

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

#### TEMA:

---

**“ELABORACIÓN DE UN BALANCEADO A PARTIR DE DESECHOS VEGETALES BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) Y ZANAHORIA (*Daucus carota*) A TRES CONCENTRACIONES FORTIFICADO CON ALFALFA (*Medicago sativa L.*) Y PECUTRIN PARA CUYES DE ENGORDE.”**

---

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingenieros Agroindustriales

#### AUTORES

Guamaní Chiluiza Miguel Ángel

Quintana Molina Ángel Paúl

#### DIRECTOR

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Msc.

LATACUNGA – COTOPAXI – ECUADOR

2016

## **DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA DE TESIS**

Nosotros, Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, declaramos que el contenido de la Tesis de Grado, es de nuestra exclusiva responsabilidad y el patrimonio intelectual de la misma le corresponde a la Universidad Técnica de Cotopaxi

.

-----  
**Guamaní Chiluiza Miguel Ángel**

**CI: 050222599-8**

-----  
**Quintana Molina Ángel Paúl**

**CI: 050244064-6**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

Cumpliendo con el reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de director de tesis con el tema: “ELABORACIÓN DE UN BALANCEADO A PARTIR DE DESECHOS VEGETALES BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) Y ZANAHORIA (*Daucus carota*) A TRES CONCENTRACIONES FORTIFICADO CON ALFALFA (*Medicago sativa L.*) Y PECUTRIN PARA CUYES DE ENGORDE”, Propuesto por los egresados Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo a los planteamientos formulados en el plan de tesis el cual ha sido revisado por lo cual autorizo la presentación de la tesis.

Atentamente

-----  
**Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Msc.**

**C.I. 0501511604**

**DIRECTOR DE TESIS**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

EN CALIDAD DE MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las reglamentaciones emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi – Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto, los postulantes Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl con el tema de tesis “ELABORACIÓN DE UN BALANCEADO A PARTIR DE DESECHOS VEGETALES BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) Y ZANAHORIA (*Daucus carota*) A TRES CONCENTRACIONES FORTIFICADO CON ALFALFA (*Medicago sativa L.*)Y PECUTRIN PARA CUYES DE ENGORDE”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza, los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Atentamente.

-----  
**Ing. Mg. Silva Paredes Jeny Mariana**  
**C.I. 050213468-7**  
**PRESIDENTA**

-----  
**Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz**  
**C.I. 1714592746**  
**MIEMBRO**

-----  
**Ing. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana**  
**C.I. 050177393-1**  
**OPOSITORA**

## **AGRADECIMIENTO**

*La gratitud es una de las virtudes que tiene el ser humano y es por esta razón que queremos expresar nuestros sentimientos de gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Institución que nos brindó sus sabias enseñanzas para alcanzar nuestro Título de Tercer Nivel para nuestro mejoramiento personal y ser entes útiles a la sociedad y a la Patria y poder alcanzar el Título de Ingenieros Agroindustriales.*

*Hacemos extensivo nuestro agradecimiento a las autoridades y docentes que con paciencia y sapiencia nos guiaron y nos orientaron hasta alcanzar nuestra anhelada meta, de manera particular nuestro agradecimiento para el Ingeniero Fernández Manuel Msc, Asesor y Director de esta investigación por la guía y orientación brindada encaminándonos a su realización hasta llegar a feliz término de la misma.*

***Guamaní Chiluiza Miguel Ángel***

***Quintana Molina Ángel Paúl***

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo de investigación lo dedico a mis queridos padres y a mi adorada esposa e hijo quienes me brindaron su apoyo incondicional para poder culminar mi carrera y alcanzar el título de Ingeniero Agroindustrial, ellos siempre me ayudaron para seguir adelante hasta culminar mis estudios superiores.*

*Con mucho amor*

*Quintana Molina Ángel Paúl*

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo con todo cariño dedico a mis adorados padres, quienes conscientes que la educación es la mejor herencia que deben dar a sus hijos, me apoyaron decididamente hasta alcanzar mi anhelado Título de Ingeniero Agroindustrial, siempre estuvieron pendientes de mi superación hasta alcanzar la meta propuesta.*

*Con todo cariño*

***Guamaní Chiluiza Miguel Ángel***

## INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA .....	I
DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA DE TESIS.....	II
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
DEDICATORIA.....	VI
INDICE DE CONTENIDOS.....	VIII
INDICE DE TABLAS .....	XV
INDICE DE CUADROS .....	XVX
INDICE DE GRAFICOS.....	XVX
INDICE DE FIGURAS.....	XVXII
INDICE DE FOTOGRAFIAS.....	XVXIII
ABSTRACT .....	XXVI
INTRODUCCIÓN .....	XXVI

## CAPÍTULO I

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 MARCO TEÓRICO.....	2
1.2.1 BALANCEADO .....	2
1.2.1 TIPOS DE BALANCEADOS.....	3
1.2.2 COMPOSICIÓN DE LOS BALANCEADOS .....	3
1.2.3 BALANCEADO PARA CUYES .....	4
1.2.4 ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL BALANCEADO PARA CUYES.....	4
1.2.5 PRESENTACIONES DEL PRODUCTO .....	5
1.2.6 MATERIAS PRIMAS .....	5
1.2.7 DESECHOS VEGETALES .....	5
1.2.7.1 BRÓCOLI .....	6
1.2.7.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL BRÓCOLI.....	6
1.2.7.1.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL BRÓCOLI .....	7
1.2.7.1.3 VARIEDADES BRÓCOLI.....	7
1.2.7.1.4 VARIABLE ADMIRAL (UTILIZADA PARA EL DESARROLLO).....	7
1.2.7.1.5 VALOR NUTRICIONAL DEL BRÓCOLI .....	8

1.2.7.1.6 USOS DEL BRÓCOLI .....	9
1.2.7.1.7 PROCESOS PARA EL CULTIVO DEL BRÓCOLI .....	9
1.2.7.2 LA ZANAHORIA .....	10
1.2.7.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ZANAHORIA .....	10
1.2.7.2.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA ZANAHORIA.....	11
1.2.7.2.3 VARIEDADES DE LA ZANAHORIA.....	11
1.2.7.2.4 VARIEDAD UTILIZADA PARA EL DESARROLLO (KAROTAN) .....	11
1.2.7.2.5 VALOR NUTRICIONAL DE LA ZANAHORIA.....	12
1.2.7.2.6 USOS DE LA ZANAHORIA.....	12
1.2.7.2.7 PROCESOS PARA EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA .....	13
1.2.7.3 LA ALFALFA .....	14
1.2.7.3.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ALFALFA .....	14
1.2.7.3.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA ALFALFA.....	15
1.2.7.3.3 VARIEDADES DE LA ALFALFA .....	15
1.2.7.3.4 VARIEDAD UTILIZADA PARA EL DESARROLLO (CALIFORNIANA) .....	16
1.2.7.3.5 VALOR NUTRICIONAL DE LA ALFALFA.....	16
1.2.7.3.6 USOS DE LA ALFALFA.....	16
1.2.7.3.7 PROCESOS PARA EL CULTIVO DE LA ALFALFA.....	17

1.2.8 PECUTRIN PARA CUYES.....	17
1.2.9 EL CUY.....	21
1.2.9.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CUYES.....	24
1.2.9.2 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LOS CUYES.....	28
1.2.9.3 PRINCIPALES PRODUCTOS PARA LOS CUYES.....	29
1.2.9.4 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	29
1.2.9.5 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.....	32
1.2.9.6 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.....	33
1.2.10 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	34

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1 MATERIALES.....	38
2.1.1 EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA.....	38
2.1.2 MATERIALES.....	39
2.1.3 HERRAMIENTAS.....	39
2.2 TALENTO HUMANO.....	40
2.3 UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	40
2.4 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	41

2.4.1 INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL .....	41
2.4.2. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	42
2.4.3. MÉTODO DEMOSTRATIVO .....	42
2.4.4. MÉTODO CUALITATIVO .....	42
2.4.5. MÉTODO DESCRIPTIVO .....	43
2.5 TÉCNICAS.....	43
2.5.1. TÉCNICAS DE LA OBSERVACIÓN .....	43
2.5.2. TÉCNICAS DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA .....	43
2.5.3. TÉCNICAS DE LA COMPROBACIÓN.....	44
2.5.4. TÉCNICAS DE INTERPRETACIÓN .....	44
2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	45
2.6.1. FACTORES DE ESTUDIO .....	45
2.6.2. VARIABLES E INDICADORES .....	46
2.6.3. TRATAMIENTOS .....	47
2.6.4. UNIDADES DE COMBINACIÓN PARA EL ESTUDIO.....	48
2.6.5 ESQUEMA ANÁLISIS DE VARIANZA .....	48
2.6.6. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR EN DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN .....	48
2.6.7 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL BALANCEADO .....	49

2.6.8 DIAGRAMA DE PROCESO .....	51
2.6.9 BALANCE DE MATERIALES DE LOS TRATAMIENTOS T6 A3B2, T5 A3B1, T1 A1B1.....	52
2.7 INSTALACIÓN Y EQUIPOS .....	53
2.7.1 CONDICIONES PARA CONSTRUIR UN GALPÓN DE CUYES .....	53
2.7.2 PROGRAMA SANITARIO.....	56
2.7.3 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN .....	56
2.7.4 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	57

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	63
3.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	64
3.2.1 GANANCIA DE PESO POR SEMANA.....	64
3.2.2 GANANCIAS DE PESO (G) SEMANALES.....	65
3.3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS PESOS POR SEMANA .....	68
3.3.1. PRIMERA SEMANA.....	68
3.3.2. SEGUNDA SEMANA .....	74
3.3.3. TERCERA SEMANA .....	76
3.3.4. CUARTA SEMANA .....	78

3.3.5. QUINTA SEMANA .....	81
3.3.6. SÉPTIMA SEMANA .....	85
3.3.7. DÉCIMA SEMANA.....	89
3.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	91
3.4.1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA .....	93
3.4.2. SEMANA 1 .....	94
3.4.3. SEMANA 2 .....	98
3.4.4 CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.....	1001
3.4.6 CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE VIDA UTIL DEL BALANCEADO. 1001	
3.5 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	102
3.6 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DEL BALANCEADO.....	103
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
4.1. CONCLUSIONES.....	106
4.2. RECOMENDACIONES .....	108
5. BIBLIOGRAFÍA.....	109
6. ANEXOS .....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Composición de los balanceados .....	3
Tabla N° 2: Análisis nutricional del balanceado para cuyes .....	4
Tabla N° 3: Presentaciones Del Producto Balanceado .....	5
Tabla N° 4: En 100 g de sustancia de brócoli.....	8
Tabla N° 5: Aporte por 100 Gr de Zanahoria .....	12
Tabla N° 6: Valor Nutricional de la alfalfa .....	16
Tabla N° 7: Requerimientos nutricionales del cuy.....	34
Tabla N° 8 Variables e indicadores.....	46
Tabla N° 9: Nomenclatura de los tratamientos.....	47
Tabla N° 10: Esquema análisis de varianza.....	48
Tabla N° 11 Balance de materiales .....	52
Tabla N° 12 Costos de Ingredientes.....	57
Tabla N° 13 Costos de materia prima tratamiento a3b2.....	57

Tabla N° 14 Costo de producción industrial en 750gr de balanceado tratamiento a3b2. .....	58
Tabla N° 15 Peso (g) unidades experimentales por semana según el tratamiento en estudio.....	64
Tabla N° 16 Ganancia de Peso (g) semanal de los ocho tratamientos en estudio.....	66
Tabla N° 17 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos.....	68
Tabla N° 18 Prueba de Tukey para peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.....	69
Tabla N° 19 Prueba de Tukey peso (g) según el genotipo bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.....	70
Tabla N° 20 Prueba de Tukey peso (g) para la interacción AB: concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos.....	71
Tabla N° 21 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo.....	73
Tabla N° 22 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Segunda Semana). ....	74
Tabla N° 23 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo (Segunda Semana).....	75

Tabla N° 24 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Tercera Semana). .....	76
Tabla N° 25 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo (Tercera Semana). .....	78
Tabla N° 26 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Cuarta Semana). .....	79
Tabla N° 27 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo (Cuarta Semana). .....	80
Tabla N° 28 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Quinta Semana). .....	81
Tabla N° 29 Prueba de Tukey para peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados. ....	82
Tabla N° 30 Prueba de Tukey peso (g) según el genotipo bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados. ....	83
Tabla N° 31 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales fortificados y el genotipo (Semana Quinta). .....	84
Tabla N° 32 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Séptima Semana). .....	85

Tabla N° 33 Prueba de tukey para peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.....	86
Tabla N° 34 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales fortificados y el genotipo (Semana Séptima).....	88
Tabla N° 35 Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Décima Semana).....	89
Tabla N° 36 Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales fortificados y el genotipo (Décima Séptima).....	90
Tabla N° 37 Conversión alimenticia gr para todos los tratamientos en la última semana.....	92
Tabla N° 38 Análisis de varianza para la conversión de consumo de alimento a la primera semana.....	94
Tabla N° 39 Prueba de Tukey al 5% para el factor concentración de desechos vegetales y fortificados en la variable respuesta conversión alimenticia primera semana.....	95
Tabla N° 40 Prueba de Tukey al 5% para la interacción concentración de desechos vegetales y fortificados* genotipos en la variable respuesta conversión alimenticia primera semana.....	96

Tabla N° 41 Prueba de Tukey al 5% para todos los tratamientos en la variable respuesta conversión alimenticia primera semana. ....	98
Tabla N° 42 Análisis de varianza para la conversión de consumo de alimento a la Décima Semana. ....	99
Tabla N° 43 Resultados de los tratamientos. ....	102
Tabla N° 44 Mejores tratamientos. ....	105
Tabla N° 45 Tabla comparativa de las características nutricionistas con otras empresas. ....	103
Tabla N° 46 Materiales y equipos. ....	128
Tabla N° 47 Control de peso de los cuyes criollos y mejorados. ....	130

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Clasificación taxonómica del brócoli.....	6
Cuadro N° 2: Clasificación taxonómica de la zanahoria .....	10
Cuadro N° 3: Clasificación taxonómica de la alfalfa.....	14
Cuadro N° 4: Clasificación Científica de Cuyes.....	28

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1 : Cuy tipo I.....	24
Grafico N° 2 : Cuy tipo II.....	25
Grafico N° 3: Cuy tipo III.....	25
Grafico N° 4: Cuy tipo IV.....	26
Grafico N° 5 : Raza Perú .....	26
Grafico N° 6: Raza Andina.....	27
Grafico N° 7: Línea Inti .....	27
Grafico N° 8: Línea Inca.....	278

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Curva de peso semanal para cuyes alimentados con diferentes tratamientos.....	65
Figura N° 2 Curva de ganancia de peso semanal para cuyes alimentados con diferentes tratamientos.....	67
Figura N° 3 Peso (g) de cuyes bajo el efecto de la concentración de vegetales y fortificadas (Primeras semanas) .....	69
Figura N° 4 Peso (g) de cuyes bajo el efecto del genotipo .....	70
Figura N° 5 Peso (g) de cuyes bajo el efecto Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos INTERACCIÓN (AB).....	72
Figura N° 6 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos.....	73
Figura N° 7 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos (Segunda Semana).....	76
Figura N° 8 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos (Tercera Semana). .....	78
Figura N° 9 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos (Cuarta Semana).....	80
Figura N° 10 Peso (g) de cuyes bajo el efecto de la concentración de vegetales y fortificada (Quinta semana) .....	82

Figura N° 11 Peso (g) de cuyes bajo el efecto del genotipo, Quinta semana.....	83
Figura N° 12 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos (Quinta Semana).....	85
Figura N° 13 Peso (g) de cuyes bajo el efecto de la concentración de vegetales y fortificada (Séptima semana).....	87
Figura N° 14 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos (Séptima Semana). ....	88
Figura N° 15 Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados *Genotipos y la presencia de los testigos (Décima Semana). ....	91
Figura N° 16 Conversión alimenticia por semanas y tratamientos.....	92
Figura N° 17 Conversión alimenticia por semanas y tratamientos.....	93
Figura N° 18 Conversión alimenticia para el factor concentración de desechos vegetales y fortificados para la primera semana.....	95
Figura N° 19 Conversión alimenticia para la interacción concentración de desechos vegetales y fortificados*genotipos para la primera semana. ....	97
Figura N° 20 Conversión alimenticia para todos los tratamientos para la primera semana.....	98

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1 Máquina para madera.....	117
Fotografía N° 2 Corte de la madera .....	117
Fotografía N° 3 Construcción de las jaulas .....	118
Fotografía N° 4 Colocación de puertas .....	118
Fotografía N° 5 Tireado del techo de las jaulas .....	118
Fotografía N° 6 Entejado de las jaulas.....	119
Fotografía N° 7 Colocación de pigmento en las tejas .....	119
Fotografía N° 8 Jaulas terminadas .....	119
Fotografía N° 9 Desinfección de jaulas .....	120
Fotografía N° 10 Materia prima para la elaboración del balanceado.....	120
Fotografía N° 11 Materia prima .....	121
Fotografía N° 12 Recolección de la materia prima .....	121
Fotografía N° 13 Molienda del brócoli.....	122
Fotografía N° 14 Molienda de la zanahoria.....	122

Fotografía N° 15 Molienda de la alfalfa .....	123
Fotografía N° 16 Peso de la materia prima molida .....	123
Fotografía N° 17 Mezcla de la materia prima para los tratamientos.....	124
Fotografía N° 18 Ingreso de los cuyes a las jaulas.....	125
Fotografía N° 19 Peso inicial de los cuyes de acuerdo a la raza .....	125
Fotografía N° 20 Control de plagas e insectos .....	126
Fotografía N° 21 Alimentación diaria de los cuyes .....	127
Fotografía N° 22 Peso semanal de los cuyes .....	127
Fotografía N° 23 Peso final de los cuyes .....	128

## RESUMEN

Con la presentación de este proyecto de tesis como título “ELABORACION DE UN BALANCEADO A PARTIR DE DESECHOS VEGETALES BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) Y ZANAHORIA (*Daucus carota*) A TRES DIFERENTES CONCENTRACIONES FORTIFICADO CON ALFALFA (*Medicago sativa L.*) Y PECUTRIN PARA CUYES DE ENGORDE” se proporcionó un producto que mejore el proceso de engorde de cuyes, pensando principalmente en el aspecto económico de los cunicultores. Con la creación de un tipo de balanceado a través de desechos vegetales, se trata de aportar una propuesta para la solución de problemas, con respecto a los balanceados comerciales. El desarrollo del balanceado se fundamenta en el estudio de los tres formulaciones, en dos genotipos (cuyes raza criolla y mejorada) en la etapa de engorde durante diez semanas, con un análisis estadístico A\*B+2, un análisis nutricional, vida útil del balanceado y análisis económico del mejor tratamiento para un producto totalmente viable. El mejor tratamiento t6 a3b2 peso promedio de 1397,03gr, ganancia de peso de 801,28gr y conversión alimentaria de “2,8949”, el segundo mejor tratamiento t5 a3b1 peso promedio de 1280,87gr, ganancia de peso de 696,31gr y conversión alimentaria de “3,3134”, el tercer mejor tratamiento t1 a1b1 peso promedio de 1195,12gr, ganancia de peso de 611,30gr y conversión alimentaria de “3,7517” este es el resultado del consumo alimentario por semana de 2293,16gr de balanceado dividido para la ganancia de peso. La producción de 750gr de balanceado del mejor tratamiento, industrializado sería con un costo de producción de 0,1896 \$ y por quintal reflejaría 12,64 \$. El tiempo de vida útil fue determinada durante 6 meses, resultado de la HR de 10%, porcentaje apropiado para la conservación del balanceado. Los requerimientos nutricionales del balanceado investigado es viable en proteína 17,7%, grasa 1,28%, carbohidratos 14,8%, humedad 10%, cenizas 17,1%, fibra cruda 39,1%, energía 141% igual a los requerimientos nutricionales de los balanceados comerciales. El pecutrin aportó con las sales requeridas además de calcio y fósforo esenciales para suministrar el crecimiento muscular de los cuyes.

## ABSTRACT

With the presentation of this thesis project as the title "ELABORATION OF A BALANCED FROM vegetable waste broccoli (*Brassica oleracea*) and carrot (*Daucus carota*) TO THREE DIFFERENT CONCENTRATIONS fortified with alfalfa (*Medicago sativa* L.) and PECUTRIN FOR GUINEA PIGS FOR FATTENING" provided a product that improves the process of fattening of guinea pigs, thinking primarily in the economic aspect of the rabbit breeders. With the creation of a type of balanced through vegetable waste, the aim is to provide a proposal for the solution of problems, with regard to the balanced trade. The development of balanced is based on the study of the three formulations, in both genotypes (guinea pigs landrace and enhanced) at the stage of fattening during ten weeks, with a statistical analysis A\*B 2, a nutritional analysis, life of the balanced and economic analysis of the best treatment for a product entirely feasible. The best treatment T6 a3b2 average weight of 1397,03gr, weight gain of 801,28gr and food conversion of "2,8949", the second best treatment T5 a3b1 average weight of 1280,87gr, weight gain of 696,31gr and food conversion of "3,3134", the third best treatment T1 a1b1 average weight of 1195,12gr, weight gain of 611,30gr and food conversion of "3,7517" this is the result from the consumption of food per week of 2293,16gr of balanced divided for weight gain. The production of 750gr of balanced the best treatment, industrialized would be with a production cost of 0,1896 \$ and per quintal would reflect 12,64 \$. The time of useful life was determined during 6 months, result of the HR of 10%, appropriate percentage for the conservation of the balanced. The nutritional requirements of the balanced investigated is viable in 17.7% protein, 1.28% fat, carbohydrates 14.8%, humidity 10%, ash 17.1%, crude fiber 39.1%, energy 141% equal to the nutritional requirements of the balanced trade. The pecutrin contributed with the salts required in addition to calcium and phosphorus essential to supply the muscle growth of the guinea pigs.

## INTRODUCCIÓN

El uso y fabricación de los alimentos balanceados en general tiene un constante crecimiento y desarrollo tecnológico, motivado por los avances en el campo de la nutrición y la genética de las especies animales explotadas comercialmente como fuentes de proteínas para la alimentación humana.

La industria y fabricación de alimentos balanceados seguirá evolucionando pues habrá más énfasis en los procesos posteriores de un ingrediente o alimento balanceado para optimizar las eficiencias y el resultado económico de los programas de alimentación animal a nivel de granjas. Va a seguir en la línea de productos con calidad asegurada y poseedor de registros de control y trazabilidad.

Factores propios de la época moderna, como son la globalización de la economía, y la permanente preocupación por el medio ambiente, obliga a que los productores sean cada vez más eficientes.

Además no se puede ignorar que el alimento balanceado debe tener propiedades físicas, químicas y nutricionales acorde a la necesidad alimenticia de la especie animal con respecto al entorno de crecimiento.

Por lo tanto un buen alimento balanceado no solo debe satisfacer los requerimientos nutricionales de la especie animal, sino además debe garantizar la calidad alimenticia el mismo que no debe ser portador de bacterias, hongos, toxinas, virus, cuya presencia puede tener consecuencias fatales para los intereses del productor.

La calidad del alimento balanceado depende de tres factores: El contenido nutricional formulado, la calidad de los ingredientes, y la tecnología o control del proceso empleados en la fabricación. Los primeros dos factores interactúan y afectan de gran

forma al tercero. El desarrollo de parámetros o tipos de procesos se ha dado en muchos casos para poder fabricar ciertas formulaciones o introducir nuevos ingredientes. La variación en la calidad de un alimento está relacionada principalmente con variaciones en la calidad de los ingredientes, y en menor grado con variaciones en los parámetros de producción.

“También el procesar un alimento adecuadamente contribuye a bajar los costos de producción y productividad requeridos para ser un productor exitoso en la cadena alimenticia” (Carranza A. (2006, pág. 19).

Las principales provincias productoras en nuestro país son Chimborazo con 1350 ha sembradas, Pichincha con 870 ha, Bolívar con 480 ha y Cotopaxi con 446 ha.

De acuerdo con las estadísticas registradas por el instituto de promoción de exportaciones e inversiones (2012), el Ecuador en los últimos 5 años ha presentado un dinámico crecimiento en la producción de brócoli, con un total de 8,870 hectáreas cultivadas, se registra un promedio de 75.000 toneladas anuales, de tal manera que al evidenciarse la creciente demanda en la producción para la exportación, se puede apreciar un alto índice de desperdicio debido a que estos productos pasan por controles rigurosos de calidad

Según Casa Cintia (2007) indica “en su investigación en la empresa FRESHFROZEN tiene un desperdicio de floretes de 7796kg y mat. de cabeza de 845kg mensuales de brócoli y una cantidad de 210481kg de brócoli procesados para exportación en la provincia de Ambato” pág. 44-45.

La producción de zanahoria, según los datos registrados de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2010), el Ecuador alcanzó en el año 2010 las 24175 toneladas métricas, con 5077 hectáreas cosechadas,

identificándose como un valor reducido con respecto al del año 2008 donde se cosecharon 3659 hectáreas y se obtuvo 28000.

De acuerdo a las investigaciones realizadas por el Ministerio de Agricultura, en la región sierra se registra cerca de 194000 hectáreas cosechadas de alfalfa, al respecto según los datos estadísticos del III censo nacional agropecuario hasta el año del 2011 en el Ecuador existían aproximadamente 24863 hectáreas cultivadas únicamente de alfalfa. Por lo tanto de acuerdo a estos registros con respecto a los cultivos de brócoli, zanahoria y alfalfa es fácil apreciar los altos porcentajes de desechos de esta clase, lo cual en base a estos datos es recomendable la reutilización para la elaboración de balanceados orgánicos para la alimentación animal.

El presente tema de investigación está estructurado por capítulos, en el primer capítulo se aborda la fundamentación teórica, la cual proporciona fuentes bibliográficas en las cuales se fundamenta la investigación

En el segundo capítulo se detallan los materiales y métodos que fueron utilizados en el desarrollo de la investigación, en este capítulo nos brinda la pauta de qué manera se desarrolló la investigación.

En el tercer capítulo se encuentran los resultados de la investigación que nos permite evaluar si los objetivos planteados se cumplieron llegando a la comprobación de la hipótesis planteada.

El objetivo general de la presente tesis fue: Elaborar un balanceado a partir de los desechos vegetales brócoli *Brassica oleracea* y zanahoria *Daucus carota* a tres concentraciones fortificado con alfalfa *Medicago sativa L.* y pecutrin para cuyes de engorde en el periodo 2014-2015.

Los objetivos específicos fueron:

- Determinar los tres mejores tratamientos del balanceado a partir de desechos vegetales brócoli *Brassica oleracea* y zanahoria *Daucus carota* a tres concentraciones fortificadas con alfalfa *Medicago sativa L.* y pecutrin mediante la ganancia de peso.
- Realizar un análisis nutricional de los tres mejores tratamientos.
- Determinar el tiempo de vida útil del balanceado elaborado a partir de desechos vegetales con el mejor tratamiento.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento.

Hipótesis alternativa

La alimentación con el balanceado elaborado a partir de desechos vegetales de brócoli, zanahoria fortificado con alfalfa y pecutrin SI incide de manera significativa en el engorde de cuyes.

Hipótesis nula

La alimentación con el balanceado elaborado a partir de desechos vegetales de brócoli, zanahoria fortificada con alfalfa y pecutrin NO incide de manera significativa en el engorde de cuyes.

# CAPÍTULO I

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se recopiló toda la información teórica para sustentar la investigación.

### *1.1 ANTECEDENTES*

Revisada la información bibliográfica con respecto al tema investigado se encontró los siguientes trabajos.

En el trabajo realizado por Lourdes Mariela Chimba Almachi (2012) con el tema de investigación “Evaluación de 3 tipos de micro silos a base de cebada, alfalfa, maíz con dulce de agave, en cuyes en la etapa de crecimiento y engorde”, año 2012 en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Medicina Veterinaria ,en la investigación concluyó:

Que en el rendimiento a la canal el tratamiento t1 (Alfalfa) alcanzo el mejor promedio en esta variable con 793,5 g., mientras que el promedio de peso vivo fue de 1177,8 g., el mismo que fue muy superior al rendimiento que se obtenía con una alimentación a base de micro-silo de alfalfa, además podemos añadir una reducción significativa en cuanto a tiempo y costo de producción.

De igual manera en la tesis de Vargas Segarra & Yupa Tenelema(2012) registrada en la Universidad de Cuenca, con el tema “Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado, realizado en las parroquias Chontamarca, Suscal, Zhud, Ingapirca y San Rafael de la Provincia del Cañar”; cuyo aspecto práctico se llevó a cabo en un comprendido de 2 meses, concluyendo en:

La utilización de un balanceado comercial más alfalfa se alcanzó mejores pesos finales (1264,33 g) e incrementos de peso (791,15 g), sin que se incremente el consumo de alimento, presentado además numéricamente menores costos de producción (1,93 dólares) que con el empleo de los balanceados Pronaca y Bioalimentar, se mostraron costos/Kg de ganancia de peso de 2,11 y 2,32 dólares, respectivamente.

Este estudio tuvo como objetivo: “determinar la eficiencia de dos tipos de alimento balanceado comparada con una fórmula balanceada comercial que servía de testigo; en relación a ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y costo, para el cumplimiento de este trabajo se utilizaron las siguientes variables (sexo, fórmula, dosis)”.

## ***1.2 MARCO TEÓRICO***

### ***1.2.1 Balanceado***

Según Rodríguez(2011) es un tipo alimento desarrollado para cubrir todas las necesidades nutricionales de un determinado animal, el mismo que debe ser elaborado bajo condiciones normales. El balanceado es un tipo de alimento equilibrado en proteínas, carbohidratos y demás componentes nutricionales.

### ***1.2.1 Tipos de Balanceados***

Pronaca (2013) indica los diferentes tipos de balanceados:

- Aves.
- Cerdos.
- Bovinos.
- Equinos.
- Cuyes/Conejos.
- Tilapia.

### ***1.2.2 Composición de los balanceados***

**Tabla N° 1** Composición de los balanceados

<b>Tipo de Alimento</b>	<b>Agua %</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Fibra cruda %</b>	<b>Grasa %</b>	<b>Energía</b>	<b>Costo sacco 40kg.\$</b>	<b>Costo kg.\$</b>
<b>perros cachorros</b>	12	27	3	10	3600 kcal/kg	90	2,25
<b>Pollo carne (inicial)</b>	13	17,5	4	4	3100 kcal/kg	26	0,65
<b>Ponedoras (producción)</b>	13	16,5	4	5	2750 kcal/kg	23,5	0,59
<b>Cerdo (pre-inicio)</b>	13	18	3	4	3300 kcal/kg	49,5	1,2375
<b>Cerdo (engorde)</b>	13	13	5	4	3300 kcal/kg	23,5	0,5875
<b>Vacas en producción</b>	13	14	10	4	1900 kcal/kg	18,5	0,4625

**Fuente:** Pronaca (2013)

### ***1.2.3 Balanceado para cuyes***

Chamorro (2011) considera que los CUNIMENTOS están diseñados para brindar a los cuyes los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, con la finalidad de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación de cuyes, siguiendo nuestras recomendaciones de sanidad y manejo.

Todos los alimentos son elaborados con materias primas seleccionadas, que pasan por un control de acuerdo a las normas de calidad para alimentación animal, asegurando de esta manera el alimento óptimo para sus cuyes, la presentación en píldoras tiene como ventaja adicional un alimento más sano, más digestible, consumo integral de nutrientes y libre de polvo que ayuda a prevenir desórdenes respiratorios.

### ***1.2.4 Análisis nutricional del balanceado para cuyes***

**Tabla N° 2:** Análisis nutricional del balanceado para cuyes

	<b><i>CRECIMIENTO</i></b>	<b><i>ENGORDE</i></b>	<b><i>REPRODUCTORAS</i></b>
Humedad (max)	13%	13%	13%
Proteína Bruta (min)	17%	15%	18%
Grasa (máx.)	4%	4%	3%
Fibra Cruda (min)	8%	8%	8%
Ceniza (máx.)	6%	6%	7%

**Fuente:** Vallejo(2000)

### ***1.2.5 Presentaciones del producto***

**Tabla N° 3:** Presentaciones Del Producto Balanceado

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>PESO POR FUNDA</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>REGISTRO MAG</b>
Cunimentos crecimiento	30 y 10 kg.	Pelets	133-023
Cunimentos engorde	30 y 10 kg.	Pelets	133-024
Cunimentos reproductoras	30 y 10 kg.	Pelets	

**Fuente:** Vallejo(2000)

### ***1.2.6 Materias primas***

Maíz, subproductos de trigo, subproductos de cervecería, gluten de maíz, germen de maíz, pasta de soya, soya integral extruida, harina de alfalfa deshidratada, aceite de palma, carbonato de calcio, fosfato mono cálcico, melaza de caña, sal, vitaminas: A, D3, E, tiamina, iboflavina, piridoxina, B12, K3, ácido pantoténico, ácido fólico, colina, vitamina C (protegida) minerales traza: manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, selenio, DL-metionina, L-lisina, promotor de crecimiento, anticoccidial, antimicóticos, pro bióticos, atrapante de mico toxinas, antioxidantes.

### ***1.2.7 Desechos vegetales***

De acuerdo a las investigaciones realizadas por la Red Española de Compostaje(2014), los desechos vegetales son residuos de comida vegetal como; frutas y verduras, por consiguiente estos residuos pueden ser procesados para otro tipo de alimentación.

### **1.2.7.1 Brócoli**

Según Asociación Ecuatoriana de Alimentos Balanceados (2009) define “el brócoli pertenece a la familia de las plantas Crucíferas y su nombre botánico es *Brassica oleracea* (pág. 345). El brócoli es una verdura que cada día su demanda crece, debido al aporte en nutrientes y múltiples propiedades que ayudan al buen funcionamiento del organismo.

El aporte nutritivo del brócoli es de: proteína, grasa, fibra, carbohidratos y vitaminas esenciales para el desarrollo de un tipo de proceso agroindustrial (Tabla N° 4).

#### **1.2.7.1.1 Clasificación taxonómica del brócoli**

**Cuadro N° 1** Clasificación taxonómica del brócoli

Reino:	Plantae
División:	Spermatophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Género:	Brassica
Especie:	oleracea
Clase:	Dicotyledoneae
Subclase:	Archichlamydeae
Familia:	Cruciferas
Orden:	Rhoedales
Nombre común:	Brócoli

**Fuente:** Tierras, Y.(2007)

#### ***1.2.7.1.2 Características botánicas del brócoli***

- Raíces: La raíz es pivotante con raíces secundarias y superficiales.
- Tallo: El tallo es muy ramificado y con hojas abundantes.
- Hojas: Las hojas son estrechas y erguidas.
- Pella: Pellas claras o ligeramente menores de tamaño, superficie más granulada.
- Flores: Las flores del brócoli son pequeñas, en forma de cruz de color amarillo.
- Fruto: Es una silicua de valvas ligeramente convexas con un solo nervio longitudinal.
- Semillas: Redondas y de color rosado.

#### ***1.2.7.1.3 Variedades brócoli***

- Admiral.
- Coaster.
- Corvet
- Shogum
- Greenduke
- Marisa

#### ***1.2.7.1.4 Variable Admiral (utilizada para el desarrollo)***

Según InfoAgro(2010)indica “La variedad Admiral que oscila entre los 80 – 85 días desde trasplante a recolección”, se entiende por variedad Admiral al tiempo en el que la planta debe tardar para su cultivo.

### 1.2.7.1.5 Valor nutricional del brócoli

**Tabla N° 4:** En 100 g de sustancia de brócoli

Agua		%	89,92
Proteínas		G	5,45
Glúcidos		G	4,86
Grasa		G	0,30
Fibra		G	1,90
Cenizas		%	0.26
Carbohidratos		G	3,70
Calorías		Cal	42,32
Vitaminas	A	U I	3500,00
	B 1	Mg	200,00
	B 2	Mg	210,00
	B 3	Mg	0,90
	B 6	Mg	0,143
	C	Mg	118,00
Aminoácidos	Fenilalanina	Mg	107,00
	Isoleucina	Mg	123,00
	Leucina	Mg	158,00
	Lisina	Mg	142,00
	Metionina	Mg	53,00
	Treonina	Mg	119,00
	Triptófano	Mg	36,00
	Valina	Mg	169,00
Minerales	Calcio	Mg	130,00
	Fósforo	Mg	76,00
	Hierro	Mg	1,30
	Sodio	Mg	26,00
	Potasio	Mg	355,00
	Zinc	Mg	0,38
	Manganeso	Mg	218,00
	Azufre	Mg	97,00
	Cloro	Mg	51,20
	Cobre	Mg	0,043
	Magnesio	Mg	24,00

**Fuente:** Joger E(2014)

#### *1.2.7.1.6 Usos del brócoli.*

El brócoli se consume en fresco en ensaladas, sopas, tortas, entre otras.

InfoAgro(2010)indica: recolección

**El consumo al natural implica una cadena de frío simple o un proceso de congelación. Industrialmente el brócoli es utilizado en la elaboración de curtidos. En los últimos años se le ha dado una mayor importancia a su consumo, debido a resultados de investigaciones que afirman su efectividad en la prevención y control del cáncer. Siendo un producto muy perecedero debe ser almacenado con buena circulación de aire y espacio entre las canastillas para evitar el calentamiento. Un almacenaje más prolongado no es conveniente, porque se deteriora el producto y se afecta la comercialización. (p.55)**

#### *1.2.7.1.7 Procesos para el cultivo del brócoli.*

De acuerdo a los estudios realizados por Bastos(2002), los procesos para el cultivo del brócoli son los siguientes:

**Preparación del terreno.** Se dará una labor de subsolador a unos 50 cm, seguido de una de vertedera de 40 cm. Posteriormente se darán unas labores complementarias de grada o cultivador, para dejar de este modo el suelo bien mullido.

**Siembra.** El brócoli se siembra en semillero. La semilla se cubre ligeramente con una capa de tierra de 1-1.5 cm y con riegos frecuentes para conseguir una planta que desarrolle en unos 45-55 días. La germinación tiene lugar aproximadamente 10 días después de la siembra.

**Trasplante.** La planta tiene que ser vigorosa y estar bien desarrollada, con 18-20 cm de altura y 6-8 hojas definitivas, lo que tiene lugar a los 50 días de la siembra.

**Abonado.** Es un cultivo que requiere un alto nivel de materia orgánica, que se incorporará un mes o dos antes de la plantación del orden de 4 kg/ha de estiércol bien fermentado.

**Riego.** El riego debe ser abundante y regular en la fase de crecimiento. En la fase de inducción floral y formación de pella, conviene que el suelo esté sin excesiva humedad, pero sí en estado de tempero.

### **1.2.7.2 La zanahoria.**

Montalvo(2015) Menciona que la zanahoria “Es una planta herbácea bienal, de la familia de las umbelíferas de más de medio metro de altura y su nombre científico es *Daucus carota*” (p.123).

La zanahoria se encuentra dentro de la rama de hortalizas que son de gran aporte al organismo con sustancias nutritivas, no contiene grasa, ayudan en la digestión y se encargada de que el organismo trabaje de manera correcta y se mantenga saludable (Tabla N° 5).

#### **1.2.7.2.1 Clasificación taxonómica de la zanahoria.**

**Cuadro N° 2:** Clasificación taxonómica de la zanahoria

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Especie	Daucus carota
Genero	Daucus

**Fuente:** Pinto, M.(2011)

#### ***1.2.7.2.2 Características botánicas de la zanahoria.***

Según los estudios realizados por Montalvo(2015) indica que las características botánicas de la zanahoria son:

**Raíz.** Napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción.

**Flores.** De color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta.

**Fruto.** Diaquenio soldado por su cara plana.

#### ***1.2.7.2.3 Variedades de la zanahoria***

- Antares.
- Bayon fl.
- Bolero.
- Carson fl.
- Diava fl.
- Gémini.
- Karol.
- Karotan.
- Maestro.
- Major

#### ***1.2.7.2.4 Variedad utilizada para el desarrollo (Karotan)***

Navarro(2010) Señala que la variedad Karotan haciendo referencia al mercado de industria agrícola, es una variedad que tarda demasiado tiempo siendo rustica de raíz

cónica con color muy intenso y homogéneo. Alto contenido en caroteno y materia seca, pero brinda la oportunidad de tener una excelente conservación en su almacenamiento.

#### 1.2.7.2.5 Valor nutricional de la zanahoria

Tabla N° 5: Aporte por 100 Gr de Zanahoria

<b>Agua</b>		<b>93,9 %</b>	
<b>Hidratos de C</b>		<b>3,5 %</b>	
<b>Proteínas</b>		<b>1,0 %</b>	
<b>Lípidos</b>		<b>0,11 %</b>	
<b>Elementos minerales</b>	<b>por 100 g</b>	<b>Vitaminas</b>	<b>Por 100 g</b>
<b>K</b>	<b>290 mg</b>	<b>Retinol (Vit. A)</b>	<b>3,60 mg</b>
<b>Na</b>	<b>3 mg</b>	<b>Tiamina (Vit. B1)</b>	<b>0,06 mg</b>
<b>P</b>	<b>27 mg</b>	<b>Riboflavina (Vit. B2)</b>	<b>0,06 mg</b>
<b>Ca</b>	<b>11 mg</b>	<b>Niacina (Vit. B3)</b>	<b>0,50 mg</b>
<b>Fe</b>	<b>0,6 mg</b>	<b>Piridoxina (Vit. B6)</b>	<b>0,20 mg</b>

Fuente: Vazquez(2010)

#### 1.2.7.2.6 Usos de la zanahoria

InfoAgro(2010) dice:

**Las zanahorias también se emplean en alimentación animal, sobre todo las variedades blancas, valiosos alimento para caballos y vacas lecheras. Piensos y snacks de mascotas domésticas, como perros, cobayas y pájaros tropicales, también contienen estas raíces. (p.163)**

Las zanahorias se pueden consumir de muy diversas formas. Se suelen trocear, y se consumen crudas, cocidas, fritas o al vapor y se cocinan en sopas, guisos, pasteles, jugo, así como en comidas preparadas para bebés y animales domésticos.

#### ***1.2.7.2.7 Procesos para el cultivo de la zanahoria.***

Prefiere los suelos arcillo-calizos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta y en potasio, con pH comprendido entre 5,8 y 7. Los terrenos compactos y pesados originan raíces fibrosas, de menor peso, calibre y longitud, incrementándose además el riesgo de podredumbres.

InfoAgro(2010) indica que el procedimiento para el cultivo de la zanahoria se basa al cumplimiento de los siguientes pasos:

**Preparación del terreno**, la preparación del terreno suele consistir en una labor profunda (subsulado o vertedera), seguida de una labor más superficial de gradeo o cultivador. El lecho de siembra se prepara con una labor de roto cultivador y un conformador adaptado dependiendo si el cultivo se realiza en llano, surcos o meseta. Normalmente suelen utilizarse mesetas de 1.5 m. y cuatro bandas de siembra.

**Siembra**, se realiza prácticamente durante todo el año. Si la siembra se realiza a voleo, se emplearán por área unos 80 g de semilla, quedando la distancia definitiva entre plantas de 15 x 20 cm, lo que hace suponer que si se quedan a distancias inferiores tendrá que procederse al aclareo de plantas.

**Abonado**, a modo de orientación se indican los siguientes abonados:

**Tierras pobres**, por hectárea: estiércol (30 T), nitrato amónico al 33,5 % (100kg), superfosfato de cal al 18 % (400 kg), cloruro potásico al 50 % (100 kg).

**Tierras ricas**, por hectárea: nitrato amónico al 33,5 % (100 kg), superfosfato de cal al 18 % (300 kg), cloruro potásico al 50 % (150 kg).

El cloruro potásico y el superfosfato de cal se incorporan al suelo antes del invierno. El nitrato en cobertera, en una o dos veces después del entresacado.

### 1.2.7.3 La alfalfa

Mendoza(2015) indica que “La alfalfa pertenece a la familia de las leguminosas, cuyo nombre científico es *Medicago sativa* L. Se trata de una planta perenne, vivaz y de porte erecto” (p.648).

Son hierbas perennifolias, sobre todo erectas que alcanzan un tamaño de 30-60 cm de altura, pubescentes a subglabras. Los folíolos de 5-20 mm de largo, 3-10 mm de ancho, obovadas a sublineal. Inflorescencia en racimo pedunculado, el pedúnculo mucho más largo que el peciolo. Corola de 6-12 mm de largo, violeta pálido lavanda.

La alfalfa aporta nutrientes esenciales para la producción ganadera en forma de forraje además de ser muy rica en proteína, grasa, fibra las que permiten un desarrollo productivo en el sector ganadero en la alimentación animal (Tabla N° 6).

#### 1.2.7.3.1 Clasificación taxonómica de la alfalfa.

Cuadro N° 3: Clasificación taxonómica de la alfalfa

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Rosidae
<b>Orden:</b>	Fabales
<b>Familia:</b>	Fabaceae
<b>Subfamilia:</b>	Faboideae
<b>Tribu:</b>	Trifolieae
<b>Género:</b>	Medicago
<b>Especie:</b>	Medicago sativa

Fuente: Mendoza D. G.(2015)

#### ***1.2.7.3.2 Características botánicas de la alfalfa***

De acuerdo a los estudios realizados por Mendoza(2015) se presenta las siguientes características:

**Raíz**, la raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada (hasta 5 m. de longitud) con numerosas raíces secundarias.

**Tallos**, son delgados y erectos para soportar el peso de las hojas y de las inflorescencias.

**Hojas**, son trifoliadas, aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas.

**Flores**, la flor característica de esta familia es la de la subfamilia Papilionoidea.

**Fruto**, es una legumbre indehiscente sin espinas que contiene entre 2 y 6 semillas amarillentas, arriñonadas y de 1.5 a 2.5 mm. De longitud.

#### ***1.2.7.3.3 Variedades de la alfalfa.***

- Abunda Verde
- Californiana
- CUF-101
- Génesis
- Moapa Mejorada
- SWL-8210
- WL528HQ

#### **1.2.7.3.4 Variedad utilizada para el desarrollo (Californiana)**

Mendoza(2015) indica que la variedad californiana posee una alta y múltiple resistencia a plagas y enfermedades, de tal manera que esta variedad especialmente es resistente a nematodo del tallo, por lo tanto es muy aconsejable su utilización en suelos con este tipo de problema.

#### **1.2.7.3.5 Valor nutricional de la alfalfa.**

**Tabla N° 6:** Valor Nutricional de la alfalfa

<b>%</b>	<b>HOJAS</b>	<b>TALLOS</b>
Proteína bruta	24	10.7
Grasa bruta	3.1	1.3
Extracto no nitrogenado	45.8	37.3
Fibra bruta	16.4	44.4
Cenizas	10.7	6.3

**Fuente:** Mendoza D. G.(2015)

Lopez(2009) indica:

**La alfalfa es una excelente planta forrajera que proporciona elevados niveles de proteínas, minerales y vitaminas de calidad. Su valor energético también es muy alto estando relacionado con el valor nitrogenado del forraje. Además es una fuente de minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. Los elevados niveles de  $\beta$ -carotenos (precursores de la vitamina A) influyen en la reproducción de los bovinos. (p. 933)**

#### **1.2.7.3.6 Usos de la alfalfa**

- Producción de fardos y pastoreo
- Alimentación animal
- Las industrias de piensos compuestos.

### *1.2.7.3.7 Procesos para el cultivo de la alfalfa*

**Preparación del Terreno**, las labores de preparación del terreno suelen finalizar con un pase de vibro cultivador, para allanar el terreno.

En cuanto a climas, se adapta a un amplio rango de condiciones ambientales que van desde desérticos, semidesérticos hasta templados o templados fríos.

**Siembra**, la densidad de siembra depende de las condiciones ambientales y el tipo de planta, normalmente se suele emplear 33 plantas/m<sup>2</sup>.

**Abonado**, en cualquier caso es conveniente estercolar el suelo antes de la implantación del cultivo. Aparte de esto, es recomendable echar unos 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 150 kg de K<sub>2</sub>O. Las aportaciones de nitrógeno deben ser moderadas, del orden de 25-30 kg por ha.

### *1.2.8 Pecutrin para cuyes.*

Padilla(2011) al respecto indica:

**El pecutrin es una sal nutritiva para los animales mayores y menores, que contiene calcio y fósforo combinados fisiológicamente con elementos minerales menores. Además contiene vitaminas A, D3, E indispensables para el buen rendimiento en la explotación actual. Pecutrin difiere de otras sales minerales por su alto contenido de fosfato di cálcico, (la forma de más alto contenido de calcio y fósforo asimilables) en la proporción de los elementos menores y en el contenido de vitaminas que posee. (p.125)**

Pecutrin doméstico, rico en fósforo, calcio y elementos menores; la tecnología y el ritmo acelerado de progreso de las explotaciones ganaderas, determinan que una mayor necesidad de estos elementos sea requerido por el organismo animal.

Las explotaciones agrícolas logran hoy en día mayores cosechas que extraen los minerales del suelo, haciéndoles cada vez más pobres.

Estos factores determinan que los alimentos comunes y en especial los forrajes que provienen de terrenos agotados no puedan proporcionar al ganado los elementos minerales que cada día necesitan en mayor proporción. Como la deficiencia de minerales es causa de diferentes trastornos (osteomalacia, raquitismo, abortos, esterilidad, etc.) es necesaria que una fuente que los posea todos en buena proporción sea otorgada.

Precisamente Pecutrin es la fuente que provee de las necesidades minerales a sus:

- Animales en crecimiento.
- Animales hembras durante la preñez y lactancia.
- Vacunos y ovinos de nuestras serranías, alimentados con pastos pobres, potros, terneros, corderos, lechones, cachorros, durante la cría
- Aves de corral durante la muda y para fomentar la postura de huevos.
- Vacunos, equinos, ovinos, porcinos y alpacas a fin de asegurar mejores índices de fertilidad
- Vacunos y cerdos de engorde
- Cuyes y conejos de engorde

### ***Composición***

El pecutrin es una sal nutritiva para el ganado, contiene calcio y fósforo combinados fisiológicamente con elementos minerales menores. Además contiene Vitaminas A, D3, E indispensables para el buen condimento en la explotación actual. Pecutrin difiere de otras sales minerales por su contenido de Fosfato de Calcio (la forma de más alto contenido de calcio y fósforo asimilables) en la proporción de los elementos menores y en el contenido de vitaminas que posee.

### *Actividad de sus componentes*

El calcio y el fósforo constituyen el 75% de la materia mineral del esqueleto y más del 50% de la materia mineral de la leche.

Los requerimientos de estos elementos por la madre, para la formación y desarrollo de la cría durante la preñez, así como para integrar la parte mineral de la leche, son obtenidos de sus propios huesos. Por su parte, la cría al formar el esqueleto, dientes, cartílagos y demás tejidos, necesita de un constante aporte del calcio y fósforo que junto con otros elementos en indicios aseguran el normal desarrollo de sus funciones vitales.

El sodio es el mayor componente básico de la sangre y los tejidos, e interviene en el mantenimiento del equilibrio osmótico e iónico. El yodo regula el metabolismo.

El hierro y el cobre están íntimamente ligados a la hemoglobina de la sangre, el primero en su constitución y el segundo favoreciendo su formación.

El cobalto interviene en la síntesis de la vitamina B12 y en los procesos digestivos de los rumiantes.

El magnesio entre otras propiedades interviene en la formación de los huesos.

El zinc permite un favorable desarrollo.

El manganeso entre otras propiedades, influye en la función normal de algunas glándulas endócrinas.

Vitamina A, que protege los epitelios y cuya deficiencia predispone a enfermedades infecciosas del intestino, vías respiratorias, desarrollo defectuoso de los ojos,

perturbaciones de las glándulas y del sistema nervioso, esterilidad en hembras y machos, disminución de la postura en aves.

La importancia de esta vitamina es hoy ampliamente conocida en engorde de vacunos, también interviene en el engorde de cuyes y conejos.

La vitamina D. conocida como antirraquítica, tienen especial importancia en el desarrollo de los animales jóvenes y en las vacas lecheras en gestación, pues ella regula la fijación del calcio y fósforo en los huesos.

La vitamina E interviene en la fertilidad de las hembras y machos por lo que se le conoce como vitamina anti esterilidad.

### ***Dosis de administración***

El pecutrin se administra mezclado con la ración, en la proporción de 0.2 a 1% dosificando a los animales individualmente en la siguiente forma:

- Vacunos: una cucharada colmada en el pienso
- Terneros: Una cucharada al ras en lo posible con leche
- Caballos: Una cucharada colmada mezclada con pienso
- Potros: Una cucharada al ras mezclada con sal, azúcar, leche, crecidos en el pienso
- Ovinos: Media cucharada dispersa en el pienso
- Caprinos: Media cucharada disperso en el pienso
- Porcinos: Media cucharada en el alimento
- Caninos: Una cucharadita en la leche o con el alimento blando
- Gallinas: Una cucharada al ras por cada diez gallinas en el alimento balanceado

- Cuyes: Una cucharada al ras, en el alimento por cada diez cuyes.

En saleros use mezclados con la sal, en la proporción de dos de pecutrin por 8 de sal y dar libre administración. Un kilogramo de pecutrin equivale a 4 o 5 kilogramos de otras sales minerales.

### ***Presentaciones del producto***

Tarro de 1kg.

Balde de 20kg.

Bolsa de 1kg.

Bolsa de 20kg.

### ***1.2.9 El cuy***

Zaldivar(2010) manifiesta que:

**El Cuyes una especie originaria de la zona Andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, se cría fundamentalmente con el objeto de aprovechar su carne. También es conocido con los nombres de cobayo, curí, conejillo de indias y en países de habla inglesa como guinea. (p. 135)**

La vida del cuy puede llegar a los 4 años y como máximo de 7-8 años. Sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos, lo cual es ventajoso para su rápido crecimiento hasta alcanzar el tamaño adulto. Come sobre todo forraje verde en cautiverio se le da también concentrados para acelerar su crecimiento. Esto completa además su ración alimenticia. El cuy es uno de los pocos animales junto con primates y el hombre mismo que no pueden sintetizar la vitamina C. (Asato, 2011)

**El criollo.** Denominado también nativo, es un animal pequeño muy rústico debido a su aclimatación al medio, poco exigente en cuanto a la calidad de su alimento, que se desarrolla bien en condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad; tiene un buen comportamiento productivo al ser cruzado con cuyes mejorados de líneas precoces. Es criado principalmente en el sistema familiar, su rendimiento productivo es bajo y es poco precoz.

**El mejorado.** Es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético. Es precoz por efecto de la selección. En los países andinos es conocido como peruano.

En el Perú los trabajos sobre el cuy se iniciaron en la década de los 60' con la evaluación de germoplasma de diferentes tipos muestreados a nivel nacional. En 1970, en la estación experimental agropecuaria La Molina del INIA, se inició un programa de selección con miras de mejorar el cuy criollo en todo el país. Los animales se seleccionaron: por su precocidad y prolificidad, y se crearon las líneas peruana, andina e inti de cuyes mejorados.

El cuy una especie oriunda de los andes (*Cavia porcellus*). Se cría fundamentalmente con el objeto de aprovechar su carne. También es conocido con los nombres de cobayo, curí, conejillo de indias y en países de habla inglesa como guínea pig.

La crianza de este animal es importante por cuanto representa un gran potencial de desarrollo para aquellas familias minifundistas que disponen de poco espacio para criar otras especies mayores (vacunos, ovinos, caprinos, etc.), facilitándose su crianza por cuanto generalmente la realizan en la cocina del hogar. Además, de sus bajos costos de producción y rápido retorno económico a diferencia de otras especies.

Existen varias limitantes en el desarrollo del sector; así tenemos que el 95% se encuentra bajo el sistema de crianza familiar, esta es de forma casera y son alimentados con residuos de cocina y/o con algún forraje, por tanto presentan bajos

índices de producción y productividad; mientras que el 5% son criados en un sistema comercial y familiar-comercial. Otra limitante es la poca definición de su mercado, el cual se presenta frágil y estacional supeditándose el consumo de carne de cuy a festividades.

En Perú y Ecuador presentan la mayor población de cuyes a nivel mundial, distribuidos en todo su territorio. Siendo el Perú, el de mayor consumo y población de cuyes. No es fácil estimar la población de estos animales. Según el censo agropecuario de 1994, la población de cuyes alcanzó la cifra de 6 884 938 animales, aunque informaciones recientes del MINAG, señalan que se cuenta con alrededor de 22 millones de animales, lo que equivaldría en toneladas a 17,600 – 18,700 Tm. de carne, cantidad similar a la producida por los ovinos.

Actualmente, la adaptación del cuy a diferentes condiciones ambientales como la región tropical, ha hecho posible su exportación a países como Venezuela y Cuba, en los cuales ha sido introducido en zonas de pequeños productores, además su producción también ha sido promovida fuera de América Latina como en el África.

Moncayo(2010)expresa con relación al engorde de los cuyes que.

**Esta etapa se inicia a partir de la 4a semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9a o 10a semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 por ciento) Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa.**

Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos.

### ***1.2.9.1 Clasificación de los cuyes***

Los tipos de cuyes se han agrupado de acuerdo a su conformación, forma, pelaje y tonalidades de pelaje, siendo los principales:

#### ***Según su conformación:***

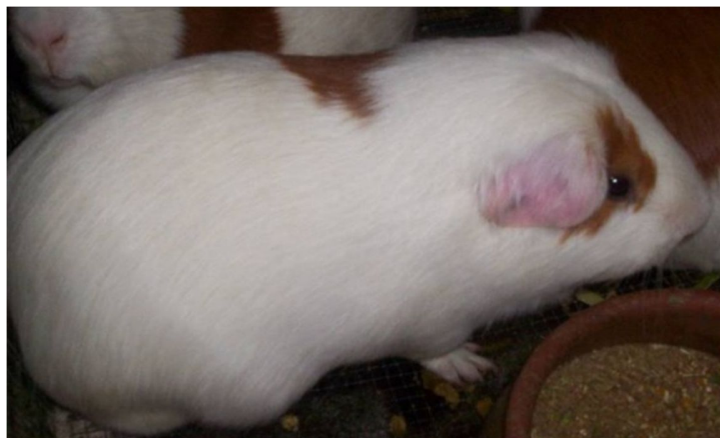
**Tipo A.-** Corresponde a cuyes mejorados, de conformación física semejante a un paralelepípedo, con gran desarrollo muscular, tienen buena conversión alimenticia y de temperamento tranquilo por lo que es considerado un clásico productor de carne.

**Tipo B.-** Corresponden a los cuyes de forma angulosa, escaso desarrollo muscular y muy nervioso. Son de temperamento alterado por lo que se hace difícil su manejo.

#### **Según el pelaje:**

**Tipo I.-** Es de pelo corto, lacio y pegado a lo largo del cuerpo. Considerado el mejor productor de carne.

**Grafico N° 1:** Cuy tipo I.



**Fuente:** Zaldivar (2010)

**Tipo II**, pelaje corto y arremolinado

Es de pelo corto, lacio pero arrosado a lo largo del cuerpo y que por tal motivo muestran un pelaje irregular.

**Grafico N° 2:** Cuy tipo II



**Fuente:** Zaldivar (2010)

**Tipo III**, pelaje lacio y largo.

Es de pelo largo y lacio. Es poco difundido como productor de carne pero muy solicitado por la belleza que muestra su pelaje y es usado como mascota.

**Grafico N° 3:** Cuy tipo III.



**Fuente:** Zaldivar (2010)

**Tipo IV**, Pelaje corto y encrespado.

Es de pelo ensortijado al nacimiento, pero se torna lacio-erizado en la madurez. Además es un animal poco frecuente y se caracteriza por el sabor agradable de su carne.

**Grafico N° 4:** Cuy tipo IV.



**Fuente:** Zaldivar (2010)

**Por líneas.**

**Perú:** es un animal de gran tamaño, buena velocidad de crecimiento y poca cantidad de crías, se usa preferente como macho reproductor.

**Grafico N° 5:** Raza Perú



**Fuente:** Granja de cuyes Herlial (2013)

**Andina:** la característica principal es su gran número de crías por parto, y menor tamaño que los Perú, son usados principalmente como madres.

**Grafico N° 6:** Raza Andina



**Fuente:** Granja de cuyes Herlial (2013)

**Inti:** es una línea intermedia de buena velocidad de crecimiento y prolificidad.

**Grafico N° 7:** Línea Inti



**Fuente:** Granja de cuyes Herlial(2013)

**Inca:** es una línea muy bien adaptada a pastos, con alta rusticidad con buen crecimiento y conformación.

**Grafico N° 8:** Línea Inca



**Fuente:** Granja de cuyes foxi (2012)

### ***1.2.9.2 Clasificación científica de los cuyes***

**Cuadro N° 4:** Clasificación Científica de Cuyes.

<b>Reino:</b>	Animal
<b>Subreino:</b>	Metazoarios
<b>Tipo:</b>	Cordado
<b>Subtipo:</b>	Vertebrados
<b>Clase:</b>	Mamíferos
<b>Subclase:</b>	Placentarios
<b>Orden:</b>	Roedor
<b>Suborden:</b>	Simplicidentado
<b>Familia:</b>	Cavidae
<b>Género:</b>	Cavia
<b>Especie:</b>	Porcellus

**Fuente:** Peña (1996)

### ***1.2.9.3 Principales productos para los cuyes***

El principal producto de estos animales es su carne, la cual se consume en diversos platos típicos como: el Cuy chactado, el pepián de cuy, etc. La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 19.1% de proteína y 7.41% de grasa. El peso promedio comercial de las carcasas llega a 600 g. Sin embargo, su utilización trasciende su carácter de alimento, utilizándose de diversas formas, como: En medicina en períodos de recuperación (Parto, enfermedad, etc.) y para el diagnóstico de enfermedades.

En ritos mágico-religiosos. El guano es utilizado como abono y también como insumo en la alimentación de rumiantes como las ovejas. Como mascota, sobre todo a nivel de los países de habla inglesa. Como animal experimental en nutrición y salud.

### ***1.2.9.4 Sistemas de producción***

La crianza de cuyes se desarrolla principalmente en tres sistemas de producción,: crianza familiar, crianza familiar-comercial y crianza comercial.

#### **A. Crianza familiar**

Es el sistema más difundido y se realiza generalmente en la cocina de la casa, mostrando las siguientes características:

Baja ganancia de peso (3.20 gr/animal/día) y por lo tanto menor calidad de carcasa. Predomina la población de cuyes criollos o nativos que pueden alcanzar su peso de comercialización a las 20 semanas de edad.

Bajos niveles de producción y reproducción (alto grado de consanguinidad y mortalidad en crías a un nivel del 38%).

Uso de mano de obra de niños y mujeres en alrededor del 73%. Escaso manejo zootécnico, ya que se crían en grupos sin ningún tipo de diferenciación, por clase, sexo ni edad siendo bajo el promedio de crías por hembra al año de 5.5 unidades aproximadamente.

Alimentación en base a residuos de cocina, cosechas y pastos nativos. La mayoría de productores crían cuyes exclusivamente para su autoconsumo (el 44.6%) mientras que los otros (el 49.6%) venden sólo los cuyes excedentes para generarse ingresos.

El promedio de cuyes por familia en los países andinos (Ecuador, Bolivia y Perú) es de 20 unidades (Beck, 1987; Chaucha, 1991).

## **B. Crianza familiar-comercial**

Este tipo de crianza es más tecnificado, manteniéndose una infraestructura adecuada a las necesidades de producción. Sus principales características son:

Mayor ganancia de peso (5.06 gr./animal / día), predominando la población de cuyes criollos mejorados, generalmente con líneas Perú e Inti, que pueden alcanzar su peso de comercialización a las 9 semanas de edad.

Mayor uso de mano de obra calificada (En este sistema se genera empleo y por consiguiente se puede evitar la migración del campo a la ciudad). Se observan poblaciones de no más de 500 cuyes en cada explotación. Se realizan programas de control sanitario.

Presenta un manejo tecnificado, se agrupan de acuerdo a su clase, sexo y edad. Utilizan instalaciones especializadas como pozas de cría que pueden triplicar la producción.

Los centros de producción se desarrollan en lugares cercanos a las vías de comunicación (Carreteras, caminos, etc.).

Alimentación en base a pasturas (alfalfares), residuos agroindustriales y en menor cantidad de concentrados.

### **C. Crianza comercial:**

Actividad orientada al mercado, por lo tanto busca optimizar el proceso productivo para maximizar ganancias. Son muy pocos los productores que se dedican a esta actividad, ubicándose las explotaciones en zonas circundantes a las grandes ciudades. Se caracteriza por: Predominancia de poblaciones de líneas selectas (generalmente Perú e Inti) que son productoras de carne destinadas exclusivamente para la venta.

Se logra mayor ganancia de peso (hasta 10 gr./animal / día) que en los otros sistemas y el mejor manejo de la población permite alcanzar un índice productivo mayor para lo que se requiere de infraestructura especializada, para cada etapa de su crecimiento y además se mantienen áreas de cultivo para siembra de forraje (alfalfares). Utilizan alimento balanceado.

Se pueden producir cuyes “Parrilleros” hasta en 9 a 10 semanas, con pesos vivos de 900 g.

### ***1.2.9.5 Nutrición y alimentación***

#### ***Alimentación.***

Se basa en el uso de forraje más concentrado, con el fin de obtener mayores rendimientos de carne, sobre todo en el sistema comercial. El uso de forraje fresco y verde en la alimentación es muy importante para la provisión de agua y de vitamina C a los cuyes. Además el uso de agua en bebederos ocasiona una acumulación de la humedad en la poza, lo cual incrementa la incidencia de enfermedades y mortalidad.

El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados. Los sistemas de alimentación son de tres tipos:

#### **En base a: vegetales o pasto.**

Ventajas: Disponibilidad, liquidez.

Desventajas: No se cubren requerimientos, productividad baja.

#### **En base a: vegetales o pasto + balanceados.**

Ventajas: Se cubren requerimientos, productividad y producción alta.

Desventajas: Mayor capital de trabajo, relación costo/precio

#### **En base a: balanceado + agua + VIT. C.**

Ventajas: Se cubren requerimientos, productividad y producción alta.

Desventajas: Mayor capital de trabajo, relación costo/precio.

Pueden aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción.

### ***1.2.9.6 Requerimientos nutricionales del cuy.***

Según Enriquez(2012)manifiesta

**La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a aún mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción, aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estados fisiológicos. (p.202)**

Al igual que otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua proteína, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Según Hernandez(2011) manifiesta que los cuyes.

**Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1<sup>a</sup> a la 2<sup>a</sup> semana en un 25,3 por ciento, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna.**

Los cuyes al momento de ser destetados su necesidad en el consumo de alimentos incrementan, debido a que necesitan una compensación alimenticia por la separación de la leche materna.

**Tabla N° 7:** Requerimientos nutricionales del cuy

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY					
Nutrientes	Unidad	Etapa			
		Gestación	Lactancia	Crecimiento	Engorde
Proteína	(%)	18	18-22	13-17	13-18
ED 1	(Kcal/kg)	2800	3000	2800	2750
Fibra	(%)	8-7	8-17	10	20-22
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-1.0	1.2-1.3
Fósforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7	0.5-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3	0.4-0.8
Potasio	(%)	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	200	200

**Fuente:**(Seminario Regional sobre aspectos socio economicos de la investigacion agricola, 2012)

La alimentación consiste, en hacer una combinación adecuada de los diferentes nutrientes que tienen los alimentos, con el fin de obtener una eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional.

### **1.2.10 Glosario de términos**

**Balanceado.** Es un tipo de alimento que normalmente se compra para los animales.

**Baya.** Fruto carnoso y jugoso, de forma redondeada, que contiene semillas rodeadas de pulpa, como la uva y el tomate.

**Capsula.** Fruto seco con una o varias cavidades que contienen las semillas.

**Carotenos.** Pigmento de naturaleza lipídica de color amarillo anaranjado que se encuentra en ciertos vegetales, como la zanahoria o el tomate.

**Cosecha.** Conjunto de frutos que se recogen de la tierra en la época del año en que están maduros.

**Cunimentos.** Son alimentos que son elaborados para brindar a los cuyes los nutrientes necesarios durante el proceso de crecimiento y engorde.

**Cuy.** Es un animal mamífero del orden de los roedores originarios de la región sierra en los países interandinos.

**Descascarado.** Quitar la cáscara.

**Estiércol.** Mezcla de excremento de animal con restos vegetales en descomposición que se usa como abono: el estiércol es un abono natural muy rico en nitrógeno.

**Forraje.** Cultivos agrícolas, como el sorgo, la alfalfa y el maíz, que se secan y empacan con el fin de alimentar a los animales.

**Gluten.** Sustancia de color amarillento y más o menos elástica que se forma al amasar la harina con el agua.

**Gorgojo.** Insecto coleóptero de pequeño tamaño, con la cabeza prolongada en un pico en cuyo extremo se encuentran las mandíbulas: los gorgojos son muy perjudiciales porque atacan a ciertos frutos y semillas, especialmente a los cereales.

**Herbívoros.** Son animales que solo se alimentan de plantas se llaman herbívoros.

**Lecho.** Capa de un material preparado sobre el suelo para que el ganado duerma o descanse.

**Molienda.** Proceso que consiste en triturar una materia hasta reducirla a trozos muy pequeños o a polvo.

**Mono-gástricos.** Son animales que poseen un solo estómago.

**Pakorás.** Es una mezcla frita de las verduras.

**Pasto.** Hierba que come el ganado en el campo.

**Pecutrin.** Es un suplemento mineral completo en macro elementos y micro elementos, adicionado de vitaminas solubles en grasa.

**Pienso.** Alimento, especialmente el seco, que se da al ganado.

**Píldoras.** Bolita que se hace mezclando un medicamento con un excipiente, para ser administrada por vía oral.

**Pivotante.** Se aplica a la raíz de la planta que se hunde o penetra en la tierra verticalmente como una prolongación del tronco.

**Pulverizar.** Reducir a polvo una cosa sólida.

**Rizoma.** Tallo subterráneo de ciertas plantas, generalmente horizontal, donde se almacenan las sustancias de reserva.

**Testa.** Cabeza o frente de las personas y de los animales.

## **CAPÍTULO II**

### ***MATERIALES Y MÉTODOS***

En este capítulo se detalla los métodos, materiales y procedimientos que fueron utilizados para el desarrollo de esta investigación.

#### ***2.1 MATERIALES***

Los materiales, equipos y accesorios utilizados, para el desarrollo del presente trabajo se detallan acorde a la investigación realizada.

##### ***2.1.1 Equipos y materiales de oficina***

- Cuaderno
- Esferos
- Flas memory
- Computadora
- Impresora
- Papel bond
- Análisis de laboratorio
- Copias
- Balanza digital
- Molino de mano
- Cámara digital
- Internet

### ***2.1.2 Materiales***

- Creso
- Detergente
- Bebederos
- Tablas de madera
- Letreros
- Focos
- Pegamento

### ***2.1.3 Herramientas***

- Martillo
- Botas
- Carretilla
- Segueta
- Pala
- Rastrillo
- flexo metro
- Nivel
- Formón
- Piola

## ***2.2 TALENTO HUMANO***

**Postulantes:** Guamani Chiluiza Miguel Ángel

Quintana Molina Ángel Paúl

**Director:** Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Msc.

## ***2.3 UBICACIÓN DEL ENSAYO***

El ensayo del presente trabajo se realizó en la propiedad de los investigadores, que se encuentra ubicada en:

### **División política territorial**

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Pujili

Parroquia: La Victoria

Sector: Mulinliví Norte

### **Ubicación astronómica**

Altitud: 2900 m.s.n.m.

Condiciones climáticas: Seco arenoso

Humedad relativa promedio: 2 %

Heliofanía: 1235 horas luz /año

Temperatura media anual: 14 °C

Precipitación medio anual: 1100 mm

## ***2.4 TIPOS DE INVESTIGACIÓN***

En el presente trabajo de investigación fue necesaria la utilización de diferentes métodos de investigación los cuales se detallan a continuación.

### ***2.4.1 Investigación experimental***

La investigación experimental busca fundamentalmente determinar y comprobar la hipótesis, la incidencia de la alimentación en cuyes con el balanceado elaborado y aplicado en la etapa de engorde, mediante la observación y experimentación, para poder determinar a la mejor formulación que se destacó en el experimento.

Por experimentación se entiende la aplicación de un conjunto de manipulaciones, procedimientos y operaciones de control, de tal forma que nos proporcione información no ambigua sobre la investigación acerca del balanceado elaborado a base de desechos de brócoli, zanahoria fortificado con alfalfa y pecutrin para cuyes.

Con la metodología experimental se logró obtener los porcentajes necesarios para alcanzar un mejor engorde de los cuyes, mediante la aplicación de los tres tratamientos según los porcentajes indicados, se pudo verificar la validez de las hipótesis de la presente investigación, es decir poner al descubierto la mejor fórmula para elaborar el balanceado.

De esta manera se logró conocer la mejor fórmula mediante el experimento, lo cual permitió una evaluación del balanceado elaborado, de tal manera que se consiguió los resultados del mejor tratamiento experimental. Para el análisis estadístico se aplicó el programa infostat, que es un software de aplicación general desarrollado bajo la plataforma windows.

Este programa cubre tanto las necesidades elementales para la obtención de estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis exploratorio, como métodos avanzados de modelación estadística y análisis multivariado. Una de sus fortalezas es la sencillez de su interfaz combinada con capacidades profesionales para el análisis estadístico y el manejo de datos.

#### ***2.4.2. Investigación bibliográfica***

La investigación tuvo la modalidad bibliográfica-documental, porque permitió detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre diferentes aspectos, para lo cual se acudió a diversas fuentes bibliográficas, tales como documentos, libros, revistas, periódicos, tesis e internet.

#### ***2.4.3. Método demostrativo***

La investigación fue de carácter demostrativo porque permitió elaborar el balanceado en base a los desechos vegetales, brócoli, zanahoria y alfalfa, lo cual permitió demostrar la alternativa necesaria en la crianza de cuyes, de igual manera se adquirió la información directa para adoptar el mejor tratamiento para el engorde de los cuyes. Demostrando de esta manera que el factor a3b2 compuesto de desechos vegetales de brócoli en un 45%, la zanahoria en un 25%, fortificado con alfalfa en un 25% y pecutrin en un 5% fue el mejor balanceado que permitió que los cuyes alcancen un mejor peso y en menor tiempo.

#### ***2.4.4. Método cualitativo***

Por medio de este método en el transcurso de la investigación se pudo evidenciar que el tratamiento anteriormente indicado facilita el planteamiento de una alternativa de solución al problema investigado obteniendo una mejor calidad en los cuyes que se

encuentran en las jaulas, el balanceado preparado con desechos vegetales de brócoli en un 45%, la zanahoria en un 25%, fortificado con alfalfa en un 25% y pecutrin en un 5%, fue el que mejor resultado que proporcionó en la crianza y engorde de cuyes.

#### ***2.4.5. Método descriptivo***

Con el método descriptivo de la investigación se busca comparar entre los tres tratamientos del balanceado, lo que permitió conocer varios criterios sobre la alimentación adecuada de los cuyes para obtener mayor rendimiento, se clasificaron las materias primas de acuerdo a los porcentajes establecidos en la elaboración del balanceado llegando a la conclusión de cuál fue el mejor resultado. Permitted describir las causas y consecuencias del problema estudiado.

## ***2.5 TÉCNICAS***

### ***2.5.1. Técnicas de la observación***

Esta técnica permitió adquirir información semanalmente a partir de los sentidos sobre el avance del engorde de los cuyes ya que se detectó y se asimiló los avances mediante los sentidos como instrumentos principales. Los datos recogidos mediante la observación permitieron llegar a conclusiones sobre el avance de lo que se está experimentando.

### ***2.5.2. Técnicas de la observación directa***

En el engorde de los cuyes se establecieron diferentes días para observar detenidamente en cada uno de los grupos de cuyes que fueron puestos en seis grupos, a partir del mes de julio en consideración que el cuy dura en su tratamiento de engorde en un período de ocho a diez semanas, se realizaron observaciones continuas se pudo identificar cuál de los tres tratamientos de balanceado era el mejor, en donde

se destacó la mejor formulación t6 a3b2 con su porcentaje brócoli 45%, zanahoria 25% ,alfalfa25%, pecutrin 5% en cuyes mejorados seguidamente se ubica la formulación t5a3b1 con su porcentaje brócoli 45% zanahoria 25% alfalfa 25%pecutrin 5% en cuyes criollo y luego en tercer lugar se ubica la formulación t1 a1b1 con su porcentaje brócoli 35% zanahoria 35% alfalfa 25% pecutrin 5% en cuyes criollo para el engorde de los cuyes criollos y los cuyes mejorados.

### ***2.5.3. Técnicas de la comprobación***

Por medio de la elaboración de una guía que se encuentra en el anexo N° 3 que permitió tomar los datos sobre el avance del engorde de los cuyes para comprobar el aumento de peso, mortandad, etc. Entre otros aspectos necesarios ya que se tuvo la información necesaria para realizar el seguimiento a los problemas que se presentan en el proceso de elaboración del balanceado

### ***2.5.4. Técnicas de interpretación***

Es el proceso a través del cual se ordenó, clasifíco y se presentó los resultados de la investigación en cuadros estadísticos, en graficas elaboradas y sistematizadas a base de técnicas estadísticas en el propósito de hacerlos comprensibles en el capítulo III.

El análisis de la información documentada, debe estar orientada a probar la hipótesis. En cambio, la interpretación como proceso mental-sensorial da un significado más general a los referentes empíricos investigados, relacionándolos con los conocimientos considerados en el planteamiento del problema y en el marco teórico y conceptual de referencia.

Durante este proceso, se descompone los elementos que conforman las estructuras del problema. La descomposición se realiza en función de los indicadores de cada

variable, “cuyos valores son susceptibles de aumento, disminución o modificación (varían)”, luego, se realiza considerando las pautas que a continuación se indican:

- Conocer la estructura de la hipótesis de trabajo, si estas son muchas, cada una es tomada como punto de referencia para el análisis e interpretación de los resultado, El análisis Cuantitativo y Cualitativo es más riguroso si se toma en consideración el planteamiento del problema los métodos las técnicas utilizadas para recopilar los datos para la investigación.
- Orientar el análisis y la interpretación a facilitar el cruzamiento de los datos y contribuir al logro de los objetivos generales y específicos de la investigación.
- Tener presente los lineamientos generales del marco teórico y marco conceptual de referencia, es decir el análisis, la interpretación de los datos, deben realizarse con enfoques, esquemas y conceptos empleados en el planteamiento del problema y en la formulación de la Hipótesis con el fin de identificar concordancias o discrepancias entre las teorías existentes.
- Separar los datos de acuerdo a las técnicas utilizadas para su obtención, luego se realizara la síntesis de los resultados que permitirá el fenómeno objeto de la investigación.
- Los datos se representaran en tablas en tabulaciones cuadros estadísticos según el tipo de análisis.

## ***2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL***

Para la presente investigación se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo Factorial  $A*B+2$ .

### ***2.6.1. Factores de estudio***

El diseño experimental se realizó a través de los siguientes factores:

**Factor A:** Concentraciones de desechos vegetales y fortificación.

**A1**=Desechos vegetales de brócoli 35% zanahoria 35% fortificado con alfalfa 25% y pecutrin 5%

**A2**= Desechos vegetales de brócoli 25% zanahoria 45% fortificado con alfalfa 25% y pecutrin 5%

**A3**= Desechos vegetales de brócoli 45% zanahoria 25% fortificado con alfalfa 25% y pecutrin 5%.

**Factor B:** Genotipos “Cuyes Criollos y Mejorados”

**B1**= Cuyes criollos

**B2**= Cuyes mejorados

**TESTIGO.**

**To**= Alfalfa

### 2.6.2. Variables e indicadores

**Tabla N° 8** Variables e indicadores.

<b>DEPENDIENTE</b>	<b>INDEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
“Balanceado a partir de desechos vegetales brócoli <i>Brassica oleracea</i> y zanahoria <i>Daucus carota</i> a tres concentraciones fortificado con alfalfa <i>Medicago sativa L.</i> y pecutrin para cuyes de engorde.”	Ganancia de peso	0 días 15 días 30 días 45 días 60 días y 70 días.
	Análisis nutricionales.	Carbohidratos Totales, Cenizas, Proteína, Grasa, Fibra Cruda, Energía.
	Vida útil	% de humedad
	Análisis económico.	Del mejor tratamiento

**Elaborado por:** Guamaní Miguel y Quintan Paúl

### 2.6.3. Tratamientos

Los tratamientos resultaron de la combinación de los cuatro porcentajes de desechos vegetales de brócoli, zanahoria, fortificado con alfalfa y pecutrin con cuyes criollos y cuyes mejorados los cuales especificamos en la siguiente tabla.

**Tabla N° 9:** Nomenclatura de los tratamientos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Nomenclatura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuyes</b>
t1	a1b1	Desechos vegetales de brócoli 35% zanahoria 35% alfalfa 25% pecutrin 5% + criollo	Criollo
t2	a1b2	Desechos vegetales de brócoli 35% zanahoria 35% alfalfa 25%pecutrin 5% + mejorado	Mejorado
t3	a2b1	Desechos vegetales de brócoli 25% zanahoria 45% alfalfa 25%pecutrin 5% + criollo	Criollo
t4	a2b2	Desechos vegetales de brócoli 25% zanahoria 45% alfalfa 25%pecutrin 5% + mejorado	Mejorado
t5	a3b1	Desechos vegetales de brócoli 45% zanahoria 25% alfalfa 25%pecutrin 5% + criollo	Criollo
t6	a3b2	Desechos vegetales de brócoli 45% zanahoria 25% alfalfa 25%pecutrin 5% + mejorado	Mejorado
Testigo	To	Alfalfa 100%	criollos
Testigo	To	Alfalfa 100%	mejorados

**Elaborado por:** Guamaní Miguel y Quintan Paúl.

#### **2.6.4. Unidades de combinación para el estudio.**

Se realizó la combinación de los factores en estudio para poder dar paso a la presentación de un esquema de análisis de varianza.

#### **2.6.5 Esquema análisis de varianza**

**Tabla N° 10:** Esquema análisis de varianza

<b>Análisis de varianza</b>	<b>Grados de libertad</b>
<b>Total</b>	23
<b>Tratamientos</b>	6
<b>Réplicas</b>	2
<b>Factor A</b>	2
<b>Factor B</b>	1
<b>Interacción Factor A * B</b>	2
<b>Criollo (Testigo 1) vs resto</b>	1
<b>Mejorado (testigo 2) vs resto</b>	1
<b>Error</b>	14

**Elaborado:** Guamaní Miguel y Quintana Paul

#### **2.6.6. Descripción del lugar en donde se realizó la investigación**

El presente trabajo fue desarrollado en la parroquia La Victoria en la propiedad de los investigadores por cuanto era el lugar apto para la preparación del balanceado y la colocación de las jaulas en las cuales se realizaron los tratamientos con los desechos

vegetales y se podían observar con facilidad diariamente los cambios que se presentaban y en la facilidad que prestó para la alimentación diaria con los tres tratamientos hasta encontrar la mejor fórmula del balanceado, las actividades de producción del balanceado se realizaron desde el mes de Marzo del 2015 con siete jaulas en las cuales se colocaron a 9 cuyes en cada una incluyendo al testigo que dan un total de 63 cuyes.

Con la investigación para la elaboración de alimento balanceado para cuyes se utilizaron métodos de preparación, formulación, molido y mezcla de las materias primas que en este caso constituyeron los desechos vegetales de brócoli, zanahoria, fortificado con alfalfa y pecutrin en diferentes concentraciones hasta obtener el balanceado deseado para el engorde de los cuyes.

Se realizó visitas vistas a los criaderos de cuyes, por medio de las cuales se pudo recaudar la información necesaria para el desarrollo de este proyecto. Se cubrió todos los elementos en lo que corresponde a organización y producción para conocer de una manera excelente todas las actividades que se desarrollan en la crianza y engorde de los cuyes.

### ***2.6.7 Metodología de elaboración del balanceado***

Durante el proceso de industrialización de balaceados para cuyes se siguieron los siguientes pasos:

**Recepción:** Ingreso de la materia prima utilizada en el proceso de elaboración de balanceado, aplicado a los cuyes criollos y cuyes mejorados en la fase de engorde.

**Selección:** Se seleccionaron las materias primas separando basuras y materias primas en mal estado para de esta manera obtener un producto final de primera calidad.

**Pesado:** Antes de la molienda se pesa la materia prima el brócoli, la zanahoria, la alfalfa y luego se implementa el pecutrin.

**Deshidratación:** Luego del pesado de las materias primas, estas pasaron al proceso de deshidratación, lo cual se lo hizo de forma casera, haciendo uso de los rayos solares.

**Molienda:** Para nuestro proyecto se molió la materia prima deshidratada el brócoli, la zanahoria, la alfalfa y luego se implementa el pecutrin por separado para obtener una granulometría adecuada para lo cual se pasa por una criba con malla 100um, para tener un balanceado de grosor apropiado.

**Dosificado:** Una vez preparada las materias primas como se indica anteriormente, estas se vuelven a pesar de acuerdo al porcentaje de la formulación para cada una de ellas.

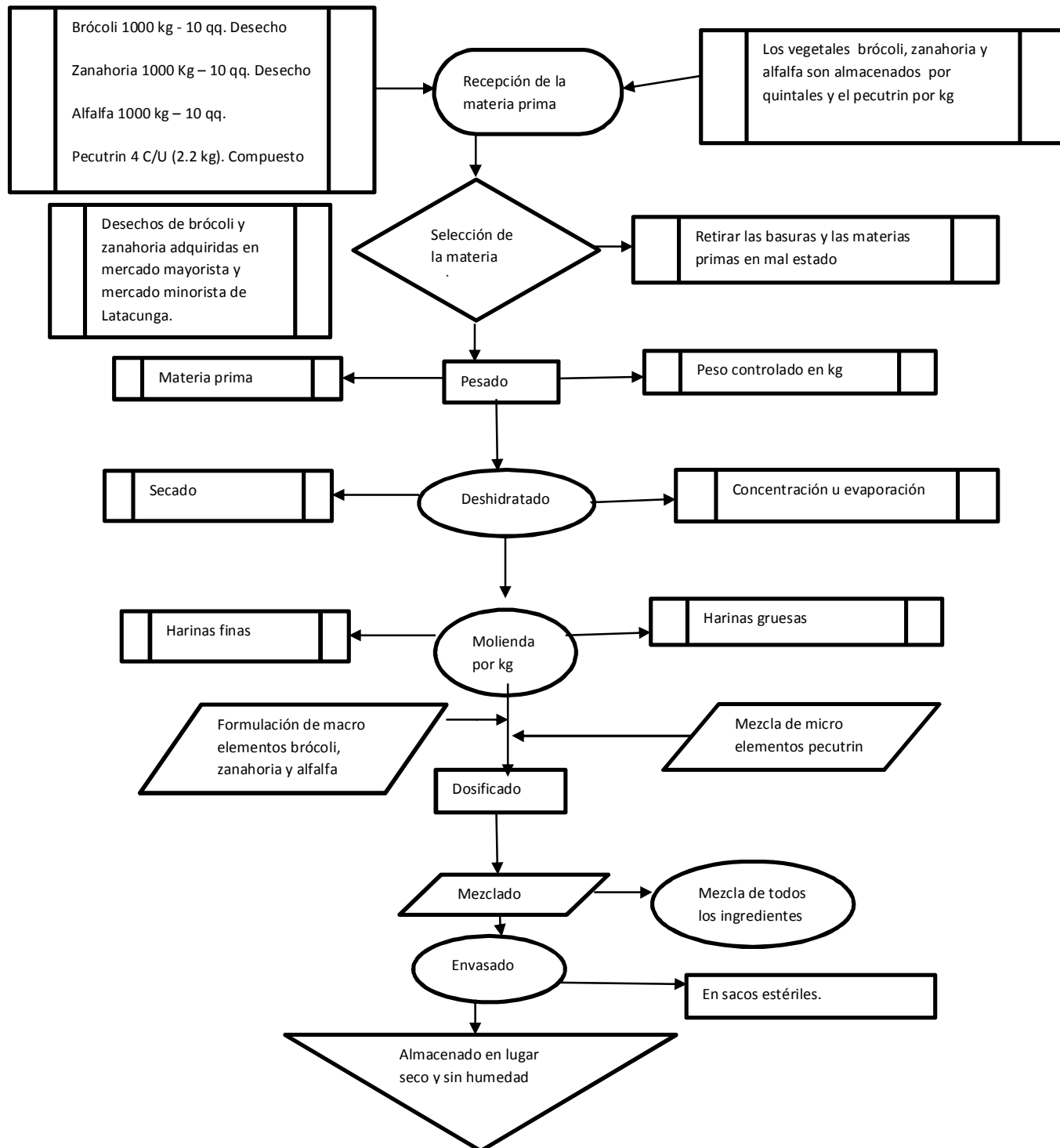
**Mezclado:** Una vez realizado los pesos de cada componente se agrega a una mezcladora en el cual se procede a la homogenización para obtener el producto final.

**Envasado:** El envasado se lo realizo en una cantidad de 40kg y en sacos estériles con la respectiva fecha y día de elaboración.

**Almacenado:** El almacenado se realiza en sacos estériles.

### 2.6.8 Diagrama de proceso

Grafico N° 9 Diagrama de proceso





## ***2.7 INSTALACIÓN Y EQUIPOS***

Para la realización del proyecto es indispensable contar con todos los implementos necesarios por cuanto se necesitan galpones para los cuyes, jaulas, comederos, bebederos, adaptaciones del lugar para preparar el balanceado, lugar en donde guardar, etc.

### ***2.7.1 Condiciones para construir un galpón de cuyes***

El galpón más conocido en nuestro medio como cuyero es una instalación en donde se colocan jaulas para criar a los cuyes, estas jaulas permiten tener un mejor control sobre los animales. Anteriormente se cuidaban a estos animales en las cocinas, pero en la actualidad es necesario tener una infraestructura adecuada, con el objeto de tener mayor cuidado a los animales en procura de una mejor producción.

El lugar en donde va a ser construido el galpón debe ser en pozas organizadas para el confinamiento de los cuyes, los cuales serán de acuerdo a la edad, sexo, y etapa de desarrollo, lo que permite un control adecuado de la salubridad, alimentación y reproducción de los cuyes, en nuestro caso es para el control del aumento de peso de acuerdo a su engorde.

Las jaulas deben ser de forma de un cuadrilátero, cuyas dimensiones estarán de acuerdo al número de animales que van a ir en cada una de ellas, en nuestro caso fueron de 1.15 metros de largo por 0.80 m de ancho y 0.40 m de altura, construidas con madera

El galpón debe estar construido con paredes de adobe o ladrillo que ofrezcan una buena y segura consistencia de los muros con un techado también utilizando materiales que se encuentran en la realidad como rollizos de eucalipto es opcional la

elección del material que se va utilizar para cubrir el techado, el cual está cubierto con tejas por ser el material más utilizado en la zona.

El que construye un galpón debe tener conocimiento del rendimiento que desea obtener por cuanto el nivel de producción se incrementa por el tipo de infraestructura que se está acondicionando; sobre todo por la decisión de optar por la implementación de un buen galpón para los cuyes.

En un galpón de cuyes es posible la confección de hasta 10 pozas de un metro cuadrado, haciendo posible criar hasta 100 cuyes, como máximo. Cada poza puede albergar máximo a 10 cuyes.

Las ventajas de acuerdo a la estructura es que se puede dar un manejo adecuado para la limpieza, reduciendo de esta manera la probabilidad de ataque de hongos e insectos.

Se debe aprovechar el espacio en la distribución de las jaulas ahorrando espacio y aprovechado para construir más jaulas, al controlar el número adecuado por poza se realiza un mejor control de los cuyes

Es necesario adoptar todas las condiciones para su implementación con el objeto de proteger a los cuyes del frío, calor excesivo de lluvias y corrientes de aire.

Debe tener una buena ventilación e iluminación, cuando las condiciones de aireación son inadecuadas, el cuy se ve afectado, por enfermedades de las vías respiratorias.

La ubicación de las pozas o jaulas debe facilitar el manejo, distribución de alimento y limpieza del cuyero.

Se debe considerar el clima y los materiales de los cuales se dispone en la zona, si el cuyero está en zonas fría o lluviosa el techo pueden ser de calamina o teja.

Las ventanas no deben de ser muy grandes y deben de tener cortinas por las noches.

Ubicado y desinfectadas las pozas en el galpón se procedió a la consecución de los cuyes de la raza criollo y mejorada en un total de 63 cuyes, en cada poza se ubicaron a 9 cuyes.

Instalados los cuyes en cada una de las pozas se procedió a elaborar el balanceado para alimentar a los cuyes en las 6 pozas de experimentación de acuerdo a las razas criollo y mejorado.

Se realizaron los tratamientos adecuados para la poza 1 y 2 dado que en la poza 1 se encontraba la raza criollo y en la poza 2 la raza mejorada a los cuales se les aplicó el tratamiento 1 que consistía en desechos vegetales de brócoli 35% zanahoria 35% alfalfa 25% pecutrin 5%.

De la misma manera se aplicó el tratamiento 2 para la poza 3 en donde se encontraban los cuyes criollo y en la poza 4 los cuyes de raza mejorada cuyo tratamiento consistió en desechos vegetales de brócoli 25% zanahoria 45% alfalfa 25% pecutrin 5%.

En las pozas 5 y 6 se aplicó el tratamiento 3 de la misma manera independientemente las razas criollo y mejorado cuyo tratamiento fue el siguiente: desechos vegetales de brócoli 45% zanahoria 25% alfalfa 25% pecutrin 5% + mejorado.

En la jaula 7 se ubicaron 9 cuyes de las razas criollo y mejorado que sirvió como testigo alimentados en un 100% solamente de alfalfa.

El alimento balanceado en polvo utilizado en la dieta fue de acuerdo a los porcentajes indicados en cada una de las pozas.

El balanceado para cada una de las jaulas fueron pesados en igual proporcionalidad, los cuales fueron registrados semanalmente durante todo el ensayo, también se llevaron registros semanales de incremento de peso y consumo de alimento.

### ***2.7.2 Programa sanitario***

Al inicio de la investigación se realizó la limpieza y desinfección del galpón y de manera especial de las pozas donde permanecieron todos los animales durante el periodo experimental, para lo cual se utilizaron desinfectantes y una lechada de cal para evitar alguna propagación de microorganismos.

La limpieza de la materia fecal se realizó semanalmente durante el tiempo de duración del experimento para que siempre esté limpio y desinfectado el galpón.

### ***2.7.3 Metodología de la evaluación***

Para obtener los pesos de los animales de cada una de las unidades experimentales se utilizó una balanza los mismos que fueron registrados en una tabla de resultados para una posterior evaluación.

Los datos obtenidos en el control del peso de los cuyes en gramos por semana tanto de los criollos, mejorados y del testigo. (Junio domingo 07 \_ agosto domingo 09)

### 2.7.4 Análisis económico

El análisis económico se lo realizó mediante la relación beneficio costo, utilizando la siguiente fórmula:

$$B C = \text{Ingresos neto} / \text{Costo total}$$

Realizamos unos cálculos generalizando cuanto se ha empleado en el engorde de los cuyes en su alimentación durante las 10 semanas, y se los detalla a continuación.

**Tabla N° 12** Costos de Ingredientes

Ingredientes	Cantidad	Precio unitario \$	Cantidad del ingrediente	Costo total \$
<b>Brócoli</b>	1 qq	1.00	10 qq	10
<b>Zanahoria</b>	1 qq	4.50	10 qq	45
<b>Alfalfa</b>	1 qq	5.00	10 qq	50
<b>Pecutrin</b>	1 funda (2kg)	6.80	4 fundas	27.20
<b>Total</b>				<b>132.20</b>

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Angel Paúl

**Tabla N° 13** Costo de materia prima del tratamiento a3b2.

En 750 gr de balanceado	Desecho vegetal	Costo desechos vegetales	Harina de desechos vegetales *	Costo	Fórmula a3b2 en gr	Fórmula a3b2 en %	Costo
<b>Brócoli</b>	1000gr	0,02 \$	350gr	0,007 \$	337,5gr	45%	0,00675 \$
<b>Zanahoria</b>	1000gr	0,09 \$	327gr	0,029 \$	187,5gr	25%	0,01663 \$
<b>Alfalfa</b>	1000gr	0,10 \$	476gr	0,0476 \$	187,5gr	25%	0,01875 \$
El pecutrin es un producto ya elaborado así que se considera un aditivo procesado para este cálculo.							
<b>Pecutrin</b>	2200gr	6,80 \$	37,5gr	0,1159 \$	37,5gr	5%	0,1159 \$
<b>Total</b>							<b>0,1580 \$</b>

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Angel Paúl

## Beneficio

Tabla N° 14 Costo de producción industrial en 750gr de balanceado tratamiento a3b2.

En 750gr	% de costo de producción	Costo total \$
Materia prima procesada	100%	0,1580 \$
Mano de obra	5%	0,0079 \$
Servicios básicos	5%	0,0079 \$
Equipo de planta	10%	0,0158 \$
Total		<b>0,1896 \$</b>

**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl, 2015

Generando un costo de 0,1896 \$ los 750gr de balanceado procesado (a3b2) como se detalla (tabla 13 & tabla 14).

En la tabla 13, se detalla un costo de 0,1580 \$ de cada 750gr de para el tratamiento 6 a3b2 que obtuvo mejor viabilidad de producción para cuyes de engorde.

Es decir el tratamiento a3b2 en cantidades mayores representaría una mejor inversión en la producción de cuyes en engorde, cálculo de producción en quintal reflejaría un costo de producción de 12,64 \$ del balanceado totalmente factible para su producción y competir en el mercado, en comparación a otros balanceados de prestigio como Pronaca, Nutril; 0,45 kg se comercializa a 0,30 \$ la empresa Nutril, 0,45kg se comercializa a 0,36 \$ la empresa Pronaca.

**Ganancia de peso:** La ganancia de peso se obtuvo por diferencia para lo cual se utilizó la fórmula:

Gp: ganancia de peso

PF: peso final

PI: peso inicial

$$Gp: PF - PI$$

### **Consumo de alimento**

Se pesaba la cantidad de alimento ofrecido de la misma manera se pesaba la cantidad de alimento no consumido y el consumo real se obtenía por la diferencia.

### **Conversión alimenticia**

Se entiende por conversión alimenticia a la relación que existe entre el consumo de alimento suministrado a los animales y la ganancia de peso la cual se ajustan a lo siguiente:

CAI: conversión alimenticia

CA: consumo de alimento

Gp: ganancia de peso

a3b2

$$CAI = CA / GP$$

$$CAI = 2293,16 / 801,28$$

$$CAI = 2,86$$

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo constan los resultados obtenidos en la aplicación del diseño experimental con sus respectivas observaciones y discusiones según avanza el proceso de la investigación del engorde de los cuyes.

#### *3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO*

Para obtener los resultados en donde se encuentra el análisis estadístico de la investigación y los esquemas gráficos de los mismos por cada uno de los tratamientos, siendo estos los siguientes:

**Tratamiento 1:** Desechos vegetales de brócoli 35% zanahoria 35% alfalfa 25% pecutrin 5% más criollo.

**Tratamiento 2:** Desechos vegetales de brócoli 35% zanahoria 35% alfalfa 25% pecutrin 5% más mejorado.

**Tratamiento 3:** Desechos vegetales de brócoli 25% zanahoria 45% alfalfa 25% pecutrin 5% más criollo.

**Tratamiento 4:** Desechos vegetales de brócoli 25% zanahoria 45% alfalfa 25% pecutrin 5% más mejorado.

**Tratamiento 5:** Desechos vegetales de brócoli 45% zanahoria 25% alfalfa 25% pecutrin 5% más criollo.

**Tratamiento 6:** Desechos vegetales de brócoli 45% zanahoria 25% alfalfa 25% pecutrin 5% más mejorado.

**Testigo:** Alfalfa 100%.

Esto permitió determinar su influencia en las variables productivas que son: incremento de peso, consumo de alimentos, conversión alimenticia, relación costo beneficio.

### 3.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.2.1 Ganancia de peso por semana

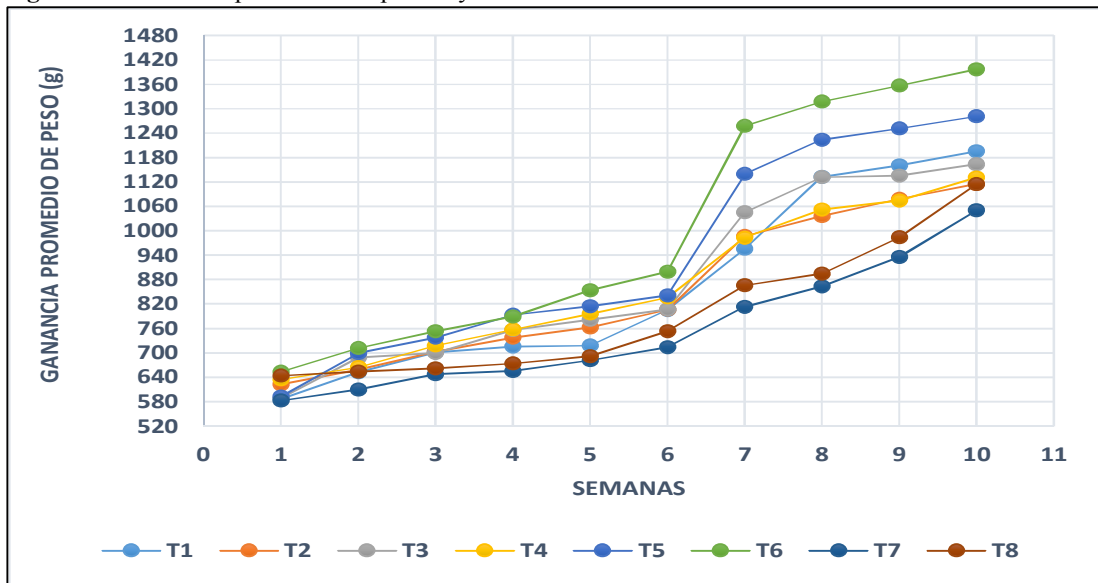
De los registros semanales de peso, de cada uno de los tratamientos se han obtenido pesos promedio semanales, desde el inicio hasta la semana décima del experimento; cuyos resultados se presentan en el siguiente Tabla 15 y se grafican en la Figura 1.

**Tabla N° 15** Peso (g) unidades experimentales por semana según el tratamiento en estudio.

TRATAMIENTO	NOMENCLATURA	PESOS (g) PROMEDIO DE CUYES POR SEMANA									
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10
T1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	585.93	652.56	701.60	715.34	717.80	805.07	955.41	1132.91	1160.24	1195.12
T2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	622.39	658.90	702.59	737.98	762.85	805.79	986.59	1035.91	1077.99	1115.06
T3	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	588.47	688.53	700.16	756.38	781.29	806.92	1044.98	1131.60	1135.82	1163.60
T4	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	634.46	664.20	717.81	756.80	796.12	835.79	983.30	1052.11	1074.48	1130.82
T5	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	592.66	699.22	737.56	793.36	814.64	841.16	1139.04	1224.14	1251.18	1280.87
T6	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	652.86	710.99	753.16	789.24	853.66	899.26	1257.12	1316.84	1356.67	1397.03
T7	criollos	582.72	609.57	647.61	655.11	681.42	714.01	812.92	863.50	935.78	1050.30
T8	mejorados	643.46	653.56	662.12	673.45	691.49	753.27	866.03	894.26	984.22	1114.07

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 1** Curva de peso semanal para cuyes alimentados con diferentes tratamientos.



**Elaborado por:** Guamaí Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

Del registro de peso semanal (Tabla 15 y figura 1), se apreció que, en general el alimento suministrado presenta aceptabilidad por los animales, destacándose t6 (a<sub>3</sub>b<sub>2</sub>: brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5% mejorado) donde se evidencia mayor peso alcanzado por los cuyes que pasaron de un peso promedio inicial de 652.86 g a 1397.03 g atribuyéndose a que el balaceado tiene una buena palatabilidad y digestibilidad, lo que permite su total aprovechamiento. Mientras que con el tratamiento t7 que corresponde al tratamiento testigo aplicado en cuyes criollos; si bien hay incremento de peso pero más bajo con respecto a los demás tratamientos.

### 3.2.2 Ganancias de peso (g) semanales.

Conforme el tiempo transcurre los cuyes van incrementando su peso, dependiendo del tratamiento el incremento es mayor o menor como se puede observar en la Tabla 16 y en la Figura 2.

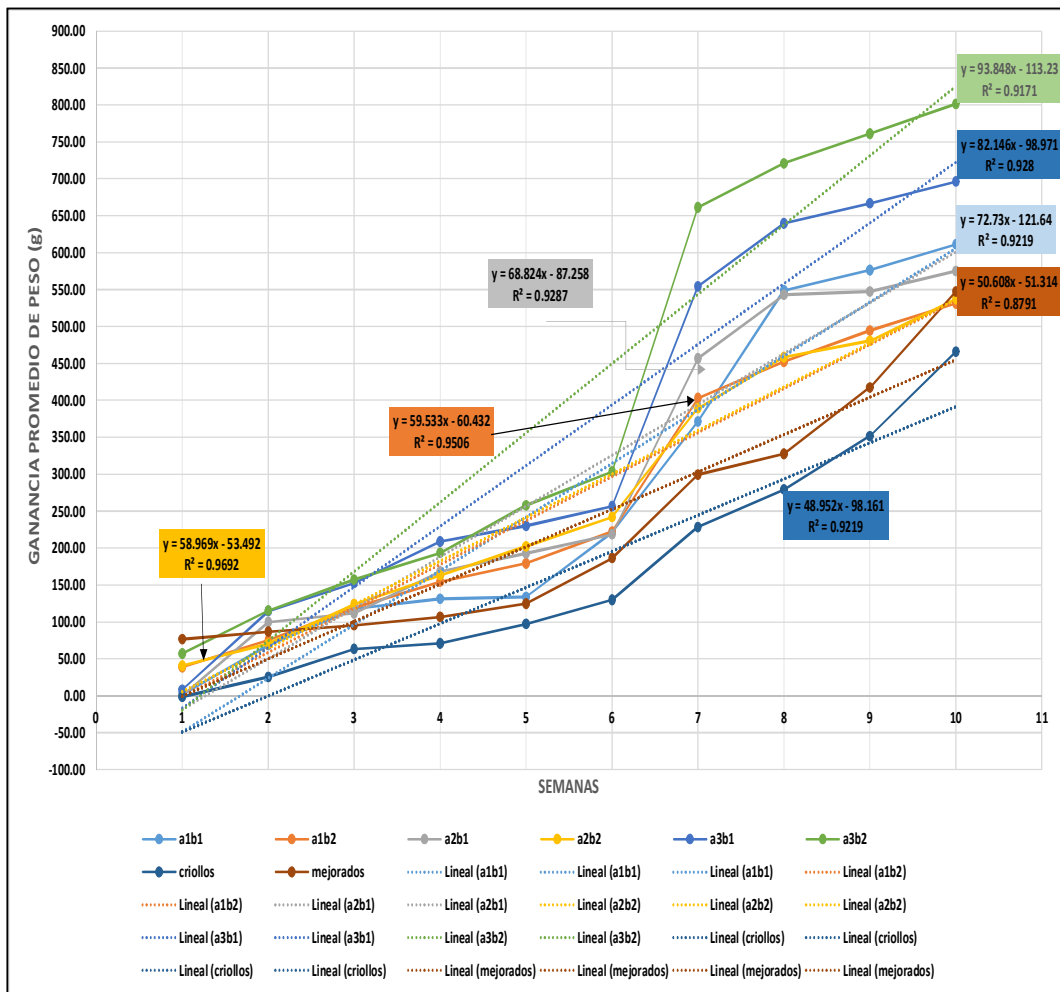
**Tabla N° 16** Ganancia de Peso (g) semanal de los ocho tratamientos en estudio.

		TIEMPO CERO	PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCERA SEMANA	CUARTA SEMANA	QUINTA SEMANA	SEXTA SEMANA	SEPTIMA SEMANA	OCTAVA SEMANA	NOVENA SEMANA	DECIMA SEMANA
TRATAMIENTOS	NOMENCLATURA	PROMEDIO PESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)	PROMEDIO GANANCIA DE PESOPESO (g)
T1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	583.82	2.10	68.74	117.77	131.51	133.98	221.25	371.59	549.09	576.41	611.30
T2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	583.61	38.79	75.30	118.98	154.38	179.25	222.18	402.98	452.31	494.38	531.45
T3	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	588.50	-0.03	100.02	111.66	167.88	192.79	218.41	456.48	543.09	547.32	575.10
T4	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	593.75	40.71	70.44	124.06	163.05	202.36	242.04	389.55	458.35	480.73	537.07
T5	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	584.55	8.11	114.67	153.00	208.80	230.09	256.61	554.48	639.59	666.63	696.31
T6	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	595.75	57.11	115.24	157.41	193.49	257.91	303.51	661.37	721.09	760.92	801.28
T7	criollos	584.22	-1.49	25.35	63.39	70.89	97.20	129.80	228.70	279.29	351.56	466.09
T8	mejorados	566.56	76.90	87.00	95.55	106.89	124.93	186.70	299.47	327.70	417.66	547.51

**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

En la Tabla 16 y en la Figura 2 se puede observar claramente que a la semana diez: el tratamiento seis (a<sub>3</sub>b<sub>2</sub>: brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5% mejorado), presenta un incremento de peso promedio a la semana décima de 801.28 g; seguido del tratamiento cinco (a<sub>3</sub>b<sub>1</sub>: brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5% criollo), con 696.31 g; luego el tratamiento uno (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>: brócoli 35% + zanahoria 35% + alfalfa 25% + pecutrin 5% criollo), con 611.30 g; a continuación se tiene al tratamiento tres (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>: brócoli 25% + zanahoria 45% + alfalfa 25% + pecutrin 5% criollo), con 575.10 g; el siguiente tratamiento es el cuatro (a<sub>2</sub>b<sub>2</sub>: brócoli 25% + zanahoria 45% + alfalfa 25% + pecutrin 5% mejorado), con 537.07 g; el siguiente tratamiento es el dos (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>: brócoli 35% + zanahoria 35% + alfalfa 25% + pecutrin 5% mejorado), con 531.45 g; y, finalmente se tienen a los dos testigos que en orden descendiente está el tratamiento ocho correspondiente a los mejorados alimentados solo con alfalfa con una ganancia de peso de 547.51 y los criollos con 466.09 g.

Figura N° 2 Curva de ganancia de peso semanal para cuyes alimentados con diferentes tratamientos.



Elaborado por: Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

Se reporta también en la Figura 2 un análisis de correlación entre el tiempo transcurrido en el crecimiento de los cuyes y la ganancia de peso (g), pudiendo colegir que los coeficientes de determinación nos refieren que las variables tiempo y ganancia de peso, en su orden están ligadas o dependientes, en un  $R^2 = 92.19; 95.06; 87.91; 96.92; 92.8; 91.71; 92.19$  y  $87.91\%$  y que por cada unidad porcentual en la que se incremente la combinación brócoli zanahoria fortificado con alfalfa y pecutrin a la alimentación de los cuyes en crecimiento-engorde, se espera que la ganancia de peso aumente, la relación es directamente proporcional.

### 3.3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS PESOS POR SEMANA

#### 3.3.1. Primera semana

En la Tabla 17 se reporta el análisis de varianza de los pesos de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de seis tratamientos comparados con dos testigos balanceados nutricionales elaborados con brócoli + zanahoria + alfalfa + pecutrin.

**Tabla N° 17** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos.

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	1053.7735	2	526.8868	7.6699	<0.0000
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	6225.2194	2	3112.6097	45.3106	<0.0000
B: GENOTIPOS	1151.68	1	1151.6800	16.7651	<0.0000
AB:CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	2963.9205	2	1481.9603	21.5731	<0.0000
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	2897.82575	1	2897.8258	42.1840	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	2897.82575	1	2897.8258	42.1840	<0.0000
ERROR	961.7294	14	68.6950		
TOTAL	18151.9743	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Angel Paúl

**Valores de  $p < 0.05$  son significativos**

Variable CV  
GANANCIA PESO (gl) 1.2650%

El análisis de varianza para la variable ganancia de peso, registró diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ) entre las medias de los tratamientos en el **Factor A:** Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p=0.0000$ ); **Factor B:** Genotipos (cuyes criollos y mejorados ( $p=0.0000$ ); en la **interacción AB:** Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados)( $p=0.0000$ ), en los Testigos 1 ( $p=0.0000$ ) y Testigo 2 ( $p=0.0000$ ). Resultados logrados con un coeficiente de variación del 1.2650% demostrando un adecuado manejo de las unidades experimentales.

**Prueba de Tukey factor A: concentración de desechos vegetales y fortificados.**

En la Tabla 18, se reporta los resultados para la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), Factor A: Concentración de desechos vegetales y fortificados, se encontraron tres rangos bien marcados. El primer rango representado por (A) se encuentran los tratamientos brócoli 35% + zanahoria 35% + alfalfa 25% + pecutrin 5% con un peso promedio de peso de 588.54 g.; el rango (B) lo ocupa el tratamiento brócoli 25% + zanahoria 45% + alfalfa 25% + pecutrin 5% con un peso promedio de 616.13 g y finalmente el rango (C) lo ocupa el tratamiento brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5% con peso promedio de 633.72 g. (Figura 3).

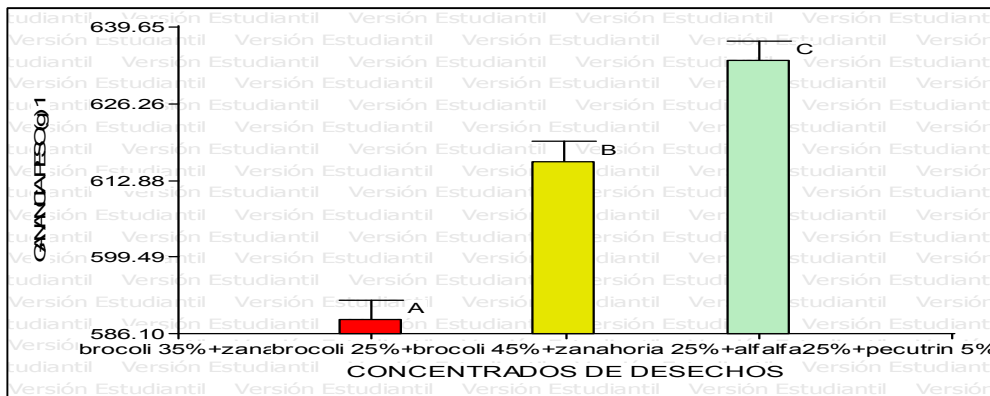
**Tabla N° 18** Prueba de Tukey para peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.

CONCENTRADOS DE DESECHOS	MEDIAS	GRUPOS
<b>HOMOGÉNEOS</b>		
Brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	588.5350	A
Brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	616.1317	B
Brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	633.7200	C

*Medias con una letra diferente son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 3** Peso (g) de cuyes bajo el efecto de la concentración de vegetales y fortificadas (Primeras semanas)



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Prueba de Tukey factor B: genotipos

Estadísticamente los dos genotipos en estudio: cuyes criollos y mejorados tienen un comportamiento diferente al consumir los balanceados en estudio. Mayor peso registran a la primera semana los cuyes mejorados peso promedio igual a 620.79 g; como se puede observar en la Figura 4.

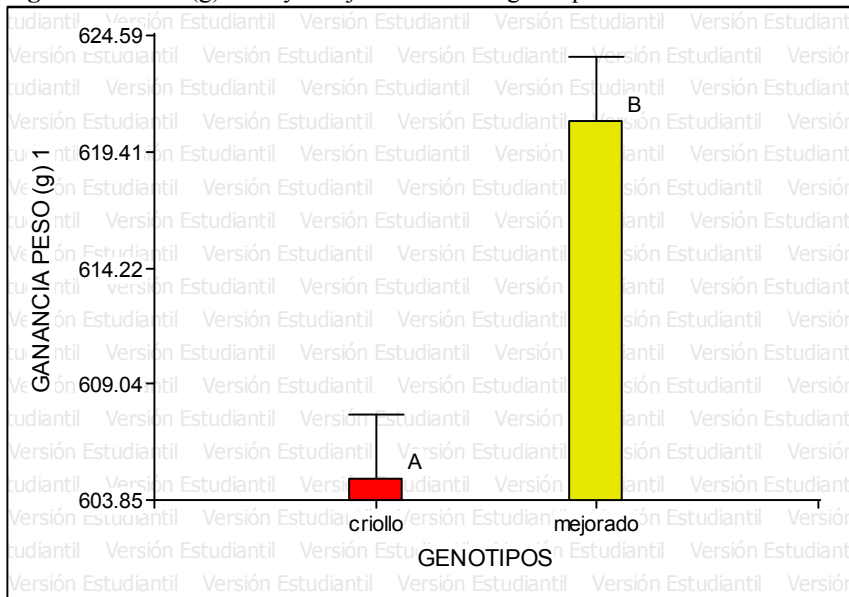
**Tabla N° 19** Prueba de Tukey peso (g) según el genotipo bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.

GENOTIPOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
Criollo	604.7967	A
Mejorado	620.7944	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Elaborado por:** Guamaní Chiliza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 4** Peso (g) de cuyes bajo el efecto del genotipo



**Elaborado por:** Guamaní Chiliza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Prueba de Tukey interacción (AB): concentración de desechos vegetales y fortificados**

**\*Genotipos**

En Tabla 20, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, se encontraron dos rangos bien definidos. El primer rango definido por A lo comparten los tratamientos que estadísticamente son iguales:  $a_1b_2$  (brócoli 35% + zanahoria 35% + alfalfa 25% + pecutrin mejorado) con 587.8133 g;  $a_1b_1$  (brócoli 35% + zanahoria 35% + alfalfa 25% + pecutrin criollo) con 589.2567 g;  $a_2b_1$  (brócoli 25% + zanahoria 45% + alfalfa 25% + pecutrin criollo) con 589.99 g, y en el segundo rango definido por B están los tratamientos con mayor peso que estadísticamente son iguales:  $a_3b_2$  (brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin mejorado) con 632.2967 g; seguido por el tratamiento  $a_3b_1$  (brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin criollo) con 635.1433 g;  $a_2b_2$  (brócoli 25% + zanahoria 45% + alfalfa 25% + pecutrin mejorado) con 642.2733 g. (Figura 5).

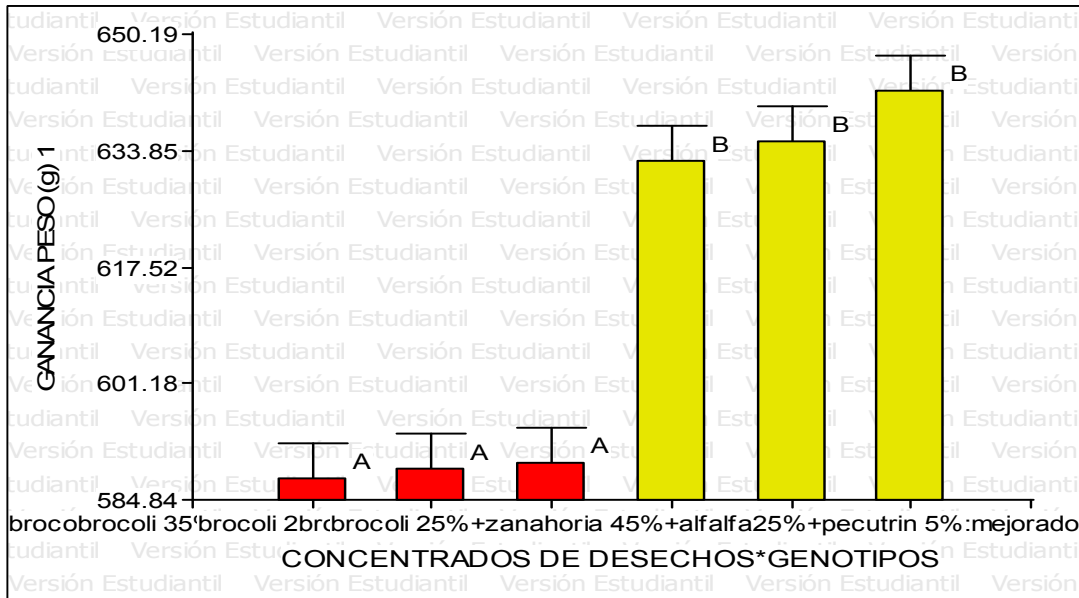
**Tabla N° 20** Prueba de Tukey peso (g) para la interacción AB: concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos

CONCENTRADOS DE DESECHOS	GENOTIPOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
brocoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+pecutrin	mejorado	587.813	A
brocoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+pecutrin	criollo	589.257	A
brocoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+pecutrin	criollo	589.99	A
brocoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+pecutrin	mejorado	632.297	B
brocoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+pecutrin	criollo	635.143	B
brocoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+pecutrin	mejorado	642.273	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 5** Peso (g) de cuyes bajo el efecto Concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos INTERACCIÓN (AB).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Angel y Quintana Molina Angel Paúl

### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En Tabla 21 se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, se encontraron cuatro rangos bien definidos. El primer rango definido por **A** lo comparten los tratamientos que estadísticamente son igual es: Testigo 1 CRIOLLOS con un peso promedio de 582.7233g, seguidos por el tratamiento  $a_1b_1$  (brócoli 35% + zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 585.9267 g;  $a_2b_1$  ( brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) peso promedio 588.47 g;  $a_3b_1$ , (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) peso promedio 592.6633 g. En el segundo rango definido por **B** lo ocupa un tratamiento  $a_1b_2$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio 622.3933 g; el tercer rango definido por **BC** se encuentran los tratamientos:  $a_2b_2$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio 634.4633 g y el Testigo 2 MEJORADOS con 643.46 g; y finalmente en el

cuarto rango se encuentra el tratamiento  $a_3b_2$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 652.8567 g. (Figura 6).

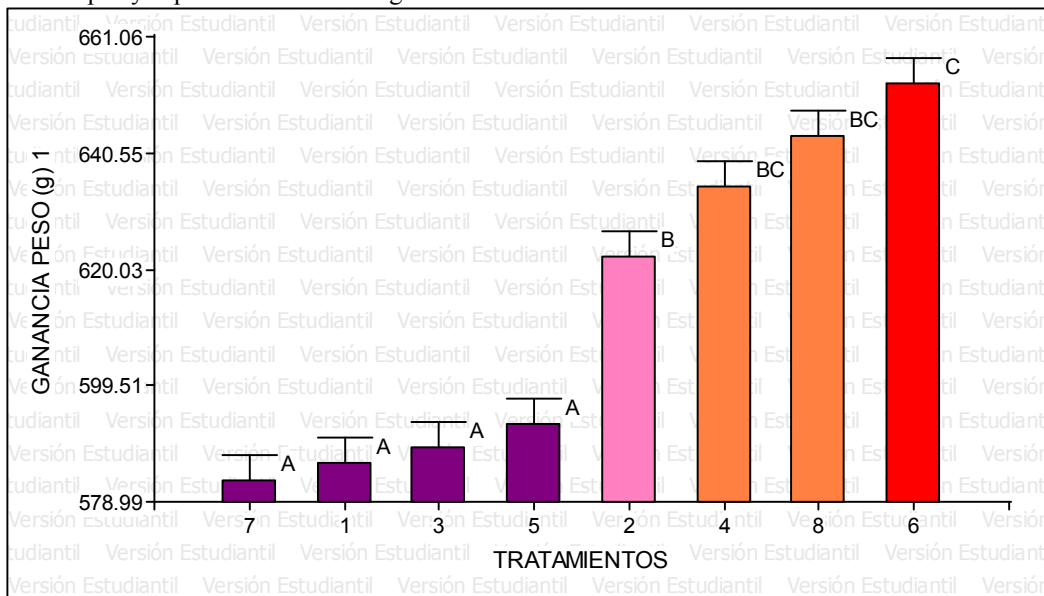
**Tabla N° 21** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS	
CRIOLLOS	582.7233	A	
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	585.9267	A	
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	588.4700	A	
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	592.6633	A	
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	622.3933	B	
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	634.4633	B	C
MEJORADOS	643.4600	B	
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	652.8567	C	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 6** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la Concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos.



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.3.2. Segunda semana

En la Tabla 22 se reporta el análisis de varianza de los pesos de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de seis tratamientos comparados con dos testigos balanceados nutricionales elaborados con brócoli +zanahoria +alfalfa +pecutrin para la segunda semana de tratamiento.

**Tabla N° 22** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Segunda Semana).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	3689.7896	2	1844.8948	2.6945	0.0091
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	310.2118	2	155.1059	0.2265	0.7773
B: GENOTIPOS	25.7762	1	25.7762	0.0376	0.9624
AB: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	330.5573	2	165.2787	0.2414	0.7632
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	8617.99025	1	8617.9903	12.5868	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	8617.99025	1	8617.9903	12.5868	<0.0000
ERROR	9585.6013	14	684.6858		
TOTAL	31177.9167	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

#### Valores de $p < 0.05$ son significativos

<u>Variable</u>	<u>CV</u>
<u>PESO (gl)</u>	<u>3.6686%</u>

El análisis de varianza para la variable Peso, registró diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ) únicamente para las medias de los testigos ( $p=0.0000$ ) y Testigo 2 ( $p=0.0000$ ); no así para el **Factor A:** Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p=0.7773$ ); **Factor B:** Genotipos (cuyes criollos y mejorados ( $p=0.9624$ ); en la **interacción AB:** Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados)( $p=0.7632$ ), Resultados logrados con un coeficiente de variación del 3.6686% demostrando un adecuado manejo de las unidades experimentales.

### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En Tabla 23, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, define tres rangos bien establecidos. En el primer rango definido por A se encuentra el TESTIGO CRIOLLO con el peso más bajo 609.57 g; a continuación se encuentra el rango dos definido por AB en el mismo que se ubican cuatro tratamientos estadísticamente iguales:  $a_1b_1$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 652.5633g; TESTIGO MEJORADO con peso promedio de 653.5633g;  $a_1b_2$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con 658.9033 g y el tratamiento  $a_2b_2$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 664.1967g; en el tercer rango se encuentran tres tratamientos estadísticamente iguales:  $a_2b_1$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 688.5267g; el tratamiento  $a_3b_1$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio 699.2233 g; y el tratamiento  $a_3b_2$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 710.9933g. (Figura 7).

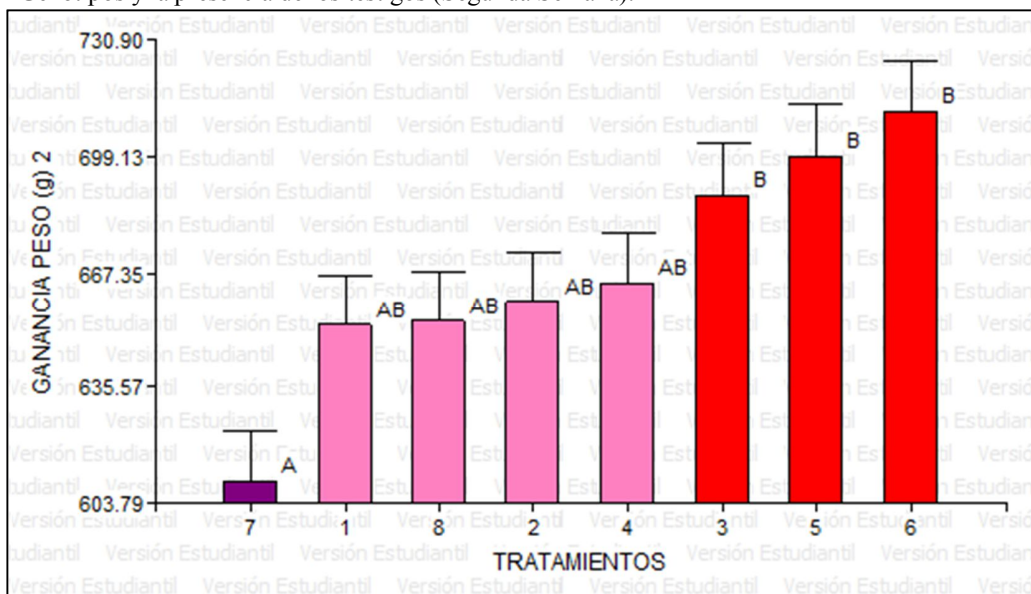
**Tabla N° 23** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo (Segunda Semana).

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS	
TESTIGO CRIOLLO	609.57	A	
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	652.5633	A	B
TESTIGO MEJORADO	653.5633	A	
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	658.9033	A	B
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	664.1967	A	B
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	688.5267	B	
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	699.2233	B	
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	710.9933	B	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 7** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos (Segunda Semana).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.3.3. Tercera semana

De los resultados que se reportan en la Tabla 24 que corresponde al análisis de varianza para el Peso a la semana 3, se deduce que existe efecto significativo ( $p < 0.05$ ) para los testigos; los factores A: Concentración de desechos vegetales y fortificados, B: Genotipos y la Interacción AB Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos no existe diferencia significativa.

**Tabla N° 24** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Tercera Semana).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	6485.0837	2	3242.5419	18.3394	0.0000
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	358.7244	2	179.3622	1.0144	0.2324
B: GENOTIPOS	11.1392	1	11.1392	0.0630	0.9371
AB:CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	429.0889	2	214.5445	1.2134	0.1623
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	9377.1082	1	9377.1082	53.0356	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	9377.1082	1	9377.1082	53.0356	<0.0000
ERROR	2475.3101	14	176.8079		
TOTAL	28513.5626	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl  
**Valores de  $p < 0.05$  son significativos**

<u>Variable</u>	<u>CV</u>
<u>PESO (g)</u>	<u>11.7697%</u>

El análisis de varianza para la variable Peso, registró diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ) únicamente para las medias de los testigos ( $p=0.0000$ ) y Testigo 2 ( $p=0.0000$ ); no así para el **Factor A:** Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p=0.2324$ ); **Factor B:** Genotipos (cuyes criollos y mejorados ( $p=0.9371$ ); en la **interacción AB:** Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados)( $p=0.1623$ ), Resultados logrados con un coeficiente de variación de 11.7697% demostrando un adecuado manejo de las unidades experimentales.

#### **Prueba de Tukey para todos los tratamientos**

En Tabla 25, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, define cinco rangos bien establecidos. En el primer rango definido por A se encuentra el TESTIGO CRIOLLO con el peso más bajo 647.61 g; seguido del TESTIGO MEJORADO con un peso de 662.1167 g; a continuación se encuentra el rango dos definido por B en el mismo que se ubican dos tratamientos estadísticamente iguales:  $a_2b_1$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 700,16 g y  $a_1b_1$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 701.5967g; seguido del tercer rango definido por BC:  $a_1b_2$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con 702.59 g y el tratamiento  $a_2b_2$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 717.8133g; en el cuarto rango se encuentran el tratamiento  $a_3b_1$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio

737.5567 g; y el tratamiento a<sub>3</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 753.1633g. (Figura 8).

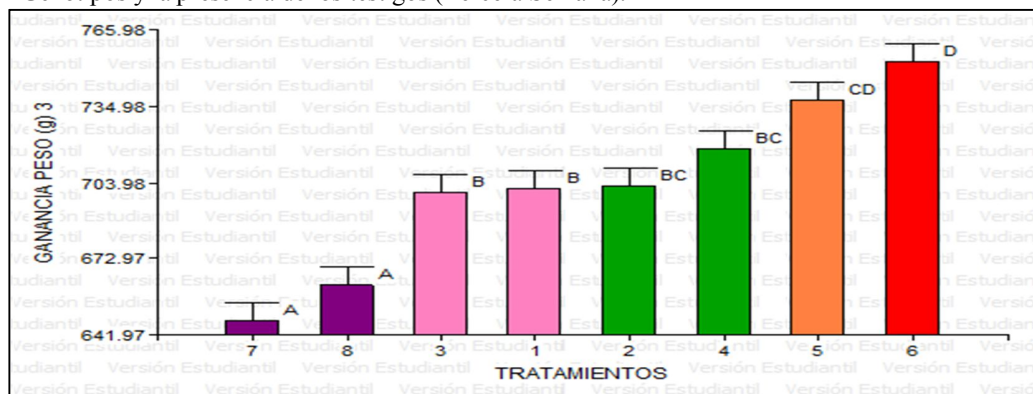
**Tabla N° 25** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo (Tercera Semana).

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
TESTIGO CRIOLLO	647.6100	A
TESTIGO MEJORADO	662.1167	A
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	700.1600	B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	701.5967	B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	702.5900	B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	717.8133	B C
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	737.5567	C D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	753.1633	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 8** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos (Tercera Semana).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.3.4. Cuarta semana

De los resultados que se reportan en la Tabla 26 que corresponde al análisis de varianza para el Peso a la semana 4, se deduce que existe efecto significativo ( $p < 0.05$ ) para los testigos; los factores A: Concentración de desechos vegetales y fortificados, B: Genotipos y la Interacción AB Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos no existe diferencia significativa.

**Tabla N° 26** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Cuarta Semana).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	12556.4807	2	6278.2404	21.5736	0.0000
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	359.829	2	179.9145	0.6182	0.4501
B: GENOTIPOS	249.4633	1	249.4633	0.8572	0.3052
AB:CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	292.8381	2	146.4191	0.5031	0.5354
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	20039.4126	1	20039.4126	68.8606	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	20039.4126	1	20039.4126	68.8606	<0.0000
ERROR	4074.2016	14	291.0144		
TOTAL	57611.6379	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Valores de $p < 0.05$ son significativos

Variable	CV
PESO (g)	1 1.7697%

El análisis de varianza para la variable Peso, registró diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ) únicamente para las medias de los testigos ( $p=0.0000$ ) y Testigo 2 ( $p=0.0000$ ); no así para el **Factor A:** Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p=0.2324$ ); **Factor B:** Genotipos (cuyes criollos y mejorados ( $p=0.9371$ ); en la **interacción AB:** Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados)( $p=0.1623$ ), Resultados logrados con un coeficiente de variación de 1 1.7697% demostrando un adecuado manejo de las unidades experimentales.

### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En Tabla 27, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, define seis rangos bien establecidos. En el primer rango definido por **A** se encuentra el TESTIGO CRIOLLO con el peso más bajo 655.1067 g; seguido del TESTIGO MEJORADO con un peso de 673.45 g que ocupa el segundo rango definido por **AB**; a continuación se encuentra el rango tres definido por **BC** en el mismo que se ubican un tratamiento:  $a_1b_1$  (brócoli

35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 715,3367 g; en el cuarto rango definido por C se ubica el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 737.5833g; el quinto rango definido por CD lo comparten los tratamientos que resultaron ser estadísticamente iguales: a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con 756.38 g y el tratamiento a<sub>2</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 756.8033g; en el sexto rango definido del D aparecen los tratamientos a<sub>3</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio 789.2367 g; y el tratamiento a<sub>3</sub>b<sub>1</sub> (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 793.3533g. (Figura 9).

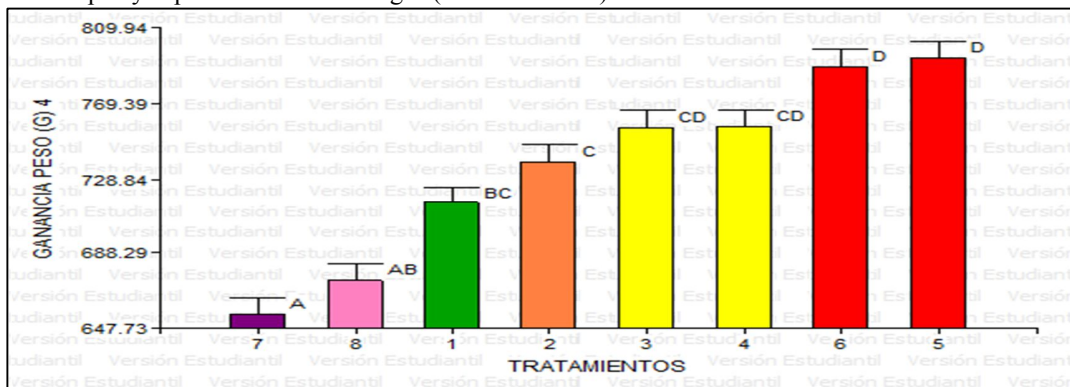
**Tabla N° 27** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados y el genotipo (Cuarta Semana).

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
TESTIGO CRIOLLO	655.1067	A
TESTIGO MEJORADO	673.4500	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	715.3367	B C
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	737.5833	C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	756.3800	C D
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	756.8033	C D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	789.2367	D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	793.3567	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 9** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos (Cuarta Semana).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.3.5. Quinta semana

En la Tabla 28 se presenta el análisis de varianza para el Peso a la semana 5 de estudio.

**Tabla N° 28** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Quinta Semana).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	26417.9475	2	13208.9738	12.6305	<0.0000
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	4517.4847	2	2258.7424	2.1598	0.0263
B: GENOTIPOS	2025.6612	1	2025.6612	1.9369	0.0407
AB:CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	4098.4506	2	2049.2253	1.9595	0.0390
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	20660.11405	1	20660.1141	19.7553	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	20660.11405	1	20660.1141	19.7553	<0.0000
ERROR	14641.2306	14	1045.8022		
TOTAL	93021.0027	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

#### Valores de $p < 0.05$ son significativos

Variable	CV
PESO (g)	1 1.2650%

El análisis de varianza para la variable ganancia de peso, registró diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ) entre las medias de los tratamientos en el **Factor A:** Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p=0.0263$ ); **Factor B:** Genotipos (cuyes criollos y mejorados ( $p=0.0407$ ); en la **interacción AB:** Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados)( $p=0.0390$ ), en los Testigos 1 ( $p=0.0000$ ) y Testigo 2 ( $p=0.0000$ ). Resultados logrados con un coeficiente de variación de 1 1.2650% demostrando un adecuado manejo de las unidades experimentales.

**Prueba de Tukey factor A: concentración de desechos vegetales y fortificados**

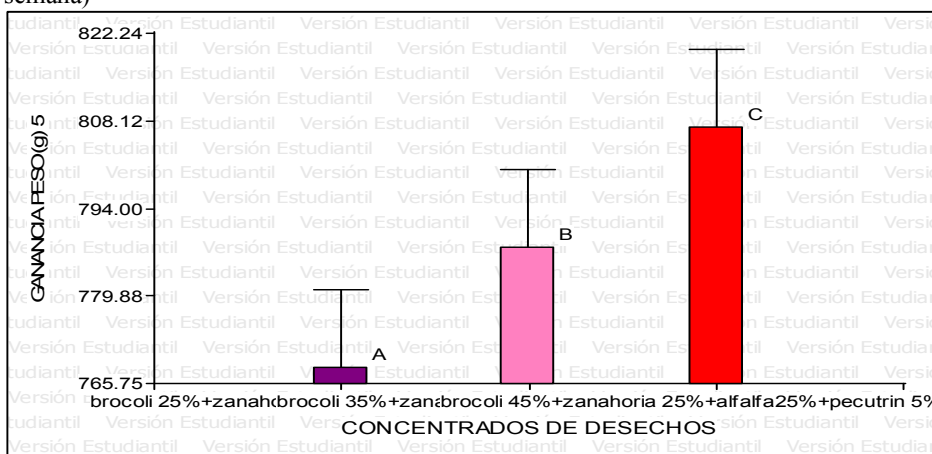
En la Tabla 29, se reporta los resultados para la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), Factor A: Concentración de desechos vegetales y fortificados, se encontraron tres rangos bien marcados. En el primer rango representado por (A) se encuentran los tratamientos brócoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+pecutrin 5% con un peso promedio de peso de 768.32 g.; el rango (B) lo ocupa el tratamiento brócoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+pecutrin 5% con un peso promedio de 787.74 g y finalmente el rango (C) lo ocupa el tratamiento brócoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+pecutrin 5% con peso promedio de 807.13 g. (Figura 10).

**Tabla N° 29** Prueba de Tukey para peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.

CONCENTRADOS DE DESECHOS	MEDIAS	GRUPOS
<b>HOMOGÉNEOS</b>		
Brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	768.3217	A
Brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	787.7367	B
Brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	807.1267	C

*Medias con una letra diferente son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ )*

**Figura N° 10** Peso (g) de cuyes bajo el efecto de la concentración de vegetales y fortificada (Quinta semana)



**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Prueba de Tukey factor B: genotipos

Estadísticamente los dos genotipos en estudio: cuyes criollos y mejorados tienen un comportamiento diferente al consumir los balanceados en estudio. Mayor peso registran a la quinta semana los cuyes mejorados peso promedio igual a 798.34 g; como se puede observar en la Figura 11.

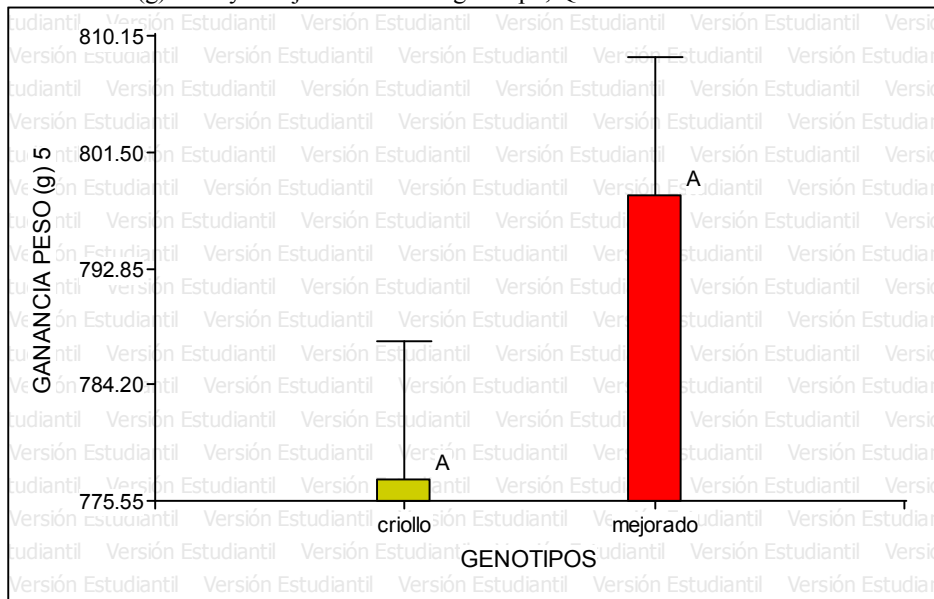
**Tabla N° 30** Prueba de Tukey peso (g) según el genotipo bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.

GENOTIPOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
Criollo	777.1200	A
Mejorado	798.3367	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 11** Peso (g) de cuyes bajo el efecto del genotipo, Quinta semana



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En Tabla 31, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, se encontraron seis rangos bien definidos.

El primer rango definido por **A** lo comparten los testigos alimentados únicamente con alfalfa, TESTIGO CRIOLLO con un peso promedio de 681.4200 y el TESTIGO MEJORADO con peso promedio de 691.4933 g; el segundo rango definido por **AB** lo ocupa el tratamiento  $a_1b_1$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) peso promedio de 717.8033 g en el tercer rango definido por **ABC** se encuentra el tratamiento  $a_1b_2$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 762.8533 g; el cuarto rango definido por **BCD** lo comparten los tratamientos  $a_2b_1$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 781.2900 g, y  $a_2b_2$  (brócoli, 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 796.1167 g; el quinto rango definido por **CD** lo ocupa el tratamiento  $a_3b_1$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 814.6433 g; finalmente en el sexto rango definido por **D** está el tratamiento  $a_3b_2$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio 853.6633 g (Figura 12).

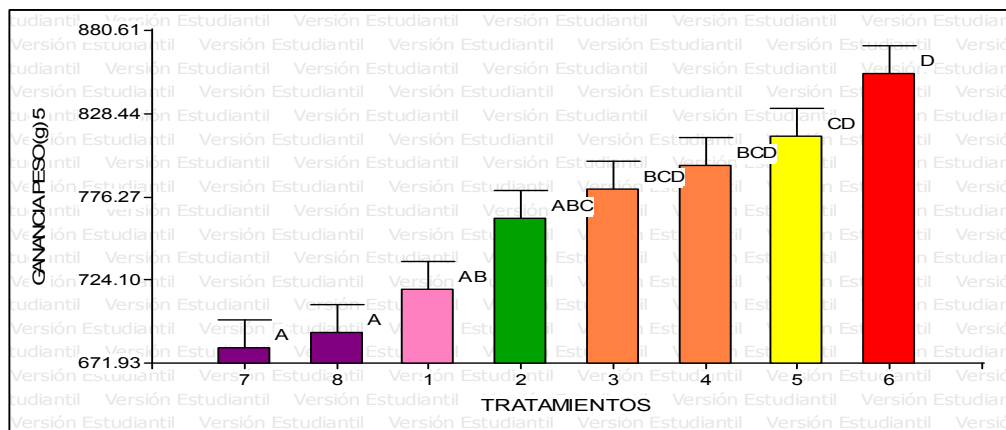
**Tabla N° 31** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales fortificados y el genotipo (Semana Quinta).

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
TESTIGO CRIOLLO	681.4200	A
TESTIGO MEJORADO	691.4933	A
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	717.8033	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	762.8533	A B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	781.2900	B C D
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	796.1167	B C D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	814.6433	C D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	853.6633	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 12** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos (Quinta Semana).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.3.6. Séptima semana

El peso de los cuyes a la séptima semana de crecimiento y engorde presentaron diferencias significativas en el Factor B: Genotipos ( $p= 0.0002$ ) y en los Testigos ( $p<0.0000$ ); no así en el Factor A: Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p=0.4154$ ); en la interacción AB: Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados) ( $p=0.6011$ ). Resultados logrados con un coeficiente variación del 5.0537% demostrando un adecuado manejo de las unidades de experimentales. (Tabla 32)

**Tabla N° 32** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Séptima Semana).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	174515.0632	2	87257.5316	29.5586	<0.0000
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	28012.0219	2	14006.0110	4.7446	0.0002
B: GENOTIPOS	1976.3185	1	1976.3185	0.6695	0.4154
AB:CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	2493.2451	2	1246.6226	0.4223	0.6011
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	110403.6529	1	110403.6529	37.3994	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	110403.6529	1	110403.6529	37.3994	<0.0000
ERROR	41328.2584	14	2952.0185		
TOTAL	469132.2129	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Valores de $p < 0.05$ son significativos

Variable	CV
PESO (g)	5.0537%

### Prueba de Tukey factor A: concentración de desechos vegetales y fortificados

En la Tabla 33, se reporta los resultados para la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), Factor A: Concentración de desechos vegetales y fortificados; se diferenciaron tres rangos bien marcados. En el primer rango representado por (A) se encuentra el tratamiento brócoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+pecutrin 5% con un peso promedio de 1010.5950 g.; el rango (AB) lo ocupa el tratamiento brócoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+pecutrin 5% con un peso promedio de 1065.7367 g y finalmente el rango (B) lo ocupa el tratamiento brócoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+pecutrin 5% con peso promedio de 1106.8867 g. (Figura 13).

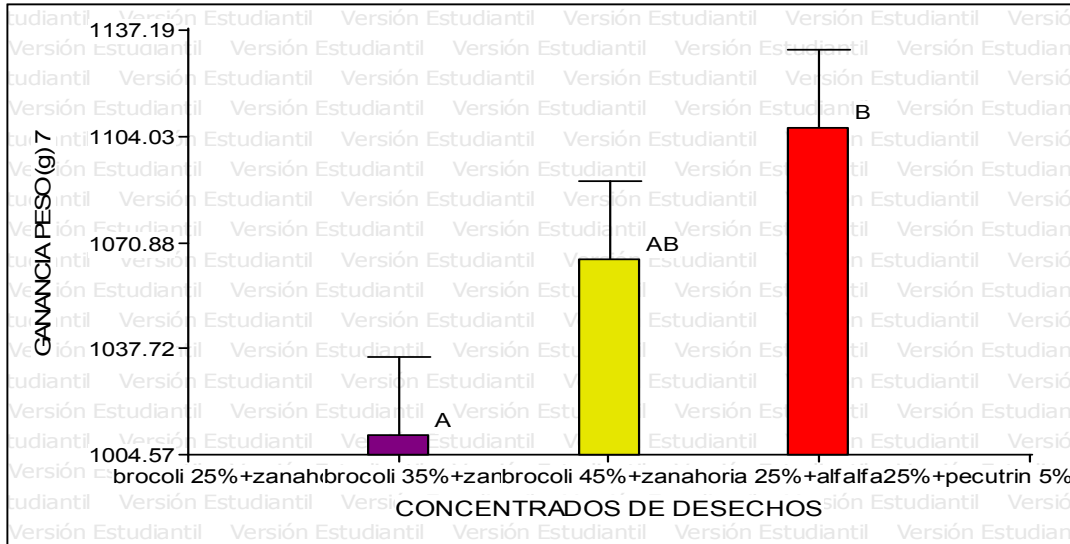
**Tabla N° 33** Prueba de tukey para peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales y fortificados.

CONCENTRADOS DE DESECHOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
Brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	1010.5950	A
Brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	1065.7367	A
Brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	1106.8867	B

*Medias con una letra diferente son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 13** Peso (g) de cuyes bajo el efecto de la concentración de vegetales y fortificada (Séptima semana)



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En Tabla 34, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, se diferenciaron siete rangos. En el primer rango definido por **A** se encuentra el Testigo 1 correspondiente a los cuyes criollos con un peso de 812.9167 g; en el segundo rango definido por **AB** se ubica el Testigo 2 correspondiente a los cuyes mejorados con peso promedio de 866.03 g; el tercer rango definido por **ABC** lo ocupa el tratamiento  $a_1b_1$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 955.41g; los tratamiento que se ubicaron en el cuarto rango definido por **BC** son  $a_2b_2$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 983.3033g y el  $a_1b_2$ (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con peso promedio de 986.5867g; en el quinto rango definido por **CD**, se encuentra el tratamiento  $a_2b_1$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 1044.9833g; en el sexto rango definido por **DE** se encuentra el tratamiento  $a_3b_1$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con

peso promedio de 1139.0367g; y finalmente en el séptimo rango definido por **E** está el tratamiento a<sub>3</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con el peso promedio más alto de todos que es de 1257.1167g. (Figura 14).

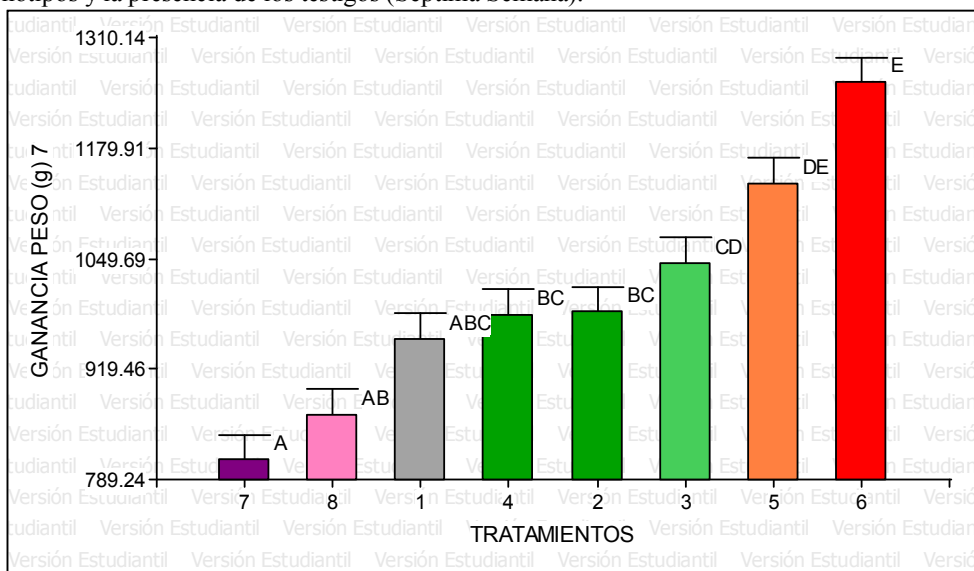
**Tabla N° 34** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales fortificados y el genotipo (Semana Séptima).

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
TESTIGO CRIOLLO	812.9167	A
TESTIGO MEJORADO	866.03	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	955.41	A B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	983.3033	B C
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	986.5867	B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	1044.9833	C D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	1139.0367	D E
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	1257.1167	E

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 14** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos (Séptima Semana).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.3.7. Décima semana

El incremento de peso de los cuyes a la décima semana presentaron diferencias significativas y en los Testigos ( $p < 0.0000$ ); no así en el Factor A: Concentración de desechos vegetales y fortificados ( $p = 0.2275$ ); en el Factor B: Genotipos ( $p = 0.9966$ ) en la interacción AB: Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados) ( $p = 0.1435$ ). Resultados logrados con un coeficiente de variación del 5.0537% demostrando un adecuado manejo de las unidades experimentales (Tabla 35).

**Tabla N° 35** Análisis de la varianza para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de los diferentes tratamientos (Décima Semana).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	141256.4777	2	70628.2389	35.5408	<0.0000
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	4079.318	2	2039.6590	1.0264	0.2275
B: GENOTIPOS	6.6612	1	6.6612	0.0034	0.9966
AB: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	5085.5	2	2542.7500	1.2795	0.1436
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	53142.81655	1	53142.8166	26.7419	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	53142.81655	1	53142.8166	26.7419	<0.0000
ERROR	27821.44	14	1987.2457		
TOTAL	284535.03	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

#### Valores de $p < 0.05$ son significativos

Variable	CV
PESO (g)	5.0537%

#### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En Tabla 36, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Peso, se diferenciaron seis rangos. En el primer rango definido por A se encuentra el Testigo 1 correspondiente a los cuyes criollos

con un peso de 1050.30 g; en el segundo rango definido por **AB** se encuentran tres tratamientos estadísticamente iguales: el Testigo 2 correspondiente a los cuyes mejorados con peso promedio de 1114.07 g; el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> (brócoli,35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con un peso promedio de 1115.06g y seguido por el tratamiento a<sub>2</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con un peso promedio de 1130.82g; el tercer rango definido por **ABC** es ocupado por el tratamiento a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> (brócoli,25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 1163.60g; en el cuarto rango definido por **BC** se encuentra el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> (brócoli, 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 1195.1200g; en el quinto rango aparece el tratamiento a<sub>3</sub>b<sub>1</sub>(brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) con peso promedio de 1280.8700g definido por CD y finalmente en el sexto rango definido por **D** aparece el tratamiento a<sub>3</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con un promedio de peso 1397.03g (Figura 15).

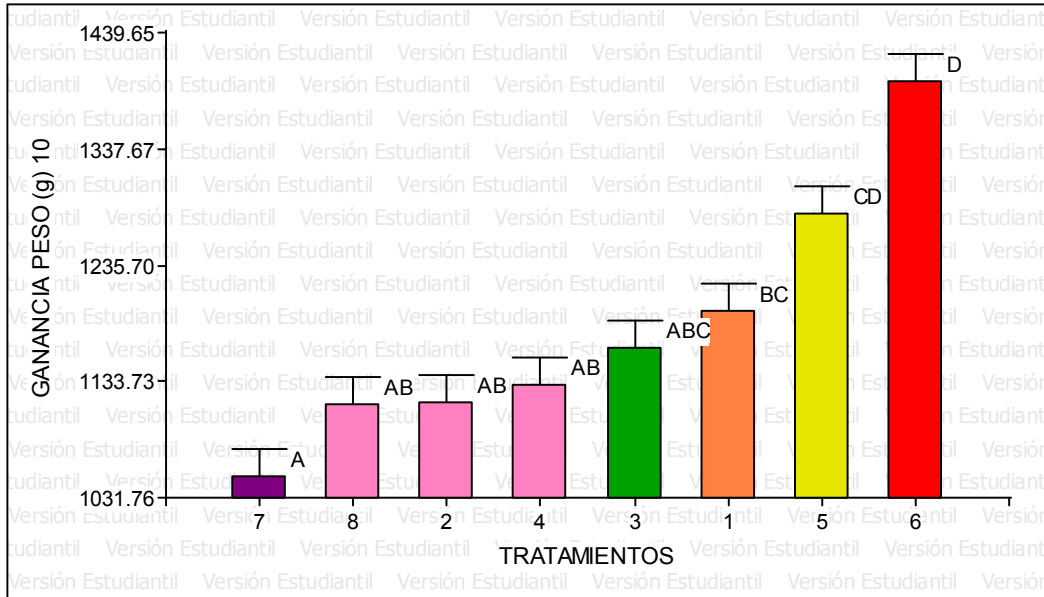
**Tabla N° 36** Prueba de Tukey para el peso (g) de cuyes criollos y mejorados bajo el efecto de la concentración de desechos vegetales fortificados y el genotipo (Décima Séptima).

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
TESTIGO CRIOLLO	1050.3000	A
TESTIGO MEJORADO	1114.0700	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	1115.0600	A B
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	1130.8200	A B
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	1163.6000	A B C
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	1195.1200	B C
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	1280.8700	C D
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	1397.0300	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 15** Peso (g) de cuyes bajo el efecto la concentración de desechos vegetales y fortificados \*Genotipos y la presencia de los testigos (Décima Semana).



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

Del análisis realizado por semanas se puede concluir que los mejores pesos alcanzados se obtuvieron con la combinación 45% de brócoli + 25% de zanahoria en el genotipo mejorado al final de las diez semanas de estudio con 1397.03 g, superando al nivel 35% de brócoli + 35% de zanahoria y a los controles de 1115.06g; 1114.07g y 1050,3g respectivamente, lo que demuestra que la inclusión de los vegetales brócoli + zanahoria en el balanceado tiene una acción favorable sobre el incremento de peso de los cuyes.

### 3.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para obtener la CA, se divide el consumo de alimento para el incremento de peso, resultados que se registran en la Tabla 37 y Figura 16.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{C. M. Aq}}{\text{I. M. Pq} * \text{No cuyes vivos.}}$$

Dónde:

CMAq: Consumo de alimento semanal expresado en gramos

IMPq: Ganancia de peso semanal en gramos

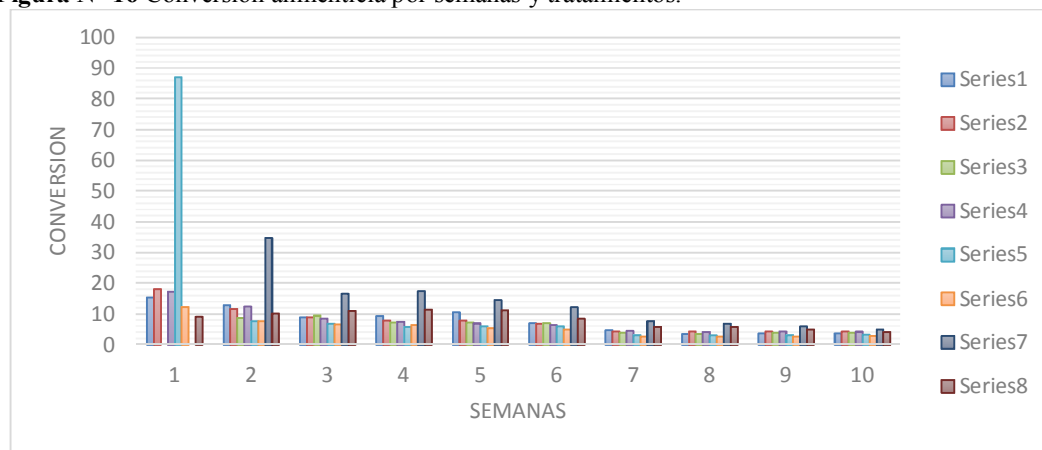
**Tabla N° 37** Conversión alimenticia gr para todos los tratamientos en la última semana.

SEMANA 10						
R1	R2	R3	PROMEDIO PESO	GANACIA DE PESO	CONSUMO ALIMENTO	CONVERSIÓN
1194.83	1189.08	1201.45	1195.12	611.30	2293.16	3.75
1104.33	1128.49	1112.36	1115.06	531.45	2293.16	4.31
1162.88	1168.87	1159.06	1163.60	575.10	2293.16	3.99
1130.4	1126.18	1135.89	1130.82	537.07	2293.16	4.27
1259.89	1286.55	1296.16	1280.87	696.31	2293.16	3.29
1292.1	1389.34	1509.65	1397.03	801.28	2293.16	2.86
1035.44	1089.68	1025.79	1050.30	466.09	2293.16	4.92
1098.66	1112.88	1130.67	1114.07	547.51	2293.16	4.19

**Elaborado por:** Guamaní Chiliza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

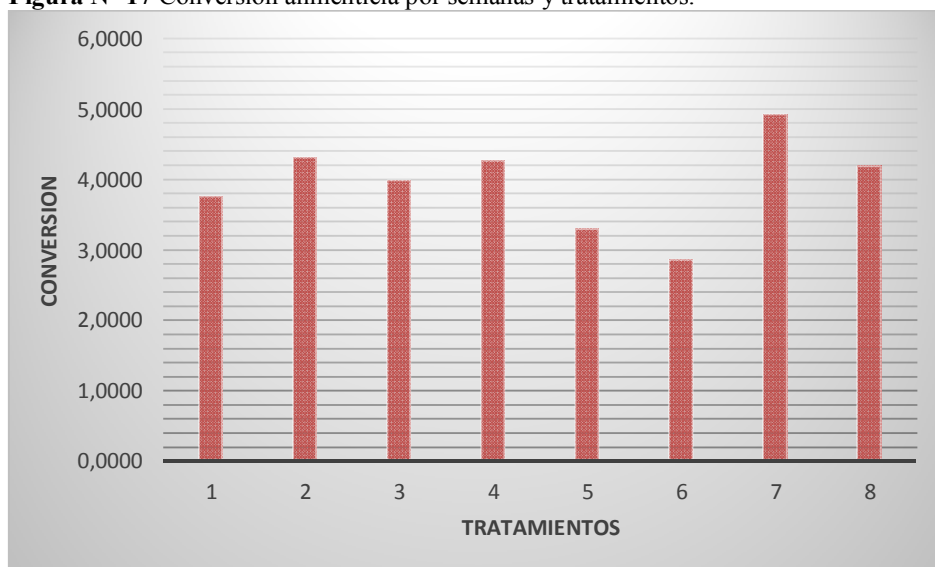
La conversión alimenticia más eficiente se obtuvo con el tratamiento a<sub>3</sub>b<sub>2</sub> (brócoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa25%+pecutrin5% mejorado) cuyo valor de conversión es de 2.86. (Figura 16)

**Figura N° 16** Conversión alimenticia por semanas y tratamientos.



**Elaborado por:** Guamaní Chiliza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 17** Conversión alimenticia por semanas y tratamientos.



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### ***3.4.1. Análisis de varianza para conversión alimenticia***

En la actualidad, el sector agropecuario ha sufrido diferentes transformaciones y crisis, obligándolo a ser más eficiente y a optimizar cada uno de los recursos con los que cuenta; al mismo tiempo, ha ido entendiendo de mejor manera cada uno de los parámetros y factores que afectan y componen la rentabilidad de la empresa de producción animal.

Entre estos parámetros, la Conversión Alimenticia (CA) juega un papel muy importante, considerando que es la relación entre la cantidad de alimento consumido por el animal y la ganancia de peso durante un lapso de tiempo. En este contexto se realizó ANOVAS para la semana 1 inicio y semana 10 finales con el propósito de determinar la mejor conversión por tratamiento y en el tiempo.

### 3.4.2. Semana 1

En el análisis de varianza (Tabla 38), se observan diferencias significativas para el Factor A: concentración de desechos ( $p=0.0000$ ), para la interacción AB: concentración de desechos \* genotipos ( $p=0.0006$ ) y, para los testigos vs el resto ( $p<0.000$ ); mientras que para los demás componentes Factor B: genotipos en la varianza no se encontró diferencia significativa ( $p=0.3280$ ).

**Tabla N° 38** Análisis de varianza para la conversión de consumo de alimento a la primera semana.

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	gl	CM	F	p-valor
RÉPLICAS	23509.19	2	11754.5950	1.4656	0.1013
A: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS	181137.44	2	90568.7200	11.2928	0.0000
B: GENOTIPOS	6531.08	1	6531.0800	0.8143	0.3280
AB: CONCENTRACIÓN DE DESECHOS*GENOTIPOS	65021.31	2	32510.6550	4.0537	0.0006
CRIOLLOS (TESTIGO 1) VS EL RESTO	58748.53415	1	58748.5342	7.3252	<0.0000
MEJORADOS (TESTIGO 2) VS EL RESTO	58748.53415	1	58748.5342	7.3252	<0.0000
ERROR	112280.9328	14	8020.0666		
TOTAL	505977.0211	23			

**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

#### Valores de $p<0.05$ son significativos

Variable	CV
PESO (g)	87.8061%

Como existen diferencias significativas se aplicó las pruebas de Tukey al 5% de nivel de significancia.

#### Prueba de Tukey factor A: concentración de desechos vegetales y fortificados

En la Tabla 39, se reporta los resultados para la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), Factor A: Concentración de desechos vegetales y fortificados; se diferenciaron dos rangos bien marcados. En el primer rango representado por (A) se encuentran los tratamientos brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+pecutrin 5% con conversión alimenticia

de 21.33 y brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+pecutrin 5% con conversión de 116.84; en el segundo rango definido por B se encuentra el tratamiento brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+pecutrin 5% con una conversión igual a 265.16. (Figura 18).

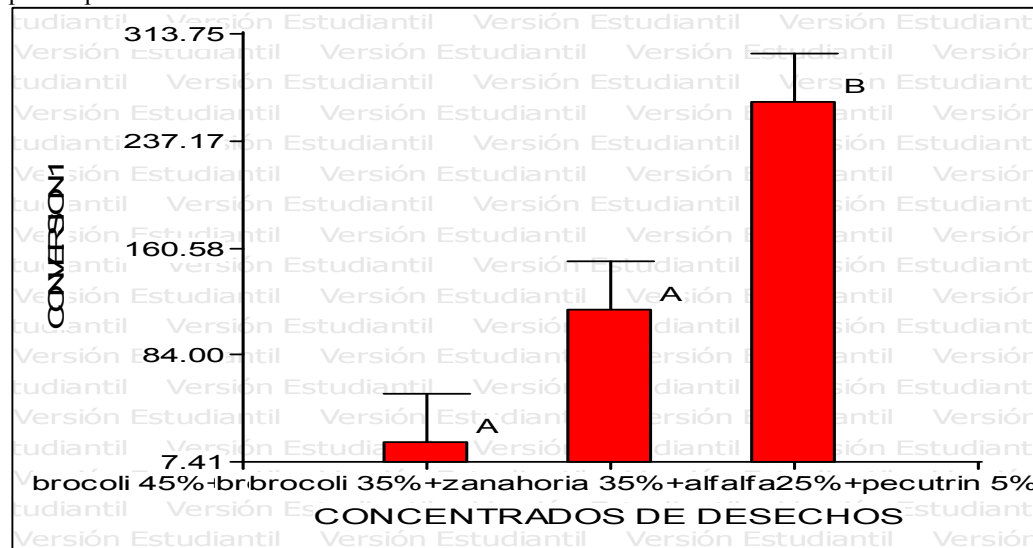
**Tabla N° 39** Prueba de Tukey al 5% para el factor concentración de desechos vegetales y fortificados en la variable respuesta conversión alimenticia primera semana.

CONCENTRADOS DE DESECHOS	MEDIAS	GRUPOS
<b>HOMOGÉNEOS</b>		
Brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	21.33	A
Brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	116.84	A
Brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+pecutrin 5%	265.16	B

*Medias con una letra diferente son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 18** Conversión alimenticia para el factor concentración de desechos vegetales y fortificados para la primera semana.



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Prueba de Tukey para la interacción AB

En la Tabla 40 se observa que la prueba de comparación múltiple Tukey a un nivel de confianza del 95% identifica tres rangos bien definidos. En el Primer rango definido por **A** se ubican tres tratamientos: brócoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%mejorado con conversión 15.01; brócoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo con conversión alimenticia de 15.69 y brócoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado con una conversión alimenticia de 26.97; en el segundo rango definido por **AB** aparecen dos tratamientos brócoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo con conversión alimenticia de 218.67 y el tratamiento brócoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo con conversión alimenticia de 226.11; finalmente en el tercer rango definido por **B** se encuentra brócoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado con conversión alimenticia de 304.2. (Figura 19)

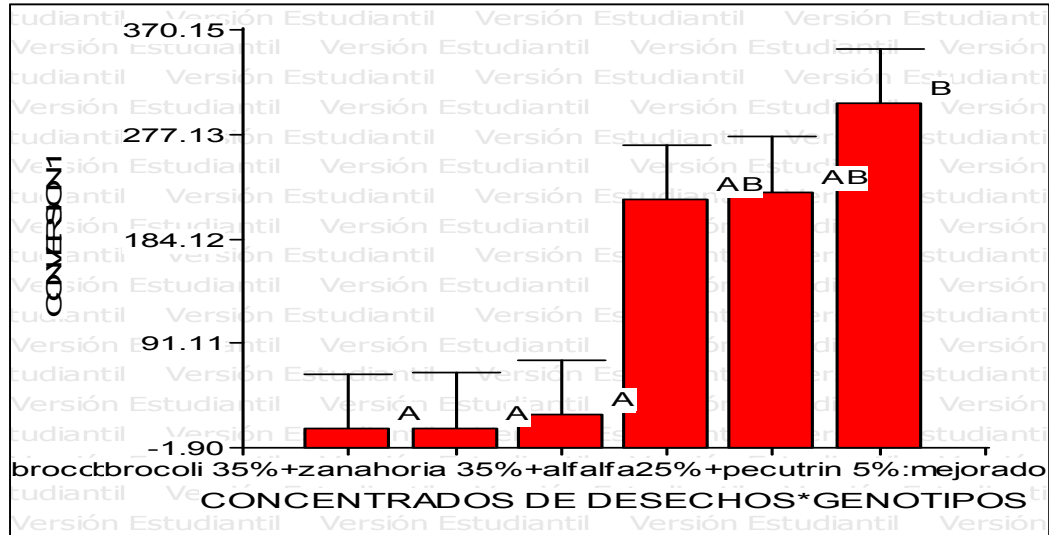
**Tabla N° 40** Prueba de Tukey al 5% para la interacción concentración de desechos vegetales y fortificados\* genotipos en la variable respuesta conversión alimenticia primera semana.

CONCENTRADOS DE DESECHOS	GENOTIPOS	Medias	GRUPOS HOMOGENEOS
brocoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%	mejorado	15.01	A
brocoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%	criollo	15.69	A
brocoli 45%+zanahoria 25%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%	mejorado	26.97	A
brocoli 25%+zanahoria 45%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%	criollo	218.67	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%	criollo	226.11	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+alfalfa 25%+ pecutrin 5%	mejorado	304.2	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 19** Conversión alimenticia para la interacción concentración de desechos vegetales y fortificados\*genotipos para la primera semana.



**Elaborado por:** Guamaní Chiluita Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### Prueba de Tukey para todos los tratamientos

En la Tabla 41, se observa que la prueba de rango múltiple de Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en la variable Conversión alimenticia, se diferenciaron cuatro rangos. En el primer rango definido por **A** se encuentra el Testigo 1 correspondiente a los cuyes criollos con valor de conversión alimenticia de negativa; en el segundo rango definido por **AB** se ubican cuatro tratamientos:  $a_3b_2$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con valor de conversión de 12.4312; seguido por el Testigo 2 correspondiente a los cuyes mejorados con valor de conversión de 13.4823; luego tenemos en orden ascendente al tratamiento  $a_2b_2$  brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado con valor de conversión 14.3285 y el tratamiento  $a_1b_2$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con una conversión alimenticia de 30.9174; el tercer rango definido por **BC** lo ocupa los tratamientos  $a_3b_1$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) conversión alimenticia de 185.0475 y el tratamiento  $a_2b_1$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) conversión de 226.9184. (Figura 20).

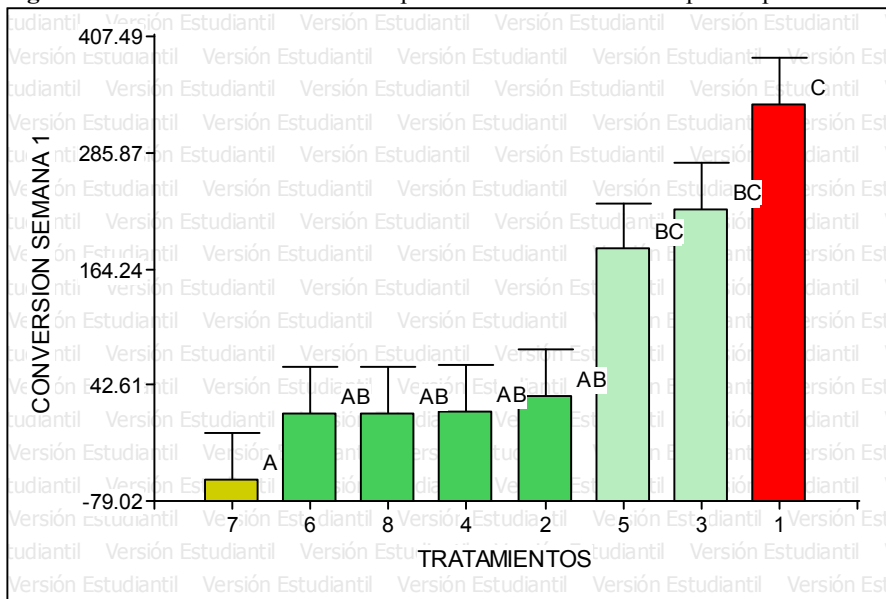
**Tabla N° 41** Prueba de Tukey al 5% para todos los tratamientos en la variable respuesta conversión alimenticia primera semana.

TRATAMIENTOS	Medias	GRUPOS
TESTIGO CRIOLLO	-56.9034	A
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	12.4312	A B
TESTIGO MEJORADO	13.4823	A B
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	14.3285	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	30.9174	A B
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	185.0475	B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	226.9184	B C
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo1	337.0134	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Figura N° 20** Conversión alimenticia para todos los tratamientos para la primera semana.



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.4.3. Semana 2

En el análisis de varianza (Tabla 42) realizado a las diez semanas de crianza de los cuyes, se observan diferencias significativas para los tratamientos.

**Tabla N° 42** Análisis de varianza para la conversión de consumo de alimento a la Décima Semana.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	2.8949	A
brocoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	3.3134	A B
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	3.7517	B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo	3.9540	B C
brocoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	4.1982	C
TESTIGO MEJORADO	4.2223	C
brocoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado	4.4011	C D
TESTIGO CRIOLLO	4.9377	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

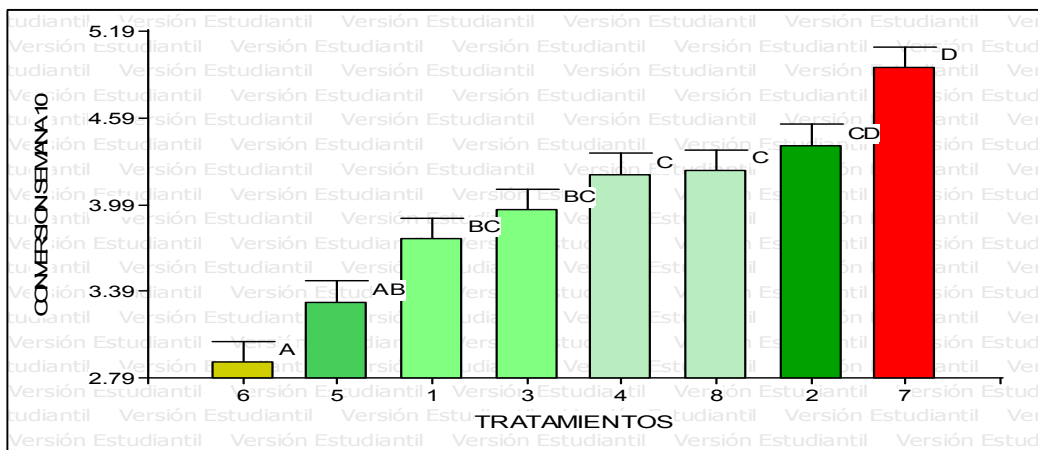
Variable	CV
CONVERSION SEMANA 10	6.3195

La prueba de comparación múltiple de Tukey diferencia seis rangos ( $P < 0.05$ ). En el primer rango correspondiente al grupo **A** se encuentra el tratamiento  $a_3b_2$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con valor de conversión alimenticia de 2.8949; el segundo rango **AB** lo ocupó el tratamiento  $a_3b_1$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) conversión alimenticia igual a 3.3134; el tercer rango **BC** lo ocuparon dos tratamientos  $a_1b_1$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) conversión alimenticia 3.7517, seguido del tratamiento  $a_2b_1$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% criollo) conversión alimenticia 3.9540; cuarto rango **C** lo ocupan dos tratamientos  $a_2b_2$  (brócoli 25%+zanahoria 45%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) conversión alimenticia 4.1982 y el TESTIGO MEJORADO conversión alimenticia 4.2223; en el quinto rango **CD** se encuentra el tratamiento  $a_1b_2$  (brócoli 35%+zanahoria 35%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) conversión alimenticia 4.4011 y finalmente en el sexto rango se ubicó el TESTIGO CRIOLLO conversión alimenticia 4.9377.

El mejor tratamiento para esta variable fue el tratamiento  $a_3b_2$  (brócoli 45%+zanahoria 25%+ alfalfa 25%+ pecutrin 5% mejorado) con conversión

alimenticia de 2.8949 (Consumo de alimento semanal expresado en gramos/ganancia de peso semanal en gramos). En la figura 20 se observa una tendencia inversa mientras más bajo sea el valor de conversión alimenticia el cual ha ganado un mayor peso, es decir mayor % de brócoli (45%) + zanahoria (25%) da excelentes resultados.

**Figura 20.** Conversión alimenticia para todos los tratamientos para la décima semana.



**Elaborado por:** Guamaní Chiluliza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### 3.4.4 Conclusión del análisis estadístico de los tres mejores tratamientos.

Los resultados concluidos del análisis estadístico realizado se compruebo que tres son los mejores tratamientos t6 a3b2 el cual desde la primera semana se evidencia diferencia significativa al resto de tratamientos a excepción de testigo mejorado, el segundo mejor tratamiento t5 a3b1 que se encuentra ocupando posiciones inferiores en la primera semana no obstante al término de la décima semana se evidencia aumento de peso y mejor conversión alimentaria obtenida al comienzo de la investigación al igual que el tercer mejor tratamiento alb1 que está ocupando la última posición en la primera semana con pesos y conversión alimentaria inferiores al resto. Demostrando así en la tabla 33, en donde se detalla la ganancia significativa de los tres mejores tratamientos al resto de tratamientos, con mejor ganancia de peso con un mismo gramaje de alimentación suministrada con mejor consumo alimentario.

### ***3.4.5 Conclusión del análisis nutricional de los tres mejores tratamientos.***

Los resultados arrojados en la investigación determinó que las principales fuentes nutritivas del balanceado se encuentran dentro de los parámetros de factibilidad para la producción en masa del mejor balanceado a3b2 con 45% de brócoli, 25% de zanahoria, 25% de alfalfa y 5% de pecutrin; donde los niveles nutricionales son proteína con 17,7%, grasa 1,28%, carbohidratos 14,8% Humedad de 10%, cenizas 17,1%, fibra cruda 39,1% y energía 141% en donde se comprobó los requerimientos nutricionales para el suministro de este balanceado para cuyes de igual manera el segundo mejor tratamiento a3b1 y el tercer mejor tratamiento a1b1 con similares resultados en los análisis nutricionales.

### ***3.4.6 Conclusión de análisis de vida útil del balanceado.***

Los resultados de materia seca y de una humedad relativa indicó que el balanceado es óptimo en el mejor tratamiento a3b2 con una HR de 10% durante 6 meses no obstante para ser comercializado se debe incluir un conservante para aumentar la vida útil del balanceado y estar acorde a las exigencias del mercado, para obtener mejor resultado de conservación y no provocar algún tipo de contaminación biológica y por consiguiente una epidemia de enfermedades en los cuyes en la etapa de engorde por mohos y levaduras, si se procede a la elaboración de balanceado empíricamente debemos tomar en cuenta que el almacenado debe ser en a temperatura ambiente sin superar temperaturas de 40°C y menores a 15°C para mejor conservación del balanceado.

### 3.5 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Ho: La alimentación con el Balanceado elaborado a partir de desechos vegetales de brócoli, zanahoria fortificado con alfalfa y pecutrin NO incide de manera significativa en el engorde de cuyes.

Hi: La alimentación con el Balanceado elaborado a partir de desechos vegetales de brócoli, zanahoria fortificado con alfalfa y pecutrin SI incide de manera significativa en el engorde de cuyes.

Terminado el análisis estadístico correspondiente a los datos elaborados para cada factor en estudio, la hipótesis nula es rechazada; ya que se hallan diferencias estadísticas a un nivel de confianza del 95% en la interacción de los factores. Concentración de desechos vegetales y fortificados \* Genotipos (cuyes criollos y mejorados). Los resultados obtenidos en los seis tratamientos utilizados como ración alimenticia en la crianza de cuyes en la etapa de engorde, produjeron mejores pesos, consecuentemente mejor ganancia en peso y mejores índices de conversión alimenticia, que los tratamientos testigos, en el cual se dotó únicamente alfalfa.

**Tabla N° 43** Resultados de los tratamientos

Tratamientos	Peso promedio 10ma semanas (gr)	Consumo alimentario 10ma semanas (gr)	Ganancia de peso (gr)	Conversión de consumo alimentario 1era semana	Conversión de consumo alimentario 10ma semanas
a3b2	1397,03	2293,16	801,28	12,4312	2,8949
a3b1	1280,87	2293,16	696,31	185,0475	3,3134
a1b1	1195,12	2293,16	611,30	337,0134	3,7517

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl, 2015

Los mejores tratamientos están representados en la tabla en donde con la misma cantidad de alimento suministrado durante las 10 semanas observamos que el

tratamiento a3b2 tiene mejor asimilación del balanceado con una mejor ganancia de peso y por consiguiente mejor conversión alimentaria en la primera semana y decima semana, tal y como se constata en las pruebas de Tukey al 5% para todos los tratamientos en la variable respuesta Conversión Alimentaria en la primera semana y décima semana.

### **3.6 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DEL BALANCEADO**

Una vez identificado los tres mejores tratamientos, a través de las diferentes pruebas de concentración se envía las muestras al laboratorio de control y análisis de alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, dichos resultados se reportan en el Anexo 1.

**Tabla N° 44** Tabla comparativa de las características nutricionistas con otras empresas

EMPRESAS				RESULTADOS LABORATORIO UTA		
Requisitos	Pronaca	Balanceados PZ Quito	Bioalimentar	Tratamiento T1 (a1b1)	Tratamiento T5 (a3b1)	Tratamiento T6 (a3b2)
Proteína	15 %	15.16 %	16.56 %	17.5 %	17 %	17.7 %
Grasa	4.0 %	4.44 %	5.45 %	1.28 %	1.28 %	1.28 %
Carbohidrato	13.2 %	13.4 %	12.5 %	12.3 %	14.8 %	14.8 %
Humedad	9.34 %	10.72 %	8.21 %	13 %	10 %	10 %
Cenizas	9.87 %	5.06 %	8.86 %	13 %	17 %	17.1 %
Fibra Cruda	13.2 %	3.52 %	11.5 %	32 %	32 %	39.1 %
Energía	120 %	117 %	118 %	117 %	138 %	141 %

**Fuente:** Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos Universidad Técnica de Ambato

Como se observa en la Tabla N° 45, según los resultados obtenidos de los análisis realizados en el “Laboratorio de control y análisis de alimentos de la Universidad Técnica de Ambato”.

En el tratamiento t1 a1b1 se obtuvo el siguiente resultado: proteína = 17.5 %, grasa = 1.28 %, carbohidrato = 12.3 %, humedad = 13 %, cenizas = 13 %, fibra cruda = 32 %, energía = 117 %. En el tratamiento t5 a3b1, los siguientes resultados, proteína = 17 %, grasa = 1.28 %, carbohidrato = 14.8 %, humedad = 10 %, cenizas = 17 %, fibra cruda = 32 %, energía = 138 %. En el tratamiento t6 a3b2, los siguientes resultados, proteína = 17 %, Grasa = 1.28 %, carbohidrato = 14.8 %, humedad = 10 %, cenizas = 17 %, fibra cruda = 39.1 %, energía = 141 %.

Por lo tanto el balanceado propuesto, con relación a los balanceados comerciales como Pronaca, Bioalimentar y la empresa balanceados PZ de la ciudad de Quito, si supera el porcentaje de proteína, carbohidrato, humedad, cenizas, fibra cruda y energía, siendo así un producto recomendado para la alimentación de los cuyes en el proceso de engorde.

### **En estufa a presión atmosférica**

El secado de la muestra de balanceado se realizó en el laboratorio de la Universidad Técnica de Ambato siguiendo el método de secado en estufa a presión atmosférica de la siguiente manera:

Se pesó 5 g de muestra de balanceado en una caja petri

Se puso en la estufa a 130°C

Se controló el peso cada 15 min hasta obtener un peso constante

Luego se colocó la muestra dentro de un desecador

**Tabla N° 45 Mejores tratamientos**

	MS	HR 1er mes	MS	HR 2do mes	MS	HR 3er mes	MS	HR 4to mes	MS	HR 5to mes	MS	HR 6to mes
<b>a1b1-a1b2</b>	90%	10%	89%	11%	89%	11%	88%	12%	87%	13%	87%	13%
<b>Muestra (gr)</b>	4.5	0.5	4.45	0.55	4.45	0.55	4.4	0.6	4.35	0.65	4.35	0.65
<b>a2b1-a2b2</b>	92%	8%	92%	8%	91%	9%	91%	9%	91%	9%	90%	10%
<b>Muestra (gr)</b>	4.6gr	0.4	4.6	0.4	4.55	0.45	4.55	0.45	4.55	0.45	4.5	0.5
<b>a3b1-a3b2</b>	91%	9%	91%	9%	91%	9%	91%	9%	91%	9%	90%	10%
<b>Muestra (gr)</b>	4.55	0.45	4.55	0.45	4.55	0.45	4.55	0.45	4.55	0.45	4.5	0.5

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl, 2015

Mientras la Humedad Relativa y la materia seca, se encuentre dentro de los parámetros se puede conservar el producto durante 6 meses dado que el producto se almacenó durante este periodo, fue sometido a una prueba de Humedad relativa durante este se mantuvo, pero a final del 7mo mes se comenzó a observar cambios en sus características organolépticas se tornó con una capa de moho de color blanca en donde comenzó aumentar la humedad esto debido a no contener conservantes con esta referencia podemos decir que el tiempo de vida del balanceado es de 6 meses, para mejor conservación se puede añadir un tipo de conservante para su comercialización.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES.

- Se probaron 6 tratamientos para el aprovechamiento de residuos vegetales de brócoli y zanahoria fortificados con alfalfa y pecutrin en la obtención de un balanceado para el engorde de cuyes, con tres repeticiones.
- La ganancia de peso durante 10 semanas permitió determinar que el mejor tratamiento es t6 a3b2 brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5%; mejorado con un resultado de ganancia de peso de 801,28gr con un consumo alimentario de 2293,16gr de balanceado, con una conversión de 2,8949.
- Los mejores resultados para la conversión alimenticia se obtuvo con el tratamiento t6 a3b2 brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5%; mejorado cuyo valor de conversión es de 2.86.
- En el proyecto de investigación se aplicó tres tipos de concentraciones en dos genotipos (cuyes raza criolla y mejorada) en la etapa de engorde durante diez semanas, obteniendo el mejor tratamiento t6 a3b2 peso promedio de 1397,03gr y ganancia de peso de 801,28gr, el segundo mejor tratamiento t5 a3b1 peso promedio de 1280,87gr y ganancia de peso de 696,31gr y el tercer mejor tratamiento t1 a1b1 peso promedio de 1195,12gr y ganancia de peso de 611,30gr, dando una conversión alimentaria en los tratamientos t6 a3b2 “2,8949”, t5 a3b1 “3,3134” este es un grupo homogéneo entre t6 a3b2 y t1a1b1 “3,7517” este es el resultado del consumo alimentario por semana de 2293,16gr de balanceado dividido para la ganancia de peso.

- La rentabilidad económica de producción de 750gr de balanceado del mejor tratamiento, industrializado sería con un costo de 0,1896 \$ y por quintal reflejaría 12,64 \$ totalmente viable en comparación con marcas de prestigio como Nutril y Pronaca.
- El tiempo de vida útil fue determinada, durante 6 meses que se mantuvo en almacenamiento en donde se procedió al análisis de humedad relativa de 10%, apropiado para la conservación de este tipo de balanceado para cuyes en el proceso de engorde.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Para obtener cuyes con mayor ganancia de peso y eficiente conversión alimenticia se debe administrar la combinación del tratamiento t6 a3b2 brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5% que da los mejores resultados si se alimenta a cuyes mejorados.
- En el tratamiento t1 a1b1 brócoli 35% + zanahoria 35% + alfalfa 25% + pecutrin 5% mejorado y t5 a3b1 brócoli 45% + zanahoria 25% + alfalfa 25% + pecutrin 5% criollo, tienen un nivel de factibilidad para ser administrado como balanceado manteniendo una ganancia de peso óptima para la alimentación de cuyes en la etapa de engorde.
- Se recomienda utilizar conservantes para aumentar la vida útil del balanceado durante el periodo de almacenamiento.
- Se recomienda la utilización de desechos vegetales, para la producción de cobayos aprovechando el brócoli, la zanahoria, desechos generados de las industrias agrícolas y la alfalfa para la elaboración de este tipo de balanceado, aprovechando sus nutrientes.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

*Seminario Regional sobre aspectos socio economicos de la investigacion agricola.* (2012).  
Maracay.

Asato, J. (2011). *El Cuy*.

Asociacion Ecuatoriana de Alimentos Balanceados. (2009). *Vegetales*. Quito: Editoriales  
Edmun.

Bastos, S. (2002). *Estudio Agroalimentario*. Guatemala.

Chamorro, B. Y. (2011). *Explotacion Tecnificada de Cuyes*. Corpoica Ediciones.

Enriquez, C. C. (2012). *Explotacion Tecnificada de Cuyes*. Colombia: CORPOICA  
Ecorregio Andina.

foxi, G. d. (2012). *CuyesFoxi.galeon*. Recuperado el 24 de Enero de 2016, de  
<http://cuyesfoxi.galeon.com/productos2441535.html>

Herlial, G. d. (18 de Febero de 2013). *Granja de Cuyes*. Recuperado el 24 de Enero de 2016,  
de <http://cuyesherlial.jimdo.com/>

Hernandez, O. A. (2011). *Explotacion Tecnificada de Cuyes*. Colombia.

InfoAgro. (2010). *Agricultura Ecologica*. Quito.

Joger E, J. N. (2014). *El poder de los vegetales*. Colombia: Corpoica Editoriales.

Lopez, R. (2009). *Valor Nutricional de la Alfalfa*.

Mariela, C. A. (2012). *evaluacion de trrs tipos de microsilo*. Latacunga: Universidad Tecnica  
de Cotopaxi.

- Mendoza, D. G. (2015). *Control de la Marchitez Fusarium Oxysporum*. Universidad Autonoma de la naja California.
- Mendoza, D. G. (2015). *Control de Marchitez Fusarium*. Mexico: OmniaScience.
- Moncayo. (2010). *Etapas de Crecimiento*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato.
- Montalvo, D. (2015). *El cultivo de la Zanahoria*. Colombia.
- Navarro, C. (2010). *Acciones para promover la agricultura alternativa*.
- Padilla, F. M. (2011). *Pecutrin Beneficios*. Cuenca.
- Peña, G. A. (1996). *Mamíferos mas comunes en sitios preramicos de la sabana*.
- Pinto, M. R. (2011). *Produccion ecologica cientifica de hortalizas de clima frio*. Bogota.
- Red Española de Compostaje. (2014). *Residuos Agrícolas*. Barcelona - España: Editorial Aedos S.A.
- Rodriguez, D. (2011). *La Agroindustria de alimentos balanceados en Mexico*. Mexico: Universidad Nacional Autnoma de Mexico.
- Tierras, Y. B. (2007). *Evaluacion del contenido nutrimental del brócoli*. Riobamba - Ecuador: Escuela Sueperior Politecnica de Chimborazo.

Vallejo, C. (2000). *Experiencias Investigativas en la producción de cuyes*. Universidad de Nariño.

Vargas Segarra, S., & Yupa Tenelema, E. (2012). *Determinación de la ganancia de peso en cuyes (Cavia Porcellus)*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Vazquez, L. (2010). *Valor nutritivo de la zanahoria*.

Zaldivar, L. C. (2010). *Producción de Cuyes*. Peru: Institucion Nacional de Investigacion Agraria.

Zaldivar, L. C. (2010). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Peru: Instituto Nacional de Investigacion Agraria.

Salinas, M (2010). Crianza y Comercialización de cuyes, Primera Edición. Editorial Colección granja y negocios, pág. 135

Pulgar, V. 1974 “Salminellosis en cobayos (cavia porcellus) aspectos epidemiológicos”. 11 CONIAP. Lima-Perú

Ramírez, V. 2010. “El curí o cuy”. Ministerio de agricultura de Bogotá-Colombia

[www.infoagro.com/formacion/curso/superior](http://www.infoagro.com/formacion/curso/superior)

<http://es.wikipedia.org/wiki/medicago-sativa>

<http://www.abcgro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa.asp>

Navarro, C (2010), Acciones para promover la agricultura alternativa

Mariela, C. A. (2012). Evaluación de tres tipos de microsilo. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga

HINESTROSA A. 2003. “Producir cuyes con tecnología apropiada es un buen negocio”. Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria. Corpoica.

# ANEXOS

# ANEXO 1

## CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO



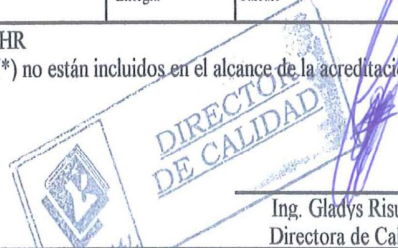
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS  
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

### CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:15-167		R01-5.10 06				
Solicitud No: 15- 167		Pág.:1 de 1				
Fecha de recepción: 13 julio 2015		Fecha de ejecución de ensayos: 13-20 julio 2015				
<b>Información del cliente:</b>						
Empresa:	C.I./RUC: 0502440696					
Representantes: Patil Quintana, Miguel Guamaní	TIF: 032814161					
Dirección: La Fae	Email: kacho_8596@hotmail.com					
Ciudad: Latacunga						
<b>Descripción de las muestras:</b>						
Producto: Balanceado	Peso: 500g					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: plástico					
Lote: n/a	No de muestras: una					
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 30 días					
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 13 julio 2015					
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Balanceado a partir de desechos vegetales (brócoli y zanahoria) a diferentes concentraciones, fortificado con alfalfa y pecutrin para cuyes de engorde	16715467	Tratamiento 3	*Cenizas	PE14-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	17.1
			Proteína	PE16-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	% (Nx6.25)	17.7
			Humedad	PE15-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	10
			*Grasa	PE17-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	1.28
			*Fibra cruda	INEN 542	%	39.1
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	14.8
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	141
Conds. Ambientales: 19.4°C; 47%HR						
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE						
				 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad		
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						GR

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS  
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:15-166		R01-5.10 06
Solicitud No: 15- 167		Pág.:1 de 2
Fecha de recepción: 13 julio 2015		Fecha de ejecución de ensayos: 13-20 julio 2015
<b>Información del cliente:</b>		
Empresa:	C.I/RUC: 0502440696	
Representantes: Paúl Quintana, Miguel Guamaní	TIE: 032814161	
Dirección: La Fae	Email: kacho_8596@hotmail.com	
Ciudad: Latacunga		
<b>Descripción de las muestras:</b>		
Producto: Balanceado	Peso: 500g	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: plástico	
Lote: n/a	No de muestras: dos	
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 13 julio 2015	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Balanceado a partir de desechos vegetales (brócoli y zanahoria) a diferentes concentraciones, fortificado con alfalfa y pecetrín para cuyes de engorde	16715467	Tratamiento I	*Cenizas	PE14-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	13
			Proteína	PE16-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	% (Nx6.25)	17
			Humedad	PE15-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	13
			*Grasa	PE17-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	1.28
			*Fibra cruda	INEN 542	%	32
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	12.3
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	117

Conds. Ambientales: 19.4°C: 47%HR

Nota: Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

  
Ing. Gladys Risueño  
Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si

GR

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente."



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS  
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

<b>Certificado No:15-166</b>		R01-5.10 06
Solicitud No: 15- 167		Pág.:2 de 2
Fecha de recepción: 13 julio 2015		Fecha de ejecución de ensayos: 13-20 julio 2015
<b>Información del cliente:</b>		
Empresa:	C.I/RUC: 0502440696	
Representantes: Paúl Quintana, Miguel Guamaní	TE: 032814161	
Dirección: La Fae	Email: kacho_8596@hotmail.com	
Ciudad: Latacunga		
<b>Descripción de las muestras:</b>		
Producto: Balanceado	Peso: 500g	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: plástico	
Lote: n/a	No de muestras: dos	
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 13 julio 2015	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Balanceado a partir de desechos vegetales (brócoli y zanahoria) a diferentes concentraciones, fortificado con alfalfa y pecutrin para cuyes de engorde	16715467	Tratamiento 2	*Cenizas	PE14-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	17
			Proteína	PE16-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6.25)	17
			Humedad	PE15-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	10
			*Grasa	PE17-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	1.28
			*Fibra cruda	INEN 542	%	32
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	14.8
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	138

Conds. Ambientales: 19.4°C: 47%HR

Nota: Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

  
 Ing. Gladys Risueño  
 Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente."

## ANEXO 2

### FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO

**Fotografía N° 1** Máquina para madera



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 2** Corte de la madera



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 3** Construcción de las jaulas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 4** Colocación de puertas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 5** Tireado del techo de las jaulas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 6** Entejado de las jaulas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 7** Colocación de pigmento en las tejas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 8** Jaulas terminadas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 9** Desinfección de jaulas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 10** Materia prima para la elaboración del balanceado



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

La deshidratación se realizó en la propiedad, debido a que solamente se hizo con la ayuda de rayos solares.

**Fotografía N° 11** Materia prima



**Elaborado por:** Guamaní Chiluza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 12** Recolección de la materia prima



**Elaborado por:** Guamaní Chiluza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

### ANEXO 3

## MOLIENDA Y MEZCLADO DE LA MATERIA PRIMA

**Fotografía N° 13** Molienda del brócoli



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 14** Molienda de la zanahoria



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 15** Molienda de la alfalfa



**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 16** Peso de la materia prima molida



**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 17** Mezcla de la materia prima para los tratamientos



**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

## ANEXO 4

**Fotografía N° 18** Ingreso de los cuyes a las jaulas



**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 19** Peso inicial de los cuyes de acuerdo a la raza



**Elaborado por:** Guamaní Chiluíza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 20** Control de plagas e insectos



**Elaborado por:** Guamaní Chiluzza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

## ANEXO 5

**Fotografía N° 21** Alimentación diaria de los cuyes



**Elaborado por:** Guamaní Chiluza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 22** Peso semanal de los cuyes



**Elaborado por:** Guamaní Chiluza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Fotografía N° 23** Peso final de los cuyes



**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO DE TESIS.**

**Tabla N° 46** Materiales y equipos

<b>Presupuesto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Humano</b>				
Mano de obra	Unidad	2	00	00
<b>Animal (cuyes)</b>	Unidad	63	2.86	180.00
<b>Materiales</b>				
Creso	Lítros	1	2.00	2.00
Detergente	Unidad	2	0.60	1.20
Bebederos	Unidad	14	1.00	14.00
Comederos	Unidad	14	1.00	14.00
Tablas de madera	Unidad	40	2.50	100.00
Listones	Unidad	30	1.50	45.00
Letreros	Unidad	7	0.50	3.50
Focos	Unidad	7	1.25	8.75
Clavos	Libras	5	1.00	5.00

Cemento	Libras	50	0.08	4.00
Tiras	Unidad	40	0.45	18.00
Tejas	Unidad	352	0.10	35.20
Pigmento	Libras	1	1.00	1.00
Bisagras	Unidad	14	0.20	2.80
Candados	Unidad	7	2.00	14.00
Aldabas	Unidad	7	1.00	7.00
<b>Herramientas</b>				
Martillo	Unidad	2	5.00	10.00
Botas	Pares	2	9.00	18.00
Carretilla	Unidad	1	50.00	50.00
Segueta	Unidad	1	5.00	5.00
Pala	Unidad	1	7.00	7.00
Rastrillo	Unidad	1	3.00	3.00
flexo metro	Unidad	1	1.50	1.50
Nivel	Unidad	1	8.00	8.00
Formón	Unidad	1	3.50	3.50
Piola	Metro	20	0.05	1.00
<b>Equipo de oficina</b>				
Análisis de laboratorio				82.98
Computadora	Unidad	1	700.00	700.00
Impresora	Unidad	1	70.00	70.00
Papel boom A4	Resmas	5	4.00	20.00
Copias	Unidad	400	0.05	20.00
Balanza digital	Unidad	1	30.00	30.00
Molino de mano	Unidad	1	60.00	60.00

Anillados	Unidad	8	3.00	24.00
Llamadas telefónicas	Horas	180	0.30	54.00
Flash memoria	Unidad	2	7.00	14.00
Cámara fotográfica	Unidad	1	350.00	350.00
Internet	Horas	60	0.60	36.00
Libreta de apuntes	Unidad	1	1.00	1.00
Esferos	Unidad	4	0.35	1.40
<b>Productos alimenticios</b>				
Alfalfa	Quintales	10	5.00	50.00
Brócoli	Quintales	10	1.00	10.00
Zanahoria	Quintales	10	4.50	35.00
Pecutrin	Paquetes	4	6.80	27.20
<b>Gastos extras</b>				
Viajes de observación	Viajes	8	4.00	32.00
Almuerzos	Unidades	20	2.00	40.00
Imprevistos				300.00
Total				2520.03

**Elaborado por:** Guamaní Chiluiza Miguel Ángel y Quintana Molina Ángel Paúl

**Tabla N° 47:** Control de peso de los cuyes criollos y mejorados

Peso inicial (gr) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	585.89	580.94	587.04	581.22
R 2	583.59	584.91	587.18	584.51
R 3	581.99	584.97	591.29	586.92
Peso inicial (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	592.79	588.62	592.55	596.60
R 2	590.65	582.49	594.75	590.30
R 3	597.82	582.55	599.95	512.79

Peso primera semanal (gr) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	587.89	589.99	589.89	588.30
R 2	585.90	586.59	590.95	580.53
R 3	583.99	588.83	597.15	579.34
Peso primera semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	625.75	645.12	655.95	626.40
R 2	630.45	625.11	649.87	650.29
R 3	610.98	633.16	652.75	653.69

Peso segunda semanal (gr) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	651.70	689.94	702.00	598.70
R 2	656.20	686.75	695.94	557.89
R 3	649.79	688.89	699.73	672.12
Peso segunda semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	675.80	689.95	708.75	640.35
R 2	660.41	672.49	707.43	658.24
R 3	640.50	630.15	716.80	662.10

Peso tercera semanal (gr) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	698.79	701.14	756.95	629.81
R 2	705.80	690.89	740.32	642.14
R 3	700.20	708.45	715.40	670.88
Peso tercera semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	700.02	712.88	757.04	655.46
R 2	696.75	722.49	762.07	670.31
R 3	711.00	718.07	740.38	660.58
Peso cuarta semanal (gr) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	708.46	730.44	790.89	638.05
R 2	732.70	752.50	797.36	644.82
R 3	704.85	786.20	791.82	682.45
Peso cuarta semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	738.35	755.18	782.90	669.77
R 2	720.20	763.22	794.06	682.25
R 3	755.40	752.01	790.75	668.33

Peso quinta semanal (gr ) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	768.85	798.57	815.95	680.44
R 2	754.16	759.85	829.04	672.28
R 3	630.40	785.45	798.94	691.54
Peso quinta semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	767.45	795.24	832.45	688.63
R 2	740.80	798.97	856.15	695.38
R 3	780.31	794.14	872.39	690.47

Peso sexta semanal (gr ) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	799.88	825.65	909.12	740.81
R 2	809.75	794.00	802.08	690.59
R 3	805.59	801.10	812.29	710.64
Peso sexta semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	802.00	845.14	901.05	799.66
R 2	795.05	815.22	896.79	715.88
R 3	820.32	847.02	899.94	744.26

Peso séptima semanal (gr ) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	959.66	1035.75	1120.46	809.93
R 2	999.59	1098.22	1180.74	798.60
R 3	906.98	1000.98	1115.91	830.22
Peso séptima semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	990.25	889.45	1160.00	850.26
R 2	996.72	1020.14	1298.75	855.40
R 3	972.79	1040.32	1312.60	892.43

Peso octava semanal (gr ) de los cuyes criollos				
Replicas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Testigo
R 1	1130.87	1125.89	1210.77	893.98
R 2	1123.67	1128.75	1250.89	802.55
R 3	1144.19	1140.15	1210.77	893.98
Peso octava semana (gr) de los cuyes mejorados.				
R 1	1030.40	990.55	1240.00	898.59
R 2	1048.79	1070.33	1310.01	881.54
R 3	1028.55	1095.44	1400.50	902.65

<b>Peso novena semanal (gr ) de los cuyes criollos</b>				
<b>Replicas</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>	<b>Tratamiento 3</b>	<b>Testigo</b>
<b>R 1</b>	1156.40	1135.45	1230.02	956.41
<b>R 2</b>	1151.39	1136.84	1258.44	942.09
<b>R 3</b>	1172.92	1135.18	1265.09	908.83
<b>Peso novena semana (gr) de los cuyes mejorados.</b>				
<b>R 1</b>	1085.25	1009.69	1259.05	984.57
<b>R 2</b>	1099.03	1108.05	1325.44	972.43
<b>R 3</b>	1049.68	1115.70	1485.52	995.66

<b>Peso decima semanal (gr ) de los cuyes criollos</b>				
<b>Replicas</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>	<b>Tratamiento 3</b>	<b>Testigo</b>
<b>R 1</b>	1194.83	1162.88	1259.89	1035.44
<b>R 2</b>	1189.08	1168.87	1286.55	1089.68
<b>R 3</b>	1201.45	1159.06	1296.16	1025.79
<b>Peso decima semana (gr) de los cuyes mejorados.</b>				
<b>R 1</b>	1104.33	1130.40	1292.10	1098.66
<b>R 2</b>	1128.49	1126.18	1389.34	1112.88
<b>R 3</b>	1112.36	1135.89	1509.65	1130.67

Elaborado por: Guamaní Miguel Y Quintana Paúl