

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

	LOCALIDAD
Provincia	Imbabura
Cantón	Cotacachi
Parroquia	Imantag
Lugar	Hacienda Pachamama
Altitud	2 400 m.s.n.m.
Latitud	00° 22`15``
Longitud	78° 16`10``
Precipitación anual	800 mm.
Temperatura media anual	18°C.

3.2. MATERIALES UTILIZADOS

3.2.1. De albergue de animales

- Comederos metálicos (tipo tolva)
- Módulos y jaulas

3.2.2. De bioseguridad y sanidad animal

- Desinfectantes (Yodox).
- Desparasitante (Neguvon, tavelectin).

3.2.3. De alimento

- Subproductos de balanceado (harina, residuos de galletas, polvillo de arroz, palmiste).
- Minerales (suprafos).
- Forraje verde (alfalfa, mar alfalfa, reygrass).

3.2.4. De investigación de campo

- Cinta métrica.
- Cámara fotográfica y filmadora.
- Balanza.
- Registros y libro de campo.
- Tarjetas de identificación.

2.1.1. De limpieza

- Carretilla.
- Bomba de fumigación.

3.2.5. Materiales e insumos experimentales

- Cuyes mejorados Tipo 1, destetados de 15 ± 3 días de edad.
- Levadura 100 E.

3.2.6. Materiales de oficina

- Computador.
- Hojas.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Factores en estudio

Los factores de esta investigación se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Factores de la investigación

FACTOR	DETALLE
A SEXO	MACHOS HEMBRAS
B FASES DE ALIMENTACION CON LEVADURA	15 días de edad 25 días de edad 35 días de edad 45 días de edad

3.3.2. Tratamientos

En el Cuadro 5 se indica la conformación de los ocho tratamientos; cuatro tratamientos correspondían a machos y cuatro tratamientos correspondían a hembras.

Cuadro 5. Conformación de tratamientos para la investigación

TRATAMIENTOS	FASES DE SUMINISTRO DE LEVADURA EN LA DIETA (edad)
MT 1	15 días
MT 2	25 días
MT 3	35 días
MT 4	45 días
HT 1	15 días
HT 2	25 días
HT 3	35 días
HT 4	45 días

3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con ocho tratamientos y tres repeticiones.

3.3.4. Características del experimento

Repeticiones: 3

Tratamientos: 8

Unidades experimentales: 24

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 15 animales cada uno.

3.3.5. Análisis estadístico

El esquema del análisis de la varianza aplicado se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Esquema del ADEVA aplicado en la investigación.

Fuente de variación	G.L.
Total	23
Tratamientos	7
Sexo (S)	1
Edad (E)	3
S x E	3
Error Exp.	16

CV =

3.3.6. Análisis funcional

Al detectar diferencias significativas se utilizó: la prueba de Duncan al 5% para los tratamientos; prueba de DMS al 5 % para sexo y prueba de Tukey al 5%, para las fases.

3.3.7. Variables

- Incremento de peso
- Desarrollo de longitud del cuerpo. (axis – terminal de la pelvis)
- Desarrollo de perímetro del cuello.

- Desarrollo de perímetro del tórax
- Desarrollo de perímetro de abdomen.
- Conversión alimenticia.
- Índice de mortalidad.

3.3.8. Manejo específico del experimento

3.3.8.1. Análisis bromatológico

Se procedió a tomar muestras de concentrado que habitualmente se proporciona a los animales dentro del plantel de producción. Luego se enviaron las muestras para el respectivo análisis en el laboratorio de FICAYA – Universidad Técnica del Norte.

3.3.8.2. Selección de animales

Siguiendo el manejo técnico de destetes y sexajes que se ejecuta periódicamente en las instalaciones de la Hacienda se procedió a la selección de 360 gazapos de los cuales el 50% correspondía a machos y el otro 50% a hembras. Para el ensayo fueron cuidadosamente seleccionados observando uniformidad en peso, edad, tamaño corporal. La edad comprendida fue de 15 ± 3 días, con peso promedio de 350 gramos.

3.3.8.3. Parámetros de bioseguridad

Para garantizar la viabilidad de los animales se procedió a cumplir parámetros técnicos que periódicamente se realiza en las instalaciones como son:

- Desinfección de los módulos y jaulas, comederos y galpón en general; para ello se utilizó solución de yodo + neguvon como antiséptico e insecticida respectivamente.

Luego se realizó periódicamente cada 8 días durante el tiempo que duró en ensayo, con calendario de combinación y rotación de productos.

- Desparasitación de gazapos, se aplicó luego del destete producto comercial tavectin (ivermermetina). Una gota en el dorso del animal.

3.3.9. Preparación de concentrado y forrajes

Utilizando la maquinaria y las herramientas de la Hacienda se elaboró el suplemento nutricional requerido para la alimentación de los animales durante el ensayo, como consta en el Cuadro 7. De análisis bromatológico sin levadura, se indican como resultados de la muestra M1, en capítulo de anexo.

Cuadro 7. Formulación de balanceado para cuyes.

INSUMOS		Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Harina		360	44,4
Residuo de galleta		315	38,8
Soya		90	11,1
Palmiste		45	5,5
Minerales		1,8	0,2
Levadura 100E		gramos	
	F1	200	0,03
	F2	171	0,027
	F3	142	0,022
	F4	114	0,018
Total		812,43 Kg	100 %

La hacienda cuenta con una extensión aproximada 30 hectáreas de pastos y forrajes técnicamente diseñada y planificada para la alimentación de los animales; siendo el alimento principal la alfalfa, con ello también se le proporciona los pastos: rey grass y king grass.

3.3.10. Instalación de las unidades experimentales

Se instalaron las unidades experimentales previa adecuación de los sitios de alojamiento, con su señalética y codificación respectiva en los machos y las hembras.

3.3.10.1. Alimentación

Dentro del manejo nutricional la Hacienda tiene un sistema combinado de alimentación, los animales consumen forraje fresco y raciones de suplementos elaborados.

El alimento concentrado tanto con la levadura y sin levadura se proporcionó diariamente en horas de la mañana, mediante la planificación de las fases de suministro del producto en estudio. Se efectuó de esta manera para lograr un máximo aprovechamiento nutritivo de los productos incluidos.

Se observó que no hubo inconvenientes en la asimilación del producto en la alimentación, comprobando así buena palatabilidad de la levadura en los cuyes.

El suministro de forraje se realizó diariamente luego de 2 y 3 horas después del consumo del alimento concentrado para evitar problemas digestivos provocados por ingerir forraje fresco.

3.3.10.2. Toma de datos

Los datos de suministro de raciones, consumo de alimento, mortalidades y novedades existente se registró diariamente. Las mediciones de las variables a ser evaluadas se registraron cada 15 días observando los rendimientos alcanzados con las diferentes fases de alimentación.

3.3.10.3. Tabulación de datos

Los datos obtenidos de las mediciones de cada variable y en periodos establecidos, fueron tabulados y analizados de manera como se indican en el capítulo de resultados.

3.3.11. Medición de las variables

3.3.11.1. Incremento de peso

Con el uso de una balanza se midió el incremento de peso de cada uno de los tratamientos. Las mediciones se realizaron inicialmente al ingreso de los gazapos a cada unidad experimental y luego cada 15 días hasta completar el periodo de los 70 días. La unidad de medida aplicada fue en gramos.

3.3.11.2. Desarrollo de longitud del cuerpo

La medición se realizó desde la parte del axis (nuca), hasta la parte terminal de la pelvis con el uso de una cinta métrica. Estos datos se obtuvieron inicialmente al ingreso de los animales al ensayo, luego cada 15 días hasta completar los 70 días de la investigación. La unidad de medida aplicada fue en centímetros.

3.3.11.3. Desarrollo del perímetro del cuello

Se efectuó la medición del perímetro del cuello al inicio del ensayo y luego cada 15 días, Para esta actividad se uso una cinta métrica. La unidad de medida aplicada fue en centímetros.

3.3.11.4. Desarrollo del perímetro del tórax

De la misma manera, las mediciones se realizaron al inicio del ensayo y luego cada 15 días hasta completar los 70 días. Para ello se utilizó la cinta métrica. La unidad aplicada fue en centímetros.

3.3.11.5. Desarrollo perimétrico abdominal

También las mediciones se realizaron al ingreso de los animales a las unidades experimentales y luego cada 15 días durante los 70 días. Se utilizó una cinta métrica para el efecto. La unidad de medida fue en centímetros.

3.3.11.6. Porcentaje de mortalidad

Se registraron diariamente cuando se encontró animales muertos de cada tratamiento durante los 70 días del ensayo.

Para el cálculo del índice final de mortalidad se efectuó con los datos acumulados en cada tratamiento.

Se aplicó la fórmula siguiente para el cálculo porcentual.

$$\% M = \frac{TM}{TV} * 100$$

Donde: % M = Porcentaje de mortalidad.

TM = Animales total Muertos.

TV = Animales total Vivos.

3.3.11.7. Consumo de alimento

Se determinó por la diferencia entre el alimento suministrado en el día anterior y el alimento no consumido encontrado en la mañana. La unidad de medida fue en gramos.

Se aplicó la fórmula siguiente:

$$CA = AS - AnC$$

Donde: CA = Alimento consumido.
AS = Alimento suministrado.
AnC = Alimento no consumido.

3.3.11.8. Conversión alimenticia

Se obtuvo por división del total de alimento consumido durante los 70 días para el valor de ganancia de peso vivo del animal al momento de terminar el ensayo.

Se aplicó la fórmula siguiente:

$$CA = \frac{CTA}{PTA}$$

Donde: CA = Conversión alimenticia
CTA = Consumo total de alimento
PTA = Peso total de animal.