

3.2.2. MATERIALES E INSUMOS

- Harina de papa
- Harina de maíz
- Torta de soya
- Melaza
- Afrecho de cebada
- Premezcla de minerales y vitaminas (Pecutrin)
- Meta bisulfito
- Alfalfa
- Desparasitantes
- Desinfectantes
- Bebederos
- Comederos
- Hoz
- Hojas de registro

3.2.3. EQUIPOS

- Bombas de aspersión
- Balanza
- Molino de piedra
- Mezcladora
- Cámara fotográfica
- Computador

3.3 MÉTODOS

3.3.1. FACTOR EN ESTUDIO

Porcentaje de harina de papa en sustitución de la harina de maíz.

El estudio se realizó en dos etapas: levante y engorde, en ambas se utilizaron los mismos materiales y metodologías.

3.3.2. TRATAMIENTOS PARA CADA UNO DE LOS ESTADOS FISIOLÓGICOS

LEVANTE Y ENGORDE

Tratamiento	% de maíz	% de harina de papa
T1	100	-
T2	75	25
T3	50	50
T4	25	75
T5	-	100

3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar con 5 tratamientos, y 4 repeticiones.

3.3.4. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Tratamientos: 5
Repeticiones: 4
Unidades Experimentales: 20

Cada unidad experimental estuvo conformada por una poza en la cual se tuvieron cuatro animales machos.

3.3.5. ESQUEMA DEL ADEVA

F. de V.	gl
Tratamiento	4
Error Exp.	15
Total	19

CV %

Cuando se detectó diferencias significativas entre tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5%.

3.3.6 VARIABLES EVALUADAS

Etapas fisiológicas (levante y engorde)

En cada etapa fisiológica se analizaron las siguientes variables:

- Consumo de alimento
- Incremento de peso
- Conversión alimenticia
- Mortalidad

Características Organolépticas de la carne

Se analizaron las siguientes variables cualitativas:

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura
- Preferencia

Análisis económico

Además se realizó al final del experimento al análisis económico, tratando como base el costo de 1kg de alimento y el costo de producción de un cuy.

3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.4.1. Adquisición de animales

Se adquirió 80 gazapos machos de tipo criollo, al momento del destete o de 21 días de edad y con un peso promedio de 298.99 g/cuy, para luego ser trasladados al lugar en donde se estableció el ensayo.

3.4.2. Período de adaptación de los animales

Luego de haber sido seleccionados los animales se sometieron a un período de adaptación de nueve días, proporcionando a voluntad el alimento con el único fin de saber cuál es la cantidad que se debe dar al inicio del experimento y facilitar el suministro del alimento balanceado, en proporciones adecuadas. Se inició el ensayo con un peso promedio de 358.8 g por animal. La investigación se inicio a los 30 días de edad de los animales.

3.4.3. Alimentación

Las cantidades del balanceado formulado y alfalfa, se proporcionaron de acuerdo con el tratamiento, para cada una de las unidades experimentales, con una frecuencia diariamente hasta el término del ensayo, en las respectivas etapas.

Los resultados que se detallan a continuación establecen el consumo promedio por animal.

Balanceado

Etapa de levante: se inició con 43,75 g (consume 31,85 g y rechaza 11,90 g) y se finalizó con 50,00 g (consume 42,93 g y rechaza 7,07 g).

Etapa de engorde: se inició con 56,25 g (consume 43,50 g y rechaza 12,75 g) y se finalizó con 62,50 g (consume 47,94 g y rechaza 14,56 g).

Alfalfa

Etapa de levante: se inició con 200 g (consume 165,3 g y rechaza 34,7 g), finalizando con 218,75 g (consume 186,7 g y rechaza 32,05 g).

Etapa de engorde: se inició con 237,5 g (consume 216,6 g y rechaza 20,09 g) y finaliza con 256,25 g (consume 243,00 g y rechaza 13,25 g).

A continuación se muestra el resultado de la alimentación:

Cuadro 1: Resultado de la alimentación (g). Valores promedio por animal.

Alimento	Etapa	Momento	Alimento suministrado	Consume	Alimento rechazado
Balanceado	Levante	Inicio	43,75	31,85	11,9
		Finaliza	50	42,93	7,07
	Engorde	Inicio	56,25	43,5	12,75
		Finaliza	62,5	47,94	14,56
Alfalfa	Levante	Inicio	200	165,3	34,7
		Finaliza	218,75	186,7	32,05
	Engorde	Inicio	237,5	216,6	20,09
		Finaliza	256,25	243	13,25

En cada uno de los tratamientos se registró diariamente el consumo y el rechazo, tanto de alfalfa como de balanceado.

3.4.4. Cambio de fase o etapa

El cambio de fase se determinó de la siguiente manera: la fase o la etapa de levante fue entre 21 días a 60 días de edad y la de engorde se estableció de los 61

días hasta los 90 días de edad.

3.4.5. Plan sanitario

Se efectuó una limpieza general, luego se desparasitó con Panacur[®] en el destete (21 días de edad) 1cc/kg de peso del animal, en agua de bebida y a los 60 días con Ivermectina[®] 12 gotas en el lomo del animal. Además durante el ensayo se llevó a cabo un control curativo para heridas y hongos a base de eterol.

Se realizó con el fin de controlar a tiempo enfermedades, que afectarían a los animales en sus dos etapas de crecimiento.

3.5. VARIABLES EVALUADAS

3.5.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento se determinó por diferencia entre el alimento suministrado y el alimento rechazado, (balanceado + alfalfa), en cada etapa fisiológica.

Consumo de alimento = Alimento suministrado – alimento rechazado.

3.5.2. Incremento de peso

Los animales fueron pesados desde el inicio del ensayo, cada 15 días, hasta la finalización de la fase de campo, el incremento de peso se expresó en gramos.

3.5.3. Conversión alimenticia

Se ejecutó con el fin de comprobar si el alimento es adecuado para la alimentación, la cual ayudará a determinar la cantidad de alimento que necesita un cuy para convertirla en 1 kg de carne, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{CMA}{IMP}$$

Donde:

CA = Conversión Alimenticia

CMA = Consumo Medio de Alimento

IMP = Incremento Medio de Peso

3.5.4. Mortalidad

Desde el inicio del ensayo se vigiló la sobrevivencia de los animales, tomando como base el número de animales que fueron llevados, a partir de los 21 días de nacidos, al área del experimento, con el fin de determinar el porcentaje de mortalidad, por diferentes causas, con la siguiente fórmula:

$$M = \frac{n}{N} \times 100$$

Donde:

M = Porcentaje de mortalidad

n = Número de animales muertos

N = Número de animales vivos

3.5.5. Análisis económico

Se determinó el costo de producción de un kilogramo de alimento, representado en harina de papa, harina de maíz, soya, melaza, premezcla de minerales y vitaminas (Pecutrín®).

Se analizaron los costos de producción, ingresos y rentabilidad en las fases de levante y de engorde. Para los costos de producción, se tomó en cuenta los rubros de carga fabril, mano de obra y materiales directos.

Para transformar la papa en harina, existe una conversión de 5:1, por lo tanto se realizó una estimación en diferentes categorías, multiplicando la papa en cinco veces más la elaboración y la molienda, para conocer el costo de proceso de elaboración y determinar el kg de harina de papa (Tabla 11).

Además se tomó en consideración el costo de producción y la demanda y oferta de este animal.

3.5.6. Propiedades Organolépticas

Estas, pruebas se evaluaron en todos los tratamientos: color, olor, sabor, textura y preferencia. Se usó una escala del 1 al 5, puntaje que, asignaron los degustadores al apreciar la carne. Se aplicaron las pruebas de Freedman, según la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{\Sigma R^2}{d \times t (t + 1)} - (3 (d) (t + 1))$$

Donde:

X^2 = Valor de Freedman

12 = Constante

d = Degustadores

t = Tratamiento

ΣR^2 = Sumatoria de cuadrados en lo ranqueado

3.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA

Para la obtención de harina de papa se procedió de la siguiente manera:

3.6.1. Adquisición de materia prima

Se adquirió el producto en el Mercado Mayorista de la Ciudad de Ibarra, para luego trasladarlo al lugar donde se elaboró la harina de papa.

3.6.2. Selección y clasificación

Se realizó la selección con la finalidad de descartar los tubérculos que tenía daños, pudriciones o que no cumplían con los criterios de calidad.

3.6.3. Pesado

Luego de clasificarlos se procedió a pesar la cantidad necesaria para cubrir los requerimientos de las dietas en su totalidad.

3.6.4. Lavado

Esta tarea tuvo la finalidad de eliminar las impurezas, para evitar la contaminación microbiana.

3.6.5. Rectificación

Consistió en eliminar los ojos profundos de los tubérculos. Para ello se empleó cuchillos y el trabajo se realizó manualmente.

3.6.6. Sulfitado

Las tubérculos, luego de ser pelados, se sumergieron en una solución de metabisulfito de sodio, utilizado como desinfectante, blanqueador y conservante, durante un periodo de 5 minutos, en una dosis de 20 mg/ kg de tubérculo.

3.6.7. Pesado

Se realizó nuevamente otro pesaje para conocer el peso definitivo de los tubérculos a utilizar para la obtención de la harina de papa.

3.6.8. Troceado o corte

Se cortaron en rebanadas de aproximadamente 2 a 3 mm de espesor, estos cortes se trató de hacerlos lo más uniformes posible, para que la deshidratación sea igual y así facilitar la molienda.

3.6.9. Precocción

Una vez cortados los tubérculos se procedió a escaldarlos en agua hirviendo durante 3 minutos, luego los sumergió en agua fría, para evitar que se adhieran entre sí.

3.6.10. Secado

Se consideró esta actividad con la finalidad de deshidratar las fracciones de papa del 80% de humedad al 7 a 8%, que es lo óptimo para la conservación de harinas, libres de microorganismos patógenos.

3.6.11. Molienda

Se desarrolló esta labor con la ayuda de un molino de piedra, para producir las

partículas más finas propias de la harina.

3.6.12. Pesado y envasado

Se pesó la harina en una balanza, con la finalidad de determinar el rendimiento. El envasado se realizó en empaques apropiados de polietileno.

3.6.13. Almacenamiento

Una vez que se obtuvo la harina, se procedió a almacenarla a temperatura ambiente, para luego realizar los análisis respectivos.

A continuación se describe el diagrama del flujo del proceso:

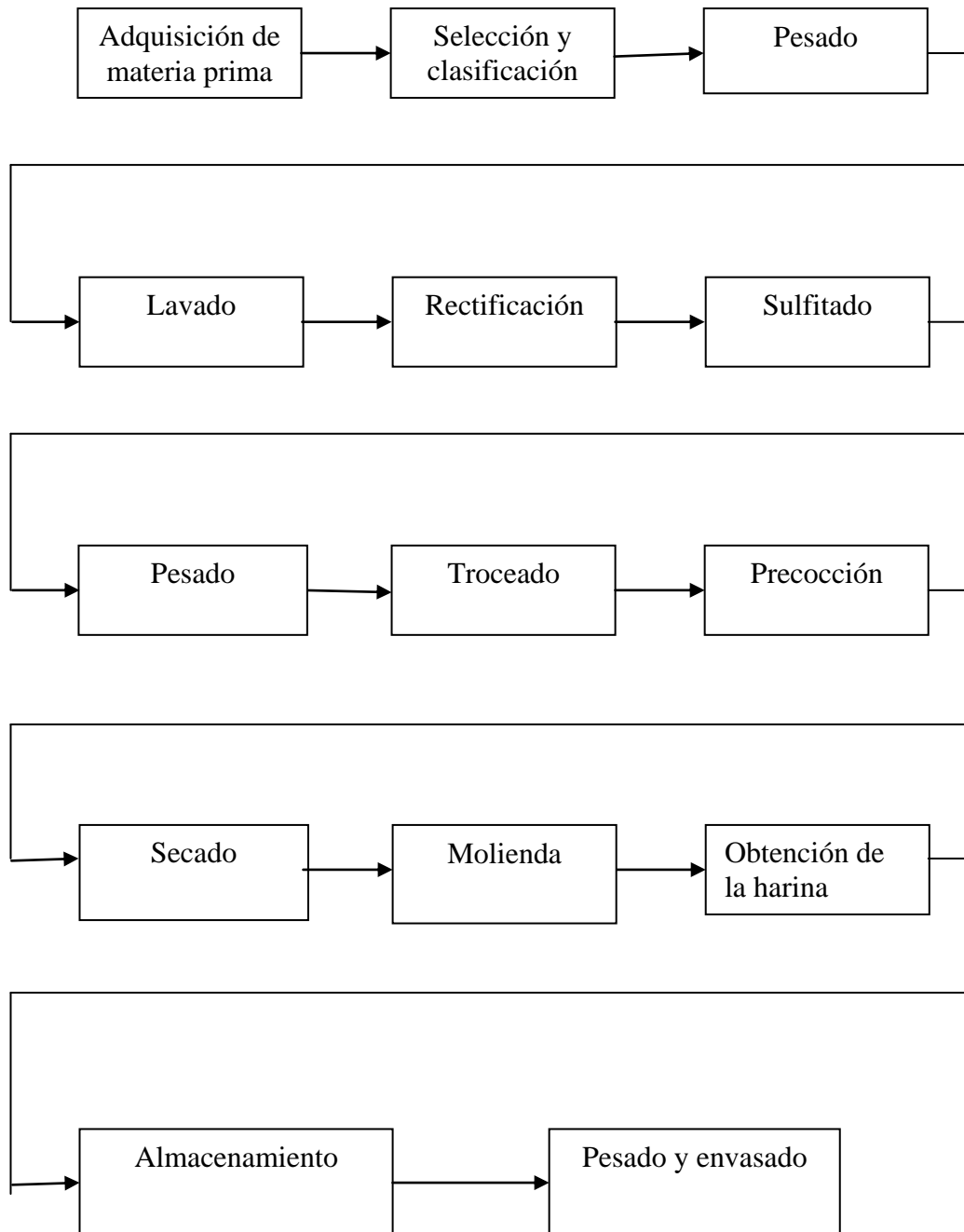


Fig. 8. Flujograma del Procesamiento para la obtención de harina de papa

3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL BALANCEADO PARA CUYES

La elaboración del balanceado se realizó de la siguiente manera:

3.7.1. ALMACENAMIENTO DE INGREDIENTES

Los productos adquiridos en diferentes sitios de la Ciudad de Ibarra fueron almacenados en condiciones ambientales favorables, bajo criterios de conservación de su calidad.

3.7.2. TRITURADO

Los ingredientes almacenados, se trituraron para obtener trozos de tamaño uniforme.

3.7.3. DOSIFICACIÓN

Se procedió a pesar cada uno de los productos, de acuerdo con las formulaciones calculadas (Cuadro 2), las cuales proporcionan la cantidad necesaria de alimento en función del balance de nutrientes para satisfacer las necesidades de los animales.

3.7.4-. MEZCLADO

A continuación se mezcló con una pala pequeña, todos los ingredientes por tratamiento, para que la mezcla sea uniforme.

3.7.5. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizó en cada uno de los tratamientos y para la harina de papa, que es el índice de este ensayo. Además se realizó los análisis

bromatológicos de: proteína, grasa, energía, fibra, para cada tratamiento.

Estos se realizaron en INIAP- en Quito.

3.7.6. ENVASADO

Se procedió al envasado en fundas de polietileno. En cada una se colocó la cantidad de 8 kg a consumirse por cada 10 días hasta el término del ensayo.

3.7.7. ALMACENAJE

Finalmente se almacenaron todas las dietas para cada tratamiento, en condiciones ambientales con buena ventilación, poca luminosidad y libre de microorganismos patógenos.

A continuación se describe el diagrama del flujo del proceso:

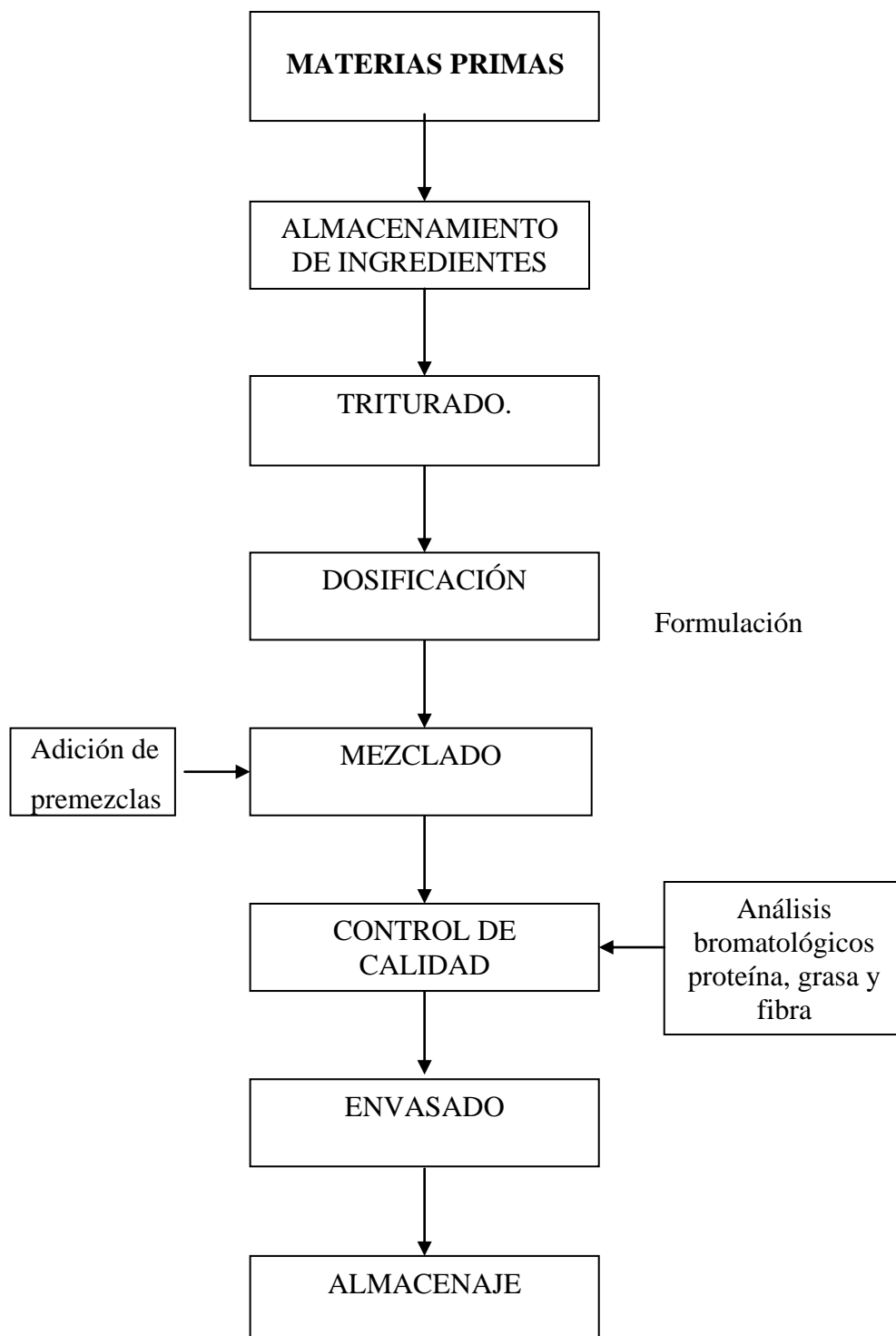


Fig. 9. Flujograma de elaboración de balanceados para cuyes

3.8 FORMULACIÓN DEL ALIMENTO BALANCEADO

Cuadro 2. Dietas experimentales para los cuyes en porcentajes.

Ingredientes	Tratamientos				
	T1 0%	T2 25%	T3 50%	T4 75%	T5 100%
Afrecho cebada	24	27	30	32	34
Melaza	5	5	5	3	5
Harina de maíz	45	33	23	12	0
Torta de soya	26	23	20	20	16
Harina de papa	0	12	22	33	45
Pecutrín	2	2	2	2	2
Alfalfa	100	100	100	100	100

3.9 ANÁLISIS PROXIMAL DEL BALANCEADO PARA CUYES

Cuadro 3. Composición de la harina de papa sin pelar.

Composición	Contenido (%)
Humedad	9,71
Ceniza	2,94
Extracto etéreo	1,45
Proteína	7,75
Fibra	2,91
Extracto libre de nitrógeno	84,95

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad INIAP – Santa Catalina

Cuadro 4. Resultados de análisis bromatológicos de balanceados por tratamiento

Composición	Tratamientos				
	T1 0%	T2 25%	T3 50%	T4 75%	T5 100%
Humedad	10,82	11,92	12,91	14,29	11,70
Ceniza	8,10	7,52	6,38	5,83	6,90
Extracto etéreo	3,04	3,00	1,99	1,63	1,42
Proteína	29,08	27,90	27,94	25,17	28,44
Fibra	4,47	5,40	5,09	4,61	6,78
Extracto libre de nitrógeno	55,31	56,18	68,60	62,76	56,46

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad INIAP - Santa Catalina.