

PRESENTACIÓN

Las ideas, comentarios, resultados, discusión, conclusiones, cuadros, figuras, y más informes que se presentan en esta investigación son de responsabilidad de los autores.

Oscar Gustavo Lascano Mantilla

Jorge Fernando Mejía Mejía

DEDICATORIA

A Dios que guía mi camino y fortalecerme en los momentos más difíciles.

A mis padres por su esfuerzo y dedicación que han logrado la culminación de esta etapa de mi vida.

A mi hijo Ismael que alumbra mi vida y me llena de felicidad.

A mi esposa por su apoyo, comprensión y amor.

A mis hermanos por su ayuda incondicional

OSCAR

A Dios y a mi madre por darme la vida,

A mi abuelita (Bachita), mi madre (Sonia)

Que con su paciencia, constancia ejemplo y sacrificio, han logrado que pueda culminar con éxito mis estudios profesionales

A mis hermanos Edwin y Mónica que siempre estuvieron conmigo, a mis sobrinos y amigos que desde el cielo siempre me guían.

A mis maestros:

“Excelente maestro es aquel que, enseñando poco, hace nacer En el alumno el gran deseo de aprender”

Arturo Graf

FERNANDO

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a:

- La Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, por sus grandes aportes científicos impartidos por cada uno de nuestros catedráticos de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria.
- Al Dr. Luis Nájera, Director de Tesis, quien guió y brindó valiosos consejos y ayuda desinteresada, para llegar a terminar la presente investigación.
- A los profesores asesores: Dra. Lucía Toromoreno, Ing. Germán Terán, Ing. Eduardo Villareal e Ing. Oswaldo Romero, quienes asesoraron con valiosas sugerencias.
- Al Ing. Vinicio Lalama por permitir realizar la presente investigación en su explotación cuyícola. Sus sugerencias fueron muy importantes.
- Al Ing. Alberto Caicedo catedrático de la Universidad de Nariño, en Pasto - Colombia, por sus valiosísimos conocimientos que orientaron el presente tema de investigación y por su ayuda al proporcionar material bibliográfico de su autoría.

ÍNDICE

CONTENIDOS:	PÁGINA
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	1
Problema	1
Justificación	2
Objetivos	3
Hipótesis	3
CAPITULO II	
REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Taxonomía del cuy	4
2.2. Cría de cuyes	4
2.3. Situación actual del cuy	5
2.4. Características productivas del cuy	5
2.4.1. Ciclo reproductivo del cuy	6
2.5. Principales líneas	6
2.5.1. Clasificación	7
2.5.1.1. Según su Conformación	7
2.5.1.2. Según el Pelaje	8
2.6. Principales productos	9
2.7. Sistemas de producción	10
2.7.1. Crianza Familiar	10
2.7.2. Crianza Familiar-Comercial	11
2.7.3. Crianza Comercial	11
2.8. Manejo	12

2.9.	Composición y valor nutritivo de la carne de cuy	12
2.10.	Alimentación de cuyes	13
2.10.1.	Necesidades nutritivas del cuy	13
2.10.1.1.	Proteína	14
2.10.1.2.	Fibra	15
2.10.1.3.	Energía	15
2.10.1.4.	Grasa	15
2.10.1.5.	Agua	16
2.10.2.	Valor nutritivo de los alimentos	16
2.11.	Sistemas de alimentación	17
2.11.1.	Alimentación básica (en base a forraje)	17
2.11.2.	Alimentación mixta	18
2.11.3.	Uso de vitamina C	18
2.11.4.	Suministro de agua	18
2.11.5.	Suministro de alimento	18
2.11.6.	Bebedores y comederos	19
2.11.7.	Forraje contaminado	19
2.12.	Sanidad	19
2.12.1.	Medidas preventivas	19
2.12.2.	Principales enfermedades	19
2.13.	La papa	20
2.13.1.	Sistemática de la papa	20
2.13.2.	Generalidades	21
2.13.3.	Valor nutritivo de la papa	21
2.13.4.	Uso de la papa en la alimentación animal	22
2.13.5.	Composición química de la papa	23
2.13.6.	Harinas	24
2.13.6.1.	Harina de papa	24
2.13.6.2.	Métodos de deshidratación de la papa	25
2.13.7.	Metabisulfito de sodio	25
2.13.7.1.	Características	25
2.13.7.2.	Usos	26

2.13.8.	Agroindustria de la papa (Obtención de harina de papa)	26
2.13.8.1.	Selección	26
2.13.8.2.	Lavado y pelado	27
2.13.8.3.	Rectificado	28
2.13.8.4.	Corte	29
2.13.8.5.	Precocción	29
2.13.8.6.	Secado	29
2.13.8.7.	Molienda	30
2.13.8.8.	Empaques para la harina de papa	30
2.14.	El maíz, como componente de la dieta a sustituir	30
2.15.	Otros componentes del alimento balanceado	31
2.15.1.	Soya	31
2.15.2.	Melaza	32
2.15.3.	Cebada	33

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS 34

3.1.	Caracterización del área en estudio	34
3.1.1.	Ubicación	34
3.2.	Materiales	34
3.2.1.	Material experimental	34
3.2.2.	Materiales e insumos	35
3.2.3.	Equipos	35
3.3.	Métodos	35
3.3.1.	Factor en estudio	35
3.3.2.	Tratamientos para cada uno de los estados fisiológicos	36
3.3.3.	Diseño experimental	36
3.3.4.	Característica del experimento	36
3.3.5.	Esquema del Adeva	37
3.3.6.	VARIABLES evaluadas	37

3.4.	Manejo específico del experimento	38
3.4.1.	Adquisición de animales	38
3.4.2.	Período de adaptación de los animales	38
3.4.3.	Alimentación	38
3.4.4.	Cambio de fase o de etapa	39
3.4.5.	Plan sanitario	40
3.5.	Variables evaluadas	40
3.5.1.	Consumo de alimento	40
3.5.2.	Incremento de peso	40
3.5.3.	Conversión alimenticia	40
3.5.4.	Mortalidad	41
3.5.5.	Análisis económico	41
3.5.6.	Propiedades organolépticas	42
3.6.	Descripción del proceso de obtención de harina de papa	43
3.6.1.	Adquisición de materia prima	43
3.6.2.	Selección y clasificación	43
3.6.3.	Pesado	43
3.6.4.	Lavado	43
3.6.5.	Rectificación	43
3.6.6.	Sulfitado	44
3.6.7.	Pesado	44
3.6.8.	Troceado o corte	44
3.6.9.	Precocción	44
3.6.10.	Secado	44
3.6.11.	Molienda	44
3.6.12.	Pesado y envasado	45
3.6.13.	Almacenamiento	45
3.7.	Descripción del proceso de elaboración del balanceado para cuyes	47
3.7.1.	Almacenamiento de ingredientes	47
3.7.2.	Triturado	47
3.7.3.	Dosificación	47

3.7.4.	Mezclado	47
3.7.5.	Control de calidad	47
3.7.6.	Envasado	48
3.7.7.	Almacenaje	48
3.8.	Formulación del alimento balanceado	50
3.9.	Análisis proximal del balanceado para cuyes	50

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 52

4.1.	Consumo de alimento	52
4.2.	Incremento de peso	54
4.3.	Conversión alimenticia	57
4.4.	Mortalidad	60
4.5.	Pruebas organolépticas	61
4.6.	Análisis económico	75

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 87

5.1.	Conclusiones	87
5.2.	Recomendaciones	89

RESUMEN 91

SUMMARY 93

BIBLIOGRAFIA 95

INDICE DE TABLAS

NÚMERO	TÍTULO	PÁGINA
1	Índices zootécnicos del cuy	5
2	Valor nutritivo de la carne de diferentes animales	13
3	Necesidades nutritivas en diferentes etapas del cuy	14
4	Valores nutritivos de alimentos utilizados en balanceados	17
5	Análisis bromatológico de la papa en diferentes presentaciones	23
6	Composición química de la papa cruda, cocida, deshidratada y harina de papa sobre la base de 100g de porción comestible	24
7	Composición química del maíz (100 g)	31
8	Composición química de la soya (100 g)	32
9	Composición de la melaza	32
10	Composición química de la cebada (100 g)	33
11	Estimación de la harina de papa, con sus diferentes precios en el concentrado	79
12	Costo de balanceado por tratamiento según la categoría comercial e industrial de la papa.	79

INDICE DE CUADROS

NÚMERO	TÍTULO	PÁGINA
1	Resultado de la alimentación (g). Valores promedio por animal	39
2	Dietas experimentales para los cuyes en porcentajes	50
3	Composición de la harina de papa sin pelar	50
4	Resultados de análisis bromatológicos de balanceados por tratamiento	51
5	Consumo promedio de alimento durante los periodos de las fases de levante y engorde (kg)	52
6	Análisis de la varianza para la variable consumo de alimento a los 30-45, 46-60, 61-75, 76-90 días	53
7	Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 61-75 días	54
8	Incremento promedio de peso durante los periodos de las fases de levante y engorde (g)	54
9	Análisis de la varianza para la variable incremento de peso a los 30-45, 46-60, 61-75, 76-90 días	56
10	Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 61-75 días	56
11	Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 76-90 días	57
12	Conversión alimenticia promedio durante las fases de levante y engorde	57
13	Análisis de la varianza para la variable conversión alimenticia a los 30-45, 46-60, 61-75, 76-90 días	59
14	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 30-45	59
15	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 61-75 días	60

16	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 76-90	60
17	Valoración de la característica Color	61
18	Datos ranqueados, característica Color	62
19	Valoración de la característica Olor	64
20	Datos ranqueados, característica Olor	65
21	Valoración de la característica Sabor	67
22	Datos ranqueados, característica Sabor	68
23	Valoración de la característica Textura	70
24	Datos ranqueados, característica Textura	71
25	Valoración de la característica Preferencia	73
26	Datos ranqueados, característica Preferencia	74
27	Costos por ingredientes del balanceado	75
28	Costo del concentrado: 0 % harina de papa calculada para 25 kg	76
29	Costo del concentrado: 25 % harina de papa calculada para 25 kg.	76
30	Costo del concentrado: 50 % harina de papa calculada para 25 kg.	76
31	Costo del concentrado: 75 % harina de papa calculada para 25 kg.	76
32	Costo del concentrado: 100 % harina de papa calculada para 25 kg.	77
33	Resumen de costos por kg de balanceado	77
34	Costos totales por tratamiento	77
35	Costos totales del ensayo	78
36	Costos promedios de la papa en diferentes épocas del año 2006	78
37	Costos promedio de las harinas en diferentes períodos del año 2006	79
38	Ahorro de los costos de las harinas en sus diferentes períodos	80

39	Costo de producción para las etapas de levante y engorde particularizada a un animal	80
40	Costo de producción para las etapas de levante y engorde para 100 animales	80
41	Costo de producción para las etapas de levante y engorde para 1000 animales	81
42	Satisfacción de la demanda en el mercado actual (2002)	81
43	Demanda de productores del proyecto DRI (Cotacachi) y de productores independientes en Imbabura	81
44	Mercado de destino de los cuyes (2002)	82
45	Mercado del proyecto DRI (Cotacachi) y productores independientes de Imbabura (2002)	83
46	Demanda de cuyes por cantones en Imbabura (2002)	84
47	Demanda de cuyes en las ciudades fronterizas (2002)	84
48	Demanda de cuyes en la zona Norte del País (2002)	85
49	Oferta y demanda actual (2002)	85
50	Demanda Insatisfecha (Oferta vs Demanda)	86
51	Tasa de crecimiento poblacional en la zona norte	86
52	Proyección de la demanda	86
53	Consumo de alimento del balanceado en el período de 30 a 45 días	103
54	Análisis de varianza del consumo de alimento en el período de 30 a 45 días	103
55	Consumo de alimento del balanceado en el período de 46 a 60 días	103
56	Análisis de varianza del consumo de alimento en el período de 46 a 60 días	104
57	Consumo de alimento del balanceado en el período de 61 a 75 días	104
58	Análisis de varianza del consumo de alimento en el período de 61 a 75 días	104

59	Consumo de alimento del balanceado en el período de 76 a 90 días	105
60	Análisis de varianza del consumo de alimento en el período de 76 a 90 días	105
61	Incremento de peso del animal en el período de 30 a 45 días	105
62	Análisis de varianza de incremento de peso en el período de 30 a 45 días	106
63	Incremento de peso del animal en el período de 46 a 60 días	106
64	Análisis de varianza de incremento de peso en el período de 46 a 60 días	106
65	Incremento de peso del animal en el período de 61 a 75 días	107
66	Análisis de varianza de incremento de peso en el período de 61 a 75 días	107
67	Incremento de peso del animal en el período de 76 a 90 días	107
68	Análisis de varianza de incremento de peso en el período de 76 a 90 días	108
69	Conversión alimenticia en el período de 30 a 45 días	108
70	Análisis de conversión alimenticia en el período de 30 a 45 días	108
71	Conversión alimenticia en el período de 46 a 60 días	109
72	Análisis de conversión alimenticia en el período de 46 a 60 días	109
73	Conversión alimenticia en el período de 61 a 75 días	109
74	Análisis de conversión alimenticia en el período de 61 a 75 días	110
75	Conversión alimenticia en el período de los 76 a 90 días	110

76	Análisis de conversión alimenticia en el período de 76 a 90 días	110
----	------------------------------------------------------------------	-----

INDICE DE FIGURAS

NÚMERO	TÍTULO	PÁGINA
1	Línea Perú	6
2	Línea Andina	7
3	Tipo 1 según el pelaje	8
4	Tipo 2 según el pelaje	8
5	Tipo 3 según el pelaje	8
6	Tipo 3 según el pelaje	9
7	Principales productos para la comercialización	9
8	Flujograma del Procesamiento para la obtención de harina de papa	46
9	Flujograma de elaboración de balanceados para cuyes	49
10	Consumo promedio del alimento en la fase de levante en kilogramos por tratamiento	52
11	Consumo promedio del alimento en la fase de engorde en kilogramos por tratamiento	53
12	Incremento medio de peso durante la fase de levante en el ensayo en gramos por tratamiento	55
13	Incremento medio de peso durante la fase de engorde en el ensayo en gramos por tratamiento	55
14	Conversión alimenticia promedio durante la fase de Levante	58
15	Conversión alimenticia promedio durante la fase de Engorde	58
16	Color	63
17	Olor	66
18	Sabor	69
19	Textura	72

20	Preferencia	75
21	Demanda de productores del proyecto DRI (Cotacachi) y productores independiente del mercado	82
22	Diferentes destinos de mercado (2002)	83
23	Demanda de cuyes en la zona Norte del País	85

ANEXOS

NÚMERO	TÍTULO	PÁGINA
1	Resultado proximal del balanceado para cuyes	99
2	Hojas de encuesta para el catador.	100
3	Composición química y valor nutricional de 100 g de papa	102
4	Contenido de aminoácidos en g por 100 g de proteínas	103
5	Requerimientos nutricionales del cuy	104
6	Recopilación de datos y análisis de varianza, en sus diferentes períodos y variables	105
7	Fotografías	113