genotipo Inia que muestra valores por debajo de todos los genotipos, seguido de Cieneguilla UNALM que muestra en promedio 7.9% luego el genotipo Mantaro que registro valores de 1.9% de diferencia en comparación con el genotipo de Inkacuy tal como se puede apreciar en el Cuadro15; esto se debió al menor costo de producción (S/./Kg peso vivo) y al mayor ingreso total registrado con el genotipo Inkacuy, seguido del genotipo Mantaro, seguidamente de Cieneguilla – UNALM y por último el Inia - Huaral

Respecto al sistema de alimentación, los que fueron alimentados con alimento Mixto más forraje verde reportó mayores utilidades por kilogramo de peso vivo que el sistema Integral; tal como se aprecia en el Cuadro 16. Cuando se evaluó la utilidad bruta por kilogramo de peso vivo, el sistema Mixto registró S/.2.4 más de utilidad que el sistema Integral, cuando se promedió ambos genotipos. De esta manera se observó el sistema Mixto evidenció 23.4% más utilidad que el sistema Integral. Esta diferencia se debió al mayor consumo de alimento balanceado registrado en el Integral, así como del mayor costo que es de S/. 170 por Kg.

**Cuadro 15: Efecto del Genotipo sobre el Mérito Económico**

| Egresos                                 | Genotipos   |       |       |       |         |       |         |       |
|-----------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|
| Costo de Producción                     | Cieneguilla |       | Inia  |       | Mantaro |       | Inkacuy |       |
| Alimento balanceado                     | Mixto       | Integ | Mixto | Integ | Mixto   | Integ | Mixto   | Integ |
| Consumo /cuy (kg)                       | 3.10        | 4.40  | 2.90  | 4.20  | 3.30    | 4.60  | 3.40    | 4.70  |
| Precio (S/.)                            | 1.60        | 1.70  | 1.60  | 1.70  | 1.60    | 1.70  | 1.60    | 1.70  |
| Costo por balanceado por cuy (S/)       | 4.90        | 7.60  | 4.70  | 7.20  | 5.30    | 7.90  | 5.50    | 8.10  |
| <b>Forraje</b>                          |             |       |       |       |         |       |         |       |
| Consumo /cuy (kg)                       | 6.40        | 0     | 6.40  | 0     | 6.40    | 0     | 6.40    | 0     |
| Precio (S/.)                            | 0.12        | 0     | 0.12  | 0     | 0.12    | 0     | 0.12    | 0     |
| Costo de forraje por cuy (S/)           | 0.80        | 0     | 0.80  | 0     | 0.80    | 0     | 0.80    | 0     |
| <b>Animales y alimento</b>              |             |       |       |       |         |       |         |       |
| Recrías (S/.)                           | 7.50        | 7.50  | 7.00  | 7.00  | 7.50    | 7.50  | 7.50    | 7.50  |
| Costo total de alimentación (S/: x cuy) | 5.70        | 7.60  | 5.50  | 7.20  | 4.20    | 7.90  | 4.40    | 8.10  |



|                                |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Costo total (S/: x cuy)</b> | <b>13.20</b> | <b>15.10</b> | <b>12.50</b> | <b>14.20</b> | <b>11.70</b> | <b>15.40</b> | <b>11.90</b> | <b>15.60</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Correspondiente a las ocho semanas de evaluación, los precios incluidos en el proyecto se basan a la actualidad.

| <b>Ingresos</b>                       | <b>Genotipos</b>   |           |             |           |                |           |                |           |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| <b>Rubros</b>                         | <b>Cieneguilla</b> |           | <b>Inia</b> |           | <b>Mantaro</b> |           | <b>Inkacuy</b> |           |
| <b>Tratamientos</b>                   | <b>T1</b>          | <b>T2</b> | <b>T3</b>   | <b>T4</b> | <b>T5</b>      | <b>T6</b> | <b>T7</b>      | <b>T8</b> |
| Precio por unidad animal (S/.)        | 30.00              | 30.00     | 30.00       | 30.00     | 30.00          | 30.00     | 30.00          | 30.00     |
| Precio por Kg. de carcasa (S/.)       | 20.00              | 20.00     | 20.00       | 20.00     | 20.00          | 20.00     | 20.00          | 20.00     |
| Peso vivo promedio (Kg)               | 1134.1             | 1119.5    | 1047.8      | 991.1     | 1193.1         | 1079.7    | 1151.4         | 1168.8    |
| Ingreso por Kg. de peso carcasa (S/.) | 22.70              | 22.40     | 21.00       | 19.80     | 23.90          | 21.60     | 23.00          | 23.40     |

| <b>Retribución económica</b>       | <b>Genotipos</b>   |              |              |              |                |              |                |              |
|------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
|                                    | <b>Cieneguilla</b> |              | <b>Inia</b>  |              | <b>Mantaro</b> |              | <b>Inkacuy</b> |              |
| <b>Tratamientos</b>                | <b>T1</b>          | <b>T2</b>    | <b>T3</b>    | <b>T4</b>    | <b>T5</b>      | <b>T6</b>    | <b>T7</b>      | <b>T8</b>    |
| Egresos                            | 13.20              | 15.10        | 12.50        | 14.20        | 11.70          | 15.40        | 11.90          | 15.60        |
| Ingresos por unidad animal (S/.)   | 30.00              | 30.00        | 30.00        | 30.00        | 30.00          | 30.00        | 30.00          | 30.00        |
| Ingreso por venta de carcasa (S/.) | 22.70              | 22.40        | 21.00        | 19.80        | 23.90          | 21.60        | 23.00          | 23.40        |
| <b>Utilidad bruta (S/.unidad)</b>  | <b>16.80</b>       | <b>14.90</b> | <b>17.50</b> | <b>15.80</b> | <b>18.30</b>   | <b>14.60</b> | <b>18.10</b>   | <b>14.40</b> |
| <b>Utilidad bruta (S/.Kg)</b>      | <b>9.50</b>        | <b>7.30</b>  | <b>8.50</b>  | <b>5.60</b>  | <b>12.20</b>   | <b>6.20</b>  | <b>11.10</b>   | <b>7.80</b>  |

| Merito Económico         | Genotipos   |      |       |       |         |      |         |      |
|--------------------------|-------------|------|-------|-------|---------|------|---------|------|
|                          | Cieneguilla |      | Inia  |       | Mantaro |      | Inkacuy |      |
| Tratamientos             | T1          | T2   | T3    | T4    | T5      | T6   | T7      | T8   |
| Por Kg. de peso vivo (%) | 127.3       | 98.7 | 140.0 | 111.3 | 156.4   | 94.8 | 152.1   | 92.3 |
| Por kg. De carcasa (%)   | 72.0        | 55.3 | 64.4  | 42.4  | 92.4    | 47.0 | 84.1    | 59.1 |



**Cuadro 16: Efecto del Tipo de Alimentación sobre el Mérito Económico**

| Egresos                                 | Sistemas de alimentación |              |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------------|
|                                         | Mixto (Forraje)          | Integral     |
| Consumo alimento balanceado /cuy (kg)   | 3.17                     | 4.40         |
| Precio (S/.)                            | 1.60                     | 1.70         |
| Costo por balanceado por cuy (S/)       | 5.07                     | 7.50         |
| Consumo /cuy (kg)                       | 6.40                     | 0            |
| Precio (S/.)                            | 0.12                     | 0            |
| Costo de forraje por cuy (S/)           | 0.80                     | 0            |
| Recrías (S/.)                           | 7.50                     | 7.50         |
| Costo total de alimentación (S/: x cuy) | 5.90                     | 7.50         |
| <b>Costo total (S/: x cuy)</b>          | <b>13.40</b>             | <b>15.00</b> |

Correspondiente a las ocho semanas de evaluación, los precios incluidos en el proyecto se basan a la actualidad.

| Ingresos                              | Sistemas de alimentación |          |
|---------------------------------------|--------------------------|----------|
|                                       | Mixto (Forraje)          | Integral |
| Precio por unidad animal (S/.)        | 30.00                    | 30.00    |
| Precio por Kg. de carcasa (S/.)       | 20.00                    | 20.00    |
| Peso vivo promedio (Kg)               | 1131.6                   | 1089.8   |
| Ingreso por Kg. de peso carcasa (S/.) | 22.60                    | 21.80    |

| Retribución económica              | Sistemas de alimentación |                 |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|
|                                    | Mixto (Forraje)          | Mixto (Forraje) |
| Egresos                            | 13.40                    | 15.00           |
| Ingresos por unidad animal (S/.)   | 30.00                    | 30.00           |
| Ingreso por venta de carcasa (S/.) | 22.60                    | 21.80           |
| <b>Utilidad bruta (S/.unidad)</b>  | 16.60                    | 15.00           |
| <b>Utilidad bruta (S/.Kg)</b>      | 9.20                     | 6.80            |

| Merito Económico         | Sistemas de alimentación |                 |
|--------------------------|--------------------------|-----------------|
|                          | Mixto (Forraje)          | Mixto (Forraje) |
| Por Kg. de peso vivo (%) | 123.9                    | 100             |
| Por kg. De carcasa (%)   | 68.7                     | 45.3            |

### 13. Conclusiones.

Se determina los resultados bajo las condiciones reportadas en el presente trabajo de investigación, llegando a las siguientes conclusiones:

- El genotipo afectó significativamente el peso vivo final, peso de carcasa, ganancia total de peso y conversión alimenticia acumulada; el genotipo Cieneguilla-UNALM fue superior ( $P<0.05$ ) a los demás genotipos Mantaro, Inkacuy e Inia – Huaral, respectivamente
- En cuanto al consumo de alimentación en MS se encontró diferencia altamente significativa entre los efectos y la interacción de ambos efectos, es decir el consumo promedio del genotipo Cieneguilla – UNALM reporto mejor conversión alimenticia a diferencia del genotipo Inkacuy y Mantaro que mostraron datos similares y obteniendo bajo nivel de conversión el genotipo Inia – Huaral.
- El sistema alimentación integral mostró mejor performance ( $P<0.01$ ) en los principales parámetros, como son: peso final, ganancia de peso entre tratamientos, sistemas de alimentación y conversión alimenticia en los cuatro genotipos evaluados.
- Los tratamientos con mejor mérito económico fueron registrados el genotipo Inkacuy ya que registraron promedios de 18.2% más utilidad que el genotipo Inia que muestra valores por debajo de todos los genotipos seguido de Cieneguilla UNALM que muestra una diferencia al genotipo de Inkacuy en promedio 7.9% luego el genotipo Mantaro que registro valores de 1.9% de diferencia en comparación con el genotipo Inkacuy.

#### **14. Recomendaciones**

- Ejecutar un programa de mejora genética en el IESTP “Huando” teniendo como patrón animales mejorados del genotipo Cieneguilla-UNALM, para ofrecer a los pobladores que se dedican a la crianza de cuyes ofreciendo alternativas en cuanto a la reducción del tiempo para la venta al mercado.
- Determinar el rendimiento de carcasa en trozos de acuerdo al tipo de alimentación en diferentes genotipos ya que es importante para las épocas de invierno cuando el forraje tiene un costo elevado.
- Establecer una mejora genética al genotipo Inia – Huaral, ya que la producción está por debajo de los parámetros.
- Evaluar los principales parámetros reproductivos del genotipo Cieneguilla-UNALM; así como de otros genotipos que se encuentren distribuidos en el territorio nacional.
- Los mayores beneficios económicos se obtienen al mejorar el genotipo animal y la alimentación el cual influye el 75% de la producción animal.
- El uso de alimentos balanceados mixtos o integrales en la dieta de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde; es necesario ya que cumple con los requerimientos nutritivos en el cuy y cuando hay escasa producción de forraje verde y por la limitación de terreno de algunos productores.
- Para iniciar una crianza de cuyes es importante contar con animales de alto valor genético, ya que cuenta con un rápido crecimiento y una conversión alta en menor tiempo.
- La importancia para la producción de cuyes es la calidad de germoplasma disponible, para optar por sistemas comerciales.
- Desarrollar evaluaciones similares y validaciones en crecimiento y reproducción pero en crianzas de escalas semicomerciales y familiar.



## 15. Referencias bibliográficas

- 15.1. AIRAHUACHO, B. F. 2007. Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis (*Magister Scientiae*). Lima, Perú. Escuela de Post-Grado especialidad en Nutrición. Universidad Nacional Agraria La Molina. 85p.
- 15.2. ALIAGA, R. L. 1979. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. 327p.
- 15.3. ALIAGA, R. L.; MONCALLO R.; RICO E. y A. CAYCEDO A., 2009. Producción de cuyes. Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima. Perú. 808p.
- 15.4. BENITO, L. 2008. “Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas peletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*).”. Tesis para optar por el título de Magister Scientiae. Lima- Perú. UNALM.
- 15.5. BELLER, C. 2010. Determinación del momento óptimo de beneficio en cuyes machos y hembras alimentados con tres raciones. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.
- 15.6. CALZADA, B. J. 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 644p.
- 15.7. CAICEDO, A. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo técnico de la explotación. Universidad de Nariño. Pasto-Colombia.
- 15.8. CAMINO, M. 2011. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista Lima Perú. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 15.9. CASTRO, J y CHIRINOS D. 2008 Manual de formulación de raciones balanceadas para animales Huancayo - Perú.
- 15.10. CHAUCA, Z. L. 1997 Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*), ONU para la Agricultura y la alimentación (FAO) Producción y sanidad animal 138 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación humanan Lima – Perú.
- 15.11. CHAUCA, L. y DULANTO M.1998. Evaluación de crecimiento - engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo dos sistemas de crianza utilizadas en la alimentación con

- diferentes niveles de proteína. Instituto de Investigación Agraria – INIA. Memorias XXVI Reunión anual de Asociación Peruana de Producción Animal. Pucallpa- Perú Octubre 2003.
- 15.12. CHAUCA, F. L.; MUSCARI, J. y HIGAONA, R. 2005. \_Informe Final Sub-proyecto Generación de Líneas Mejoradas de Cuyes de Alta Productividad. Lima. Perú. INIA- INCAGRO. 164 p.
- 15.13. CHAUCA, F. L. MUSCARI, J. y HIGAONA, R. 2008. Investigación en Cuyes Tomo II. Lima. Perú. INIA. 155p.
- 15.14. DANZ, W. 2005. Estudio comparativo de tres raciones de Cuyes machos (*Cavia porcellus*) en crecimiento-engorde. Tesis. UNSAAC-CUSCO-PERÚ.
- 15.15. GARCIA, S. M. 2006. Mejoramiento genético del ganado. [Apuntes de clase]. Departamento de Producción Animal. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- 15.16. GARYBAY, Y. 2009. “Evaluación de tres programas de alimentación mixta en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*)”
- 15.17. CORDERO, F. 2008. Estadística Experimental (Soluciones con los Aplicativos SAS, SPSS y Excel en experimentos Zootécnicos y Agronómicos) Huancavelica- Perú.
- 15.18. HIDALGO, V. Montes, T; Cabrera, P, Moreno, A 1995. Nutrición y alimentación en crianza de cuyes. Programa de Investigación en Carnes. Facultad de Zootecnia. UNALM-LIMA.
- 15.19. INGA, V. R. 2008. Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis (Ing. Zootecnista). Lima Perú. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. 71 p.
- 15.20. LASLEY, J. 1991. Genética del mejoramiento del ganado. Departamento de Zootecnia. Universidad de Missouri. Editorial Limusa. 2º Edición. México. 378p.
- 15.21. MONTES, A. T. 2009. Cuyes Cieneguilla-UNALM. [Entrevista personal]. Lima. Perú. Programa de Investigación y Proyección Social en Carnes. Granja de Cuyes de Cieneguilla. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 15.22. MORENO, R. 1989. Producción de cuyes. 2da Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 128 p.
- 15.23. NATIONAL RESEARCH, COUNCIL (NRC). 1995. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. Fourth Revised Edition. Washington. D.C., National Academy Press. 187 p.

- 15.24. PAREDES, P. H. 1971. Utilización de diferentes niveles de alfalfa en la alimentación del Cuy (*Cavia porcellus*). Tesis (Ing. Zootecnista). Lima Perú. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. 58 p.
- 15.25. REMIGIO, R. 2006. Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados. Tesis para optar por el título de Magister Scientiae. Lima Perú. UNALM.
- 15.26. RICO, E, y RIVAS C. 2003. Manual sobre crianza de cuyes Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU.
- 15.27. SARRIA, B. J. 2010. Mejoramiento genético en cuyes en la Universidad Nacional Agraria La Molina. [Entrevista personal]. Lima. Perú. Departamento académico de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 15.28. SARRIA, B. J. 2011. El cuy. Crianza tecnificada. Manual Técnico en Cuyicultura N°1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 64p.
- 15.29. SAS Institute Inc. 2009. SAS/STAT ® 9.2 User's Guide, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. USA. 7886 p.
- 15.30. TENORIO, A. 2007. Evaluación de programas de alimentación integral sobre el comportamiento productivo de cuyes. Tesis para optar por el título de Ingeniero Zootecnista. UNALM.
- 15.31. VERGARA, V. 2008 "Avances en Nutrición y alimentación en cuyes" Facultad de Zootecnia – UNALM
- 15.32. VILLAFRANCA, M. A. 2003. Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde. Tesis (Ing. Zootecnista). Lima Perú. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. 90p.
- 15.33. ZALDÍVAR, A.M. Y CHAUCA, L. 1989. Tercer informe técnico, Fase I. Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes. Convenio INIAA-CIID. Pág. 86.

**16. Web grafía**

- 16.1. [http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/pajares\\_cuy.pdf](http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/pajares_cuy.pdf)
- 16.2. <http://es.slideshare.net/benavides1969/tesis-carne-de-cuy>
- 16.3. [http://es.slideshare.net/peru\\_cuy/proyecto-sistema-de-produccion-de-cuyes-wwwperucuycom](http://es.slideshare.net/peru_cuy/proyecto-sistema-de-produccion-de-cuyes-wwwperucuycom)
- 16.4. <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>



## I. ANEXOS

### ANEXO 1: Estándares nutricionales para cuyes mejorados en crianza intensiva

| Nutrientes         | Unidad  | Inicio | Crecimiento | Acabado |
|--------------------|---------|--------|-------------|---------|
| Energía digestible | Mcal/Kg | 3      | 2.8         | 2.7     |
| Fibra              | %       | 6      | 8           | 10      |
| Proteína           | %       | 20     | 18          | 17      |
| Lisina             | %       | 0.92   | 0.83        | 0.78    |
| Metionina          | %       | 0.4    | 0.36        | 0.34    |
| Met-Cis            | %       | 0.82   | 0.74        | 0.7     |
| Arginina           | %       | 1.3    | 1.17        | 1.1     |
| Treonina           | %       | 0.66   | 0.59        | 0.56    |
| Triptófano         | %       | 0.2    | 0.18        | 0.17    |
| Calcio             | %       | 0.8    | 0.8         | 0.8     |
| Fosforo            | %       | 0.4    | 0.4         | 0.4     |
| Sodio              | %       | 0.2    | 0.2         | 0.2     |
| Vitamina C         | Mg/100g | 30     | 20          | 15      |

Fuente: Vergara (2008). Inicio (1-28 días), crecimiento (29-63 días) y Acabado (64 - 84 días)

## ANEXO 2: Temperatura y humedad relativa semanal

|        | Temperatura |        |          | Humedad |        |          |
|--------|-------------|--------|----------|---------|--------|----------|
| semana | máximo      | mínimo | promedio | máximo  | mínimo | promedio |
| 1      | 23.6        | 15.8   | 19.7     | 91.7    | 69.6   | 80.6     |
| 2      | 24.4        | 16.5   | 20.4     | 93.0    | 69.9   | 81.4     |
| 3      | 24.5        | 17     | 20.8     | 93.3    | 72.3   | 82.8     |
| 4      | 25.9        | 17.5   | 21.7     | 92.9    | 64.7   | 78.8     |
| 5      | 25          | 17.4   | 21.2     | 92.6    | 70.3   | 81.4     |
| 6      | 26.5        | 18.5   | 22.5     | 92.9    | 67.3   | 80.1     |
| 7      | 28.1        | 19.2   | 23.6     | 90.3    | 64.6   | 77.4     |
| 8      | 28          | 17.8   | 22.9     | 93.1    | 59.6   | 76.4     |

Fuente: Estación meteorológica "Alexander Von Humboldt"

## ANEXO 3: Temperatura y humedad relativa semanal del centro experimental

| Semana | Temperatura °C |      |      | Humedad % |
|--------|----------------|------|------|-----------|
|        | Promedio       | Max. | Min. |           |
| 1      | 17.5           | 18.5 | 16.6 | 91.5      |
| 2      | 17.3           | 18.1 | 17.3 | 88.7      |
| 3      | 18.3           | 21.7 | 18.1 | 89.6      |
| 4      | 19.0           | 19.7 | 18.0 | 86.8      |
| 5      | 20.3           | 22.4 | 18.4 | 81.4      |
| 6      | 20.1           | 22.6 | 17.5 | 78.8      |
| 7      | 20.9           | 23.2 | 18.6 | 73.8      |
| 8      | 22.0           | 25.5 | 18.5 | 71.2      |

Fuente: Registro en el Galpón (Valores registrados entre la segunda semana de agosto hasta la segunda semana de octubre)



#### ANEXO 4: Peso vivo semanal por tratamiento (gr)

| Tratamiento | Rep. | Inicial      | 1° semana    | 2° semana    | 3° semana    | 4° semana    | 5° semana    | 6° semana     | 7° semana     | 8° semana     |
|-------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| T= 1        | 1    | 341.8        | 423.8        | 510          | 589.5        | 678.5        | 768.3        | 860.8         | 924.0         | 1050.3        |
|             | 2    | 342.5        | 446.0        | 549.3        | 619.5        | 710.8        | 825.3        | 929.8         | 1027.3        | 1137.5        |
|             | 3    | 346.0        | 443.0        | 543.5        | 620.8        | 724.0        | 830.8        | 945.5         | 1069.0        | 1214.5        |
| PROMEDIO    |      | <b>343.4</b> | <b>437.6</b> | <b>534.3</b> | <b>609.9</b> | <b>704.4</b> | <b>808.1</b> | <b>912.0</b>  | <b>1006.8</b> | <b>1134.1</b> |
| T= 2        | 1    | 341.8        | 445.5        | 548.0        | 654.0        | 743.5        | 826.5        | 955.3         | 1082.8        | 1171.5        |
|             | 2    | 341.8        | 410.0        | 512.3        | 621.3        | 685.0        | 754.8        | 858.3         | 972.3         | 1088.8        |
|             | 3    | 343.8        | 404.3        | 495.8        | 614.8        | 708.3        | 820.0        | 929.5         | 1041.0        | 1098.3        |
| PROMEDIO    |      | <b>342.4</b> | <b>419.9</b> | <b>518.7</b> | <b>630.0</b> | <b>712.3</b> | <b>800.4</b> | <b>914.3</b>  | <b>1032.0</b> | <b>1119.5</b> |
| T= 3        | 1    | 331.8        | 418.5        | 493.8        | 565.8        | 642.8        | 735.5        | 846.5         | 927.3         | 1025.5        |
|             | 2    | 352.8        | 432.5        | 502.3        | 573.3        | 677.7        | 758.0        | 850.0         | 964.0         | 1059.7        |
|             | 3    | 335.5        | 405.5        | 478.3        | 547.3        | 622.8        | 715.3        | 823.8         | 936.5         | 1058.3        |
| PROMEDIO    |      | <b>340.0</b> | <b>418.8</b> | <b>491.4</b> | <b>562.1</b> | <b>647.7</b> | <b>736.3</b> | <b>840.1</b>  | <b>942.6</b>  | <b>1047.8</b> |
| T= 4        | 1    | 343.5        | 449.3        | 533.5        | 607.5        | 696.3        | 793.3        | 920.8         | 997.3         | 1065.8        |
|             | 2    | 338.0        | 413.8        | 498.5        | 577.3        | 672.3        | 765.8        | 848.8         | 969.3         | 989.0         |
|             | 3    | 324.8        | 405.8        | 478.3        | 527.5        | 592.0        | 664.5        | 714.0         | 813.0         | 918.5         |
| PROMEDIO    |      | <b>335.4</b> | <b>422.9</b> | <b>503.4</b> | <b>570.8</b> | <b>653.5</b> | <b>741.2</b> | <b>827.8</b>  | <b>926.5</b>  | <b>991.1</b>  |
| T= 5        | 1    | 374.8        | 512.5        | 605.3        | 676.5        | 764.3        | 860.8        | 967.8         | 1063.3        | 1179.5        |
|             | 2    | 397.0        | 506.0        | 588.5        | 695.0        | 802.0        | 902.5        | 999.5         | 1113.3        | 1164.3        |
|             | 3    | 385.5        | 508.5        | 607.3        | 704.0        | 811.5        | 921.3        | 1036.0        | 1152.3        | 1235.5        |
| PROMEDIO    |      | <b>385.8</b> | <b>509.0</b> | <b>600.3</b> | <b>691.8</b> | <b>792.6</b> | <b>894.8</b> | <b>1001.1</b> | <b>1109.6</b> | <b>1193.1</b> |
| T= 6        | 1    | 351.0        | 455.5        | 577.0        | 651.5        | 742.5        | 812.5        | 944.8         | 1032.8        | 1101.0        |
|             | 2    | 352.3        | 461.8        | 550.8        | 657.8        | 735.3        | 836.3        | 946.3         | 1043.0        | 1072.0        |
|             | 3    | 375.8        | 450.0        | 566.0        | 658.3        | 745.5        | 849.8        | 924.3         | 989.8         | 1066.0        |
| PROMEDIO    |      | <b>359.7</b> | <b>455.8</b> | <b>564.6</b> | <b>655.8</b> | <b>741.1</b> | <b>832.8</b> | <b>938.4</b>  | <b>1021.8</b> | <b>1079.7</b> |
| T= 7        | 1    | 385.3        | 473.5        | 557.3        | 649.8        | 726.5        | 825.5        | 937.0         | 1026.0        | 1131.5        |
|             | 2    | 395.0        | 485.5        | 578.0        | 671.0        | 751.8        | 835.0        | 933.8         | 1024.0        | 1153.3        |
|             | 3    | 391.8        | 478.5        | 568.3        | 656.3        | 758.8        | 867.8        | 981.3         | 1065.3        | 1169.5        |
| PROMEDIO    |      | <b>390.7</b> | <b>479.2</b> | <b>567.8</b> | <b>659.0</b> | <b>745.7</b> | <b>842.8</b> | <b>950.7</b>  | <b>1038.4</b> | <b>1151.4</b> |
| T= 8        | 1    | 392.5        | 494.8        | 596.0        | 694.8        | 770.0        | 881.0        | 978.8         | 1113.5        | 1185.5        |
|             | 2    | 394.0        | 482.3        | 574.0        | 663.5        | 766.5        | 876.8        | 978.3         | 1121.8        | 1217.8        |
|             | 3    | 387.5        | 472.8        | 572.8        | 624.0        | 702.0        | 804.8        | 929.5         | 1012.5        | 1103.3        |
| PROMEDIO    |      | <b>391.3</b> | <b>483.3</b> | <b>580.9</b> | <b>660.8</b> | <b>746.2</b> | <b>854.2</b> | <b>962.2</b>  | <b>1082.6</b> | <b>1168.8</b> |

T1= Cieneguilla – Mixto  
T2= Cieneguilla – Integral

T3= Inia – Mixto  
T4= Inia – Integral

T5 = Mantaro – Mixto  
T6 = Mantaro – Integral

T7 = Inka Cuy - Mixto  
T8 = Inka Cuy - Integral

**ANEXO 5: Ganancia semanal de peso por tratamiento (gr)**



| Tratamiento | Rep. | 1ª semana | 2ª semana | 3ª semana | 4ª semana | 5ª semana | 6ª semana | 7ª semana |
|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| T- 1        | 1    | 11.7      | 12.3      | 11.4      | 12.7      | 12.8      | 13.2      | 9.0       |
|             | 2    | 14.8      | 14.8      | 10.0      | 13.0      | 16.4      | 14.9      | 13.9      |
|             | 3    | 13.9      | 14.4      | 11.0      | 14.8      | 15.3      | 16.4      | 17.6      |
| PROMEDIO    |      | 13.5      | 13.8      | 10.8      | 13.5      | 14.8      | 14.8      | 13.5      |
| T- 2        | 1    | 14.8      | 14.6      | 15.1      | 12.8      | 11.9      | 18.4      | 18.2      |
|             | 2    | 9.8       | 14.6      | 15.6      | 9.1       | 10.0      | 14.8      | 16.3      |
|             | 3    | 8.6       | 13.1      | 17.0      | 13.4      | 16.0      | 15.6      | 15.9      |
| PROMEDIO    |      | 11.1      | 14.1      | 15.9      | 11.8      | 12.6      | 16.3      | 16.8      |
| T- 3        | 1    | 12.4      | 10.8      | 10.3      | 11.0      | 13.3      | 15.9      | 11.5      |
|             | 2    | 11.4      | 10.0      | 10.1      | 14.9      | 11.5      | 13.1      | 16.3      |
|             | 3    | 10.0      | 10.4      | 9.9       | 10.8      | 13.2      | 15.5      | 16.1      |
| PROMEDIO    |      | 11.3      | 10.4      | 10.1      | 12.2      | 12.6      | 14.8      | 14.6      |
| T- 4        | 1    | 15.1      | 12.0      | 10.6      | 12.7      | 13.9      | 18.2      | 10.9      |
|             | 2    | 10.8      | 12.1      | 11.3      | 13.6      | 13.4      | 11.9      | 17.2      |
|             | 3    | 11.6      | 10.4      | 7.0       | 9.2       | 10.4      | 7.1       | 14.1      |
| PROMEDIO    |      | 12.5      | 11.5      | 9.6       | 11.8      | 12.5      | 12.4      | 14.1      |
| T- 5        | 1    | 19.7      | 13.3      | 10.2      | 12.5      | 13.8      | 15.3      | 13.6      |
|             | 2    | 15.6      | 11.8      | 15.2      | 15.3      | 14.4      | 13.9      | 16.3      |
|             | 3    | 17.6      | 14.1      | 13.8      | 15.4      | 15.7      | 16.4      | 16.6      |
| PROMEDIO    |      | 17.6      | 13.0      | 13.1      | 14.4      | 14.6      | 15.2      | 15.5      |
| T- 6        | 1    | 14.9      | 17.4      | 10.6      | 13.0      | 10.0      | 18.9      | 12.6      |
|             | 2    | 15.6      | 12.7      | 15.3      | 11.1      | 14.4      | 15.7      | 13.8      |
|             | 3    | 10.6      | 16.6      | 13.2      | 12.5      | 14.9      | 10.6      | 9.4       |
| PROMEDIO    |      | 13.7      | 15.5      | 13.0      | 12.2      | 13.1      | 15.1      | 11.9      |
| T- 7        | 1    | 12.6      | 12.0      | 13.2      | 11.0      | 14.1      | 15.9      | 12.7      |
|             | 2    | 12.9      | 13.2      | 13.3      | 11.5      | 11.9      | 14.1      | 12.9      |
|             | 3    | 12.4      | 12.8      | 12.6      | 14.6      | 15.6      | 16.2      | 12.0      |
| PROMEDIO    |      | 12.6      | 12.7      | 13.0      | 12.4      | 13.9      | 15.4      | 12.5      |
| T- 8        | 1    | 14.6      | 14.5      | 14.1      | 10.8      | 15.9      | 14.0      | 19.3      |
|             | 2    | 12.6      | 13.1      | 12.8      | 14.7      | 15.8      | 14.5      | 20.5      |
|             | 3    | 12.2      | 14.3      | 7.3       | 11.1      | 14.7      | 17.8      | 11.9      |

T1 - Cieneguilla - Mixto  
T2 - Cieneguilla - Integral

T3 - Ica - Mixto  
T4 - Ica - Integral

T5 - Mantaro - Mixto  
T6 - Mantaro - Integral

T7 - Ica Cuy - Mixto  
T8 - Ica Cuy - Integral



**ANEXO 6: Ganancia diaria de peso por tratamiento (gr)**

| Tratamiento | Rep. | 1ª semana | 2ª semana | 3ª semana | 4ª semana | 5ª semana | 6ª semana | 7ª semana |
|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| T- 1        | 1    | 11.7      | 12.3      | 11.4      | 12.7      | 12.8      | 13.2      | 9.0       |
|             | 2    | 14.8      | 14.8      | 10.0      | 13.0      | 16.4      | 14.9      | 13.9      |
|             | 3    | 13.9      | 14.4      | 11.0      | 14.8      | 15.3      | 16.4      | 17.6      |
| PROMEDIO    |      | 13.5      | 13.8      | 10.8      | 13.5      | 14.8      | 14.8      | 13.5      |
| T- 2        | 1    | 14.8      | 14.6      | 15.1      | 12.8      | 11.9      | 18.4      | 18.2      |
|             | 2    | 9.8       | 14.6      | 15.6      | 9.1       | 10.0      | 14.8      | 16.3      |
|             | 3    | 8.6       | 13.1      | 17.0      | 13.4      | 16.0      | 15.6      | 15.9      |
| PROMEDIO    |      | 11.1      | 14.1      | 15.9      | 11.8      | 12.6      | 16.3      | 16.8      |
| T- 3        | 1    | 12.4      | 10.8      | 10.3      | 11.0      | 13.3      | 15.9      | 11.5      |
|             | 2    | 11.4      | 10.0      | 10.1      | 14.9      | 11.5      | 13.1      | 16.3      |
|             | 3    | 10.0      | 10.4      | 9.9       | 10.8      | 13.2      | 15.5      | 16.1      |
| PROMEDIO    |      | 11.3      | 10.4      | 10.1      | 12.2      | 12.6      | 14.8      | 14.6      |
| T- 4        | 1    | 15.1      | 12.0      | 10.6      | 12.7      | 13.9      | 18.2      | 10.9      |
|             | 2    | 10.8      | 12.1      | 11.3      | 13.6      | 13.4      | 11.9      | 17.2      |
|             | 3    | 11.6      | 10.4      | 7.0       | 9.2       | 10.4      | 7.1       | 14.1      |
| PROMEDIO    |      | 12.5      | 11.5      | 9.6       | 11.8      | 12.5      | 12.4      | 14.1      |
| T- 5        | 1    | 19.7      | 13.3      | 10.2      | 12.5      | 13.8      | 15.3      | 13.6      |
|             | 2    | 15.6      | 11.8      | 15.2      | 15.3      | 14.4      | 13.9      | 16.3      |
|             | 3    | 17.6      | 14.1      | 13.8      | 15.4      | 15.7      | 16.4      | 16.6      |
| PROMEDIO    |      | 17.6      | 13.0      | 13.1      | 14.4      | 14.6      | 15.2      | 15.5      |
| T- 6        | 1    | 14.9      | 17.4      | 10.6      | 13.0      | 10.0      | 18.9      | 12.6      |
|             | 2    | 15.6      | 12.7      | 15.3      | 11.1      | 14.4      | 15.7      | 13.8      |
|             | 3    | 10.6      | 16.6      | 13.2      | 12.5      | 14.9      | 10.6      | 9.4       |
| PROMEDIO    |      | 13.7      | 15.5      | 13.0      | 12.2      | 13.1      | 15.1      | 11.9      |
| T- 7        | 1    | 12.6      | 12.0      | 13.2      | 11.0      | 14.1      | 15.9      | 12.7      |
|             | 2    | 12.9      | 13.2      | 13.3      | 11.5      | 11.9      | 14.1      | 12.9      |
|             | 3    | 12.4      | 12.8      | 12.6      | 14.6      | 15.6      | 16.2      | 12.0      |
| PROMEDIO    |      | 12.6      | 12.7      | 13.0      | 12.4      | 13.9      | 15.4      | 12.5      |
| T- 8        | 1    | 14.6      | 14.5      | 14.1      | 10.8      | 15.9      | 14.0      | 19.3      |
|             | 2    | 12.6      | 13.1      | 12.8      | 14.7      | 15.3      | 14.5      | 20.5      |
|             | 3    | 12.2      | 14.3      | 7.3       | 11.1      | 14.7      | 17.8      | 11.9      |

T1 - Cieneguilla - Mixto  
T2 - Cieneguilla - Integral

T3 - Inca - Mixto  
T4 - Inca - Integral

T5 - Mantaro - Mixto  
T6 - Mantaro - Integral

T7 - Inca Cuz - Mixto  
T8 - Inca Cuz - Integral

| FV                       | GL | SC          | CM          | Fcal | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|-------------|-------------|------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 38150.21458 | 12716.73819 | 5.41 | 0.0092 | **            |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 6966.63375  | 6966.63375  | 2.96 | 0.1046 | ns            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 9246.94792  | 3082.31597  | 1.31 | 0.3056 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 37641.27333 | 2352.57958  |      |        |               |
| Total                    | 23 | 92005.06958 |             |      |        |               |

| r <sup>2</sup> | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada (g) | Promedio (g) |
|----------------|----------|-----------------------------------|--------------|
| 0.590878       | 6.470319 | 48.50340                          | 749.6292     |

#### ANEXO 8: Prueba del rango múltiple de Duncan para Ganancia de Peso Vivo (gr)

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento

| MEDIA | N      | GEN     |
|-------|--------|---------|
| A     | 783.88 | 6 Ciene |
| A     |        |         |
| A     | 769.17 | 6 Inka  |
| A     |        |         |
| A     | 763.70 | 6 Mant  |
| B     | 681.77 | 6 Inia  |

**ANEXO 9: Consumo de materia seca por tratamiento (g)**

| Tratamiento | Consumo total (mg) | Promedio consumo (mg) | Promedio forraje (mg) | Consumo ms (animal) |
|-------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| T1          | 2422.2             | 807.4                 | 862.4                 | 1820.2              |
|             | 2580.4             | 860.1                 | 862.4                 | 1820.5              |
|             | 2422.4             | 807.5                 | 862.4                 | 1822.0              |
| PROMEDIO    | 2478.3             | 825.0                 | 864.4                 | 1824.2              |
| T2          | 1101.2             | 1275.2                | —                     | 1275.2              |
|             | 1080.2             | 1270.1                | —                     | 1270.1              |
|             | 1095.4             | 1273.9                | —                     | 1273.9              |
| PROMEDIO    | 1092.3             | 1273.1                | —                     | 1273.1              |
| T3          | 1480.2             | 970.1                 | 932.9                 | 1804.0              |
|             | 1487.2             | 969.0                 | 932.9                 | 1800.7              |
|             | 1486.7             | 966.7                 | 932.9                 | 1800.6              |
| PROMEDIO    | 1471.4             | 967.9                 | 932.9                 | 1801.8              |
| T4          | 1212.6             | 1207.2                | —                     | 1207.2              |
|             | 1212.2             | 1206.6                | —                     | 1206.6              |
|             | 1212.7             | 1210.9                | —                     | 1210.9              |
| PROMEDIO    | 1212.5             | 1208.9                | —                     | 1208.9              |
| T5          | 1874.1             | 968.2                 | 1011.7                | 1980.2              |
|             | 1882.4             | 970.6                 | 1011.7                | 1982.3              |
|             | 1888.9             | 972.3                 | 1011.7                | 1982.9              |
| PROMEDIO    | 1881.8             | 970.5                 | 1011.7                | 1982.2              |
| T6          | 1322.5             | 1325.9                | —                     | 1325.9              |
|             | 1322.4             | 1326.4                | —                     | 1326.4              |
|             | 1325.2             | 1324.6                | —                     | 1324.6              |
| PROMEDIO    | 1321.4             | 1325.6                | —                     | 1325.6              |
| T7          | 1001.2             | 1001.2                | 1009.4                | 2010.6              |
|             | 1006.2             | 1001.6                | 1009.4                | 2011.0              |
|             | 1009.0             | 1002.3                | 1009.4                | 2011.7              |
| PROMEDIO    | 1006.7             | 1001.7                | 1009.4                | 2011.1              |
| T8          | 1271.9             | 1275.0                | —                     | 1275.0              |
|             | 1272.5             | 1277.4                | —                     | 1277.4              |
|             | 1274.1             | 1271.0                | —                     | 1271.0              |
| PROMEDIO    | 1272.5             | 1272.1                | —                     | 1272.12             |

T1- Cieneguilla - Mixto

T2- Cieneguilla - Integral

T3- Inia - Mixto

T4- Inia - Integral

T5 - Mantaro - Mixto

T6 - Mantaro - Integral

T7 - Inka Cuy - Mixto

T8 - Inka Cuy - Integral

## ANEXO 10 : Consumo de Alimento en MS (gr)

| FV                       | GL | SC          | CM          | Fcal    | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|-------------|-------------|---------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 129095.365  | 43031.788   | 603.90  | <.0001 | **            |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 2268427.594 | 2268427.594 | 31834.8 | <.0001 | **            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 9395.751    | 3131.917    | 43.95   | <.0001 | **            |
| Error Experimental       | 16 | 1140.100    | 71.256      |         |        |               |
| Total                    | 23 | 2408058.810 |             |         |        |               |

| $r^2$    | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada (g) | Promedio (g) |
|----------|----------|-----------------------------------|--------------|
| 0.999527 | 0.527626 | 8.441342                          | 1599.871     |

## ANEXO 11: Prueba del rango múltiple de Duncan para consumo de alimento (gr)

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento

| MEDIA      | N | GEN   |
|------------|---|-------|
| A 1686.617 | 6 | Inka  |
| B 1653.883 | 6 | Mant  |
| C 1553.650 | 6 | Ciene |
| D 1505.333 | 6 | Inia  |



## ANEXO 11: Conversión Alimenticia

| FV                       | GL | SC         | CM         | Fcal   | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|------------|------------|--------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 0.18214583 | 0.06071528 | 3.35   | 0.0454 | *             |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 3.11760417 | 3.11760417 | 172.08 | <.0001 | **            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 0.06114583 | 0.02038194 | 1.13   | 0.3685 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 0.28986667 | 0.01811667 |        |        |               |
| Total                    | 23 | 3.65076250 |            |        |        |               |

| r <sup>2</sup> | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada | Promedio |
|----------------|----------|-------------------------------|----------|
| 0.920601       | 6.300675 | 0.134598                      | 2.136250 |

## ANEXO 14: Prueba del rango múltiple de Duncan para Conversión Alimenticia

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento

| MEDIA | N       | GEN    |
|-------|---------|--------|
| A     | 2.20333 | 6 Inka |
| A     |         |        |
| A     | 2.20167 | 6 Inia |
| A     |         |        |
| B A   | 2.15000 | 6 Mant |
| B     |         |        |
| B     | 1.99000 | 6      |

**ANEXO 12: Promedio de Consumo Acumulado de Concentrado (gr/cuy)**



| Tratamiento | 1ª semana | 2ª semana | 3ª semana | 4ª semana | 5ª semana | 6ª semana | 7ª semana | 8ª semana |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| T1          | 925.7     | 1229.3    | 1360.0    | 1425.7    | 1486.0    | 1890.0    | 1986.7    | 2135.0    |
| T2          | 1576.3    | 1535.7    | 2036.3    | 2091.7    | 2200.7    | 2760.0    | 2820.0    | 2874.3    |
| T3          | 928.7     | 1141.7    | 1346.7    | 1284.0    | 1491.7    | 1820.0    | 1993.3    | 2036.7    |
| T4          | 1513.7    | 1585.0    | 1672.3    | 1782.3    | 2206.0    | 2616.7    | 2773.3    | 2843.3    |
| T5          | 1294.0    | 1381.7    | 1416.7    | 1494.3    | 1582.3    | 2080.0    | 2126.7    | 2124.0    |
| T6          | 1715.3    | 1748.7    | 2104.3    | 2177.0    | 2254.7    | 2813.3    | 2953.3    | 2866.7    |
| T7          | 1522.3    | 1455.3    | 1443.3    | 1611.7    | 1656.3    | 1890.0    | 2121.7    | 2130.0    |
| T8          | 1859.7    | 1943.7    | 2113.0    | 2221.7    | 2252.0    | 2833.3    | 2973.3    | 2950.0    |



T1- Cincogüilla - Mixto

T2- Cincogüilla - Integral

T3- Inia - Mixto

T4- Inia - Integral

T5 - Mantaro - Mixto

T6 - Mantaro - Integral

T7 - Inka Cuy - Mixto

T8 - Inka Cuy - Integral

### ANEXO 13: Conversión Alimenticia

| FV                       | GL | SC         | CM         | Fcal   | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|------------|------------|--------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 0.18214583 | 0.06071528 | 3.35   | 0.0454 | *             |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 3.11760417 | 3.11760417 | 172.08 | <.0001 | **            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 0.06114583 | 0.02038194 | 1.13   | 0.3685 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 0.28986667 | 0.01811667 |        |        |               |
| Total                    | 23 | 3.65076250 |            |        |        |               |

| r <sup>2</sup> | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada | Promedio |
|----------------|----------|-------------------------------|----------|
| 0.920601       | 6.300675 | 0.134598                      | 2.136250 |

### ANEXO 14: Prueba del rango múltiple de Duncan para Conversión Alimenticia

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento

| MEDIA | N       | GEN     |
|-------|---------|---------|
| A     | 2.20333 | 6 Inka  |
| A     |         |         |
| A     | 2.20167 | 6 Inia  |
| A     |         |         |
| B A   | 2.15000 | 6 Mant  |
| B     |         |         |
| B     | 1.99000 | 6 Ciene |

**ANEXO15: Rendimiento al beneficio (gr/cuy)**

| Tratamiento promedio | Peso (12 horas antes al sacrificio)(gr) | Peso al beneficio (gr) |
|----------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| T1                   | 1156.33                                 | 1132.33                |
| T2                   | 1149.67                                 | 1139.00                |
| T3                   | 1060.67                                 | 1025.67                |
| T4                   | 1088.33                                 | 1052.67                |
| T5                   | 1121.00                                 | 1095.00                |
| T6                   | 1106.67                                 | 1074.00                |
| T7                   | 1195.00                                 | 1178.33                |
| T8                   | 1126.67                                 | 1110.00                |

T1- Cieneguilla - Mixto

T3- Inca - Mixto

T5 - Mantaro - Mixto

T7 - Inka Cuy - Mixto

T2- Cieneguilla - Integral

T4- Inca - Integral

T6 - Mantaro - Integral

T8 - Inka Cuy - Integral

**ANEXO 16: Rendimiento de carcasa (gr/cuy)**

| Tratamiento | Area | Peso (12 antes)(gr) | Peso al beneficio (gr) | Sangre (gr) | Pelo (gr) | Peso de carcasa con vísceras (gr) | %     | Vísceras molida (gr) | Peso de carcasa (gr) | %     |
|-------------|------|---------------------|------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------|-------|----------------------|----------------------|-------|
| T1          | 327  | 1095                | 1068                   | 0.038       | 203.96    | 864                               | 80.90 | 119                  | 745                  | 86.23 |
|             | 312  | 1004                | 995                    | 0.042       | 121.96    | 873                               | 87.74 | 195                  | 678                  | 77.66 |
|             | 317  | 1370                | 1356                   | 0.058       | 145.94    | 1210                              | 89.23 | 119                  | 1091                 | 90.17 |
| T2          | 319  | 1169                | 1154                   | 0.046       | 112.95    | 1041                              | 90.21 | 183                  | 858                  | 82.42 |
|             | 318  | 1138                | 1130                   | 0.045       | 101.96    | 1028                              | 90.97 | 209                  | 819                  | 79.67 |
|             | 314  | 1142                | 1133                   | 0.054       | 109.95    | 1023                              | 90.29 | 185                  | 838                  | 81.92 |
| T3          | 208  | 1041                | 1001                   | 0.038       | 98.96     | 902                               | 90.11 | 199                  | 703                  | 77.94 |
|             | 206  | 1087                | 1045                   | 0.042       | 88.96     | 956                               | 91.48 | 185                  | 771                  | 80.65 |
|             | 212  | 1054                | 1031                   | 0.049       | 131.95    | 899                               | 87.20 | 185                  | 714                  | 79.42 |
| T4          | 220  | 1070                | 1045                   | 0.039       | 110.96    | 934                               | 89.38 | 156                  | 778                  | 83.30 |
|             | 209  | 1200                | 1153                   | 0.052       | 123.95    | 1031                              | 89.26 | 207                  | 824                  | 79.92 |
|             | 251  | 995                 | 958                    | 0.052       | 112.95    | 845                               | 88.20 | 148                  | 697                  | 82.49 |
| T5          | 239  | 1085                | 1015                   | 0.043       | 96.96     | 918                               | 90.44 | 148                  | 770                  | 83.88 |
|             | 254  | 1171                | 1185                   | 0.048       | 115.95    | 1069                              | 90.21 | 187                  | 882                  | 82.51 |
|             | 238  | 1107                | 1085                   | 0.048       | 95.95     | 989                               | 91.15 | 156                  | 833                  | 84.23 |
| T6          | 252  | 1110                | 1055                   | 0.052       | 122.95    | 932                               | 88.34 | 157                  | 775                  | 83.15 |
|             | 250  | 1084                | 1069                   | 0.043       | 95.96     | 973                               | 91.02 | 142                  | 831                  | 85.41 |
|             | 227  | 1126                | 1098                   | 0.055       | 128.95    | 969                               | 88.25 | 176                  | 793                  | 81.84 |
| T7          | 283  | 1286                | 1265                   | 0.046       | 110.95    | 1154                              | 91.23 | 194                  | 960                  | 89.19 |
|             | 296  | 1169                | 1158                   | 0.043       | 105.96    | 1052                              | 90.85 | 222                  | 830                  | 78.90 |
|             | 281  | 1130                | 1112                   | 0.043       | 99.96     | 1012                              | 91.01 | 205                  | 807                  | 79.74 |
| T8          | 287  | 1176                | 1172                   | 0.055       | 242.95    | 929                               | 79.27 | 196                  | 733                  | 78.90 |
|             | 285  | 1216                | 1185                   | 0.042       | 134.96    | 1050                              | 88.61 | 188                  | 862                  | 82.10 |
|             | 295  | 988                 | 973                    | 0.039       | 113.96    | 859                               | 88.28 | 186                  | 673                  | 78.35 |

T1 - Ciéneguilla - Mixto

T2 - Ciéneguilla - Integral

T3 - Inia - Mixto

T4 - Inia - Integral

T5 - Mantaro - Mixto

T6 - Mantaro - Integral

T7 - Inka Cuy - Mixto

T8 - Inka Cuy - Integral

### ANEXO 17: Rendimiento de carcasa (%)

| FV                       | GL | SC          | CM          | Fcal | Pr > F | Significancia |
|--------------------------|----|-------------|-------------|------|--------|---------------|
| Genética (G)             | 3  | 46.54673333 | 15.51557778 | 2.28 | 0.1185 | ns            |
| Sistema Alimentación (A) | 1  | 0.63375000  | 0.63375000  | 0.09 | 0.7642 | ns            |
| Interacción (G*A)        | 3  | 23.02831667 | 7.67610556  | 1.13 | 0.3675 | ns            |
| Error Experimental       | 16 | 108.9129333 | 6.8070583   |      |        |               |
| Total                    | 23 | 179.1217333 |             |      |        |               |

| r <sup>2</sup> | CV (%)   | Desviación Estándar Ponderada (%) | Promedio (%) |
|----------------|----------|-----------------------------------|--------------|
| 0.391961       | 3.190633 | 2.609034                          | 81.77167     |

### ANEXO 18: Prueba del rango múltiple de Duncan para consumo de alimento (gr)

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento

| MEDIA | N      | GEN     |
|-------|--------|---------|
| A     | 83.477 | 6 Mant  |
| A     | 82.793 | 6 Ciene |
| A     | 80.620 | 6 Inia  |
| A     | 80.197 | 6 Inka  |





Figura 1: animales destetados listo para la evaluación del proyecto



Figura 2: identificación de los animales



Figura 3: pesado inicial de los cuyes



Figura 4: distribución de los cuyes según tratamientos





Figura 5: sistema de alimentación integral



Figura 6: sistema de alimentación Mixto más forraje (chala verde)



Figura 7: Vista del tratamiento del genotipo Inia –Huaral con sistema integral



Figura 8: Vista panorámica del genotipo Cieneguilla con sistema de alimentación mixta más forraje (chala verde)



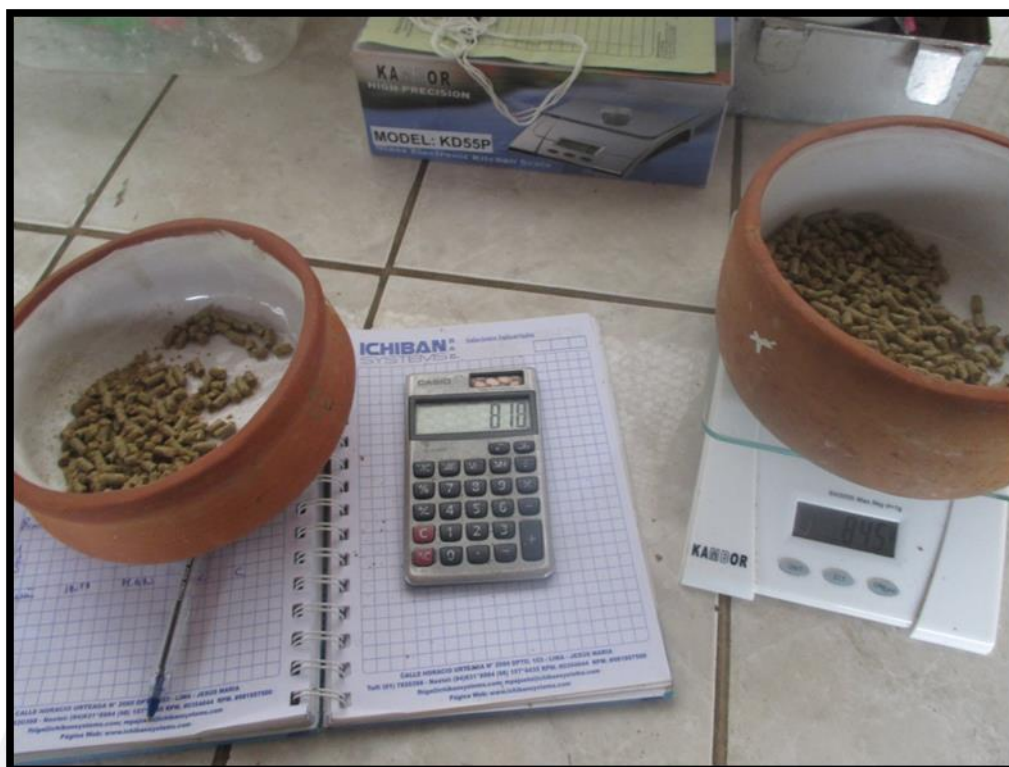


Figura 9: Control de peso de los alimentos balanceados tanto integrales como mixtos



Figura 10 : cuyes listo para el sacrificio.



Figura 11 : Los cuyes ya pelados para el eviscerado.



Figura 12: Peso de carcasa según tratamientos.



Figura 13 : rendimiento de carcasa del genotipo