



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS DE GRADO**

**NIVELES DE LEVADURA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*)  
EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLO EN  
LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA**

**PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTOR**

**VERA RUIZ FRANKLIN GALO**

**DIRECTOR**

**ING. LAUDEN RIZZO ZAMORA, M. Sc.**

**QUEVEDO-LOS RÍOS-ECUADOR**

**2015**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Vera Ruiz Franklin Galo**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Vera Ruiz Franklin Galo**

## CERTIFICACIÓN

El suscrito, **ING. LAUDEN RIZZO ZAMORA, M. Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Vera Ruiz Franklin Galo**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO titulada “**NIVELES DE LEVADURA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLO EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**ING. LAUDEN RIZZO ZAMORA, M. Sc.**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS DE GRADO**

**“NIVELES DE LEVADURA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA”**

**Tema de Tesis**

Presentado a la Comisión Académica de la Unidad de Estudios a Distancia, como requisito previo para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

---

Ing. Guido Álvarez Perdomo, M. Sc.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Karina Plúa Panta, M. Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL.**

---

Ing. Ronald Cabezas Congo, M. Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haber sido la visionaria y fundadora de la Unidad de Estudios a Distancia, brindándose la oportunidad de seguir formando profesionales de alto nivel.

Dr. Eduardo Díaz Ocampo, M. Sc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su decisión y apoyo a la formación de la Unidad de Estudios a Distancia.

Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano, M. Sc. Vicerrectora Académica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su trabajo diario y constante que ha obtenido sus resultados en favor de la educación.

Ing. Roberto Bolívar Pico Saltos M. Sc. Vicerrector Administrativo de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por el apoyo constante a la gestión universitaria.

Ing. Mariana del Rocío Reyes Bermeo, M. Sc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y responsabilidad a favor de la población estudiantil.

Ing. Guido Rodolfo Álvarez Perdomo M. Sc. Sub Director de la Unidad de Estudios a Distancia.

Ing. Lauden Rizzo Zamora M. Sc. Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria y Director de tesis.

A los ingenieros Ronald Cabezas Congo y Karina Plúa Panta como Miembros de Tribunal de la presente mi tesis, por su comprensión y direccionamiento en el desarrollo de la investigación.

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía agradecimiento papá y mamá.

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para tú ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de tí, gracias por estar siempre a mi lado. Elisa Román.

Gracias a las personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Mis tres hijos. Normita, José Miguel y Adonis.

A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para todos los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

## ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE ANEXO.....	xiii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Hipótesis.....	3
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Fundamentación teórica.....	5
2.1.1. Levadura.....	5
2.1.2. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	5
2.1.3. Ciclo biológico de la levadura ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ).....	6
2.1.4. Antecedentes generales del pollo criollo.....	8
2.1.5. Líneas o variedades de pollos criollos.....	9
2.1.6. Alimentación del pollo criollo.....	9
2.1.7. Promotores de crecimiento.....	10
2.1.8. Levadura de cerveza y su repercusión sobre la calidad de la canal.....	11
2.2. Investigaciones realizadas.....	11

## CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
3.1. Materiales y Métodos .....	15
3.1.1. Localización y duración de la investigación .....	15
3.1.2. Condiciones agroclimáticas .....	15
3.1.3. Materiales y equipos .....	16
3.1.4. Tratamiento.....	17
3.1.5. Unidades experimentales .....	17
3.1.6. Diseño experimental .....	17
3.1.7. Esquema del experimento .....	18
3.1.8. Mediciones experimentales .....	18
3.1.8.1 Consumo de alimento .....	18
3.1.8.2. Ganancia de peso .....	19
3.1.8.3. Conversión alimenticia .....	19
3.1.8.4. Mortalidad .....	19
3.1.8.5. Rendimiento a la canal.....	20
3.1.9 Análisis económico .....	20
3.1.9.1. Ingresos .....	20
3.1.9.2. Costos totales.....	20
3.1.9.3. Utilidad neta .....	21
3.1.9.4. Rentabilidad .....	21
3.1.10. Manejo del experimento.....	21
3.1.11. Dietas experimentales .....	22
3.1.12. Análisis bromatológico .....	24

## CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
4.1. Resultados .....	27
4.1.1 Consumo de alimento fase inicial (g).....	27
4.1.2. Consumo de alimento fase de crecimiento (g).....	28
4.1.3. Consumo de alimento fase de engorde (g).....	28
4.1.4. Ganancia de peso fase inicial .....	29
4.1.5. Ganancia de peso fase de crecimiento.....	30
4.1.6. Ganancia de peso fase de engorde .....	31



4.1.7. Conversión alimenticia fase inicial .....	32
4.1.8. Conversión alimenticia fase de crecimiento.....	33
4.1.9. Conversión alimenticia en la fase de engorde .....	34
4.1.10. Peso vivo y al sacrificio (g) .....	35
4.2. Análisis económico.....	35
4.2.1. Análisis económico .....	35
4.2.1.1. Costos totales por tratamiento .....	36
4.2.1.2. Ingreso bruto por tratamiento .....	36
4.2.1.3. Utilidad neta .....	36
4.2.1.4. Relación beneficio/costo .....	36
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
5.1. Conclusiones.....	39
5.2. Recomendaciones.....	39
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA.....	40
6.1. Literatura citada.....	41
CAPÍTULO VII	
ANEXOS .....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Líneas o variedades del pollo criollo .....	9
2. Alimento para pollitos criollos.....	10
3. Condiciones meteorológicas en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.....	15
4. Materiales y equipos a utilizar en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	16
5. Tratamientos en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.....	17
6. Análisis de varianza en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	18
7. Esquema del experimento en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	18
8. Dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	22
9. Riqueza nutritiva de dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza	

( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.....	23
10. Dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	23
11. Riqueza nutritiva de dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.....	24
12. Análisis bromatológico de balanceado inicial en los niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María .....	24
13. Análisis bromatológico de balanceado de engorde en los niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	25
14. Consumo de alimento fase inicial (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	27
15. Consumo de alimento fase de crecimiento (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	28
16. Consumo de alimento fase de engorde (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	29

17. Ganancia de peso fase inicial (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	30
18. Ganancia de peso fase crecimiento (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	31
19 Ganancia de peso fase de engorde (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	32
20 Conversión alimenticia fase inicial en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	33
21 Conversión alimenticia fase crecimiento en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	33
22. Conversión alimenticia fase engorde en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	34
23 Peso vivo y al sacrificio (g) en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.....	35
24. Análisis económico en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.....	37

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo	Página
1. Croquis de campo.....	45
2. Ciclo Biológico de la levadura ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ).....	46
3. Cuadrados medios del consumo de alimento 1 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	46
4. Cuadrados medios del consumo de alimento 2 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	46
5. Cuadrados medios del consumo de alimento 3 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	47
6. Cuadrados medios del consumo de alimento 4 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	47
7. Cuadrados medios del consumo de alimento total inicial en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	47
8. Cuadrados medios del consumo de alimento 5 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	48

9. Cuadrados medios del consumo de alimento 6 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	48
10. Cuadrados medios del consumo de alimento 7 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	48
11. Cuadrados medios del consumo de alimento 8 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	49
12. Cuadrados medios del consumo de alimento total fase de crecimiento en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	49
13. Cuadrados medios del consumo de alimento 9 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	49
14. Cuadrados medios del consumo de alimento 10 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	50
15. Cuadrados medios del consumo de alimento 11 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	50

16. Cuadrados medios del consumo de alimento 11 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	50
17. Cuadrados medios del consumo de alimento 11 semana en niveles de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014. ....	51
18. Fotos de la Investigación. ....	51

## RESUMEN

En el plantel avícola de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo se evaluó la utilización Yea Sacc levadura de cerveza en diversos niveles como promotor de crecimiento de pollos criollos, los objetivos fueron: Evaluar los niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo, Establecer el mejor nivel de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y Conocer la rentabilidad de los tratamientos bajo estudio. Para el estudio se emplearon un total de 160 pollos criollos divididos en cinco tratamientos y cuatro repeticiones empleando un Diseño Completamente al Azar (DCA), las variables que se evaluaron fueron consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, peso a la canal (g), relación beneficio/costo en las etapas de inicio, crecimiento y engorde. Para el consumo de alimento los mayores valores se reportaron en la fase inicial (583,64 g) y engorde (3569,04 g) en el tratamiento testigo y para la fase de crecimiento con el tratamiento 250 g de levadura de cerveza (1817,28 g) Para la ganancia de peso se reportó fase inicial el tratamiento testigo (542,88 g), fase de crecimiento 250 g de levadura de cerveza (1044,10) y en la fase de engorde con 750 g de levadura de cerveza (1232,02 g), la conversión alimenticia fue variable para todas las fases la que destaco en la fase de engorde fue 500 y 750 g de levadura de cerveza con 2,88. El mayor peso vivo y faenado se obtuvo con el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza, la mejor relación beneficio/costo se registró con el 250 g de levadura de cerveza con 0,09

**Palabras claves: levadura, pollos criollos, ganancia de peso**



## **ABSTRACT**

Poultry flock in the State Technical University of Quevedo YeaSacc using yeast at various levels in promoting growth of native chickens were assessed objectives: To assess the levels of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in growing and fattening Creole chickens, establish the best level of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and know the profitability of the treatments under study. For the study a total of 160 Creole chicken divided into five treatments and four repetitions using Completely Randomized Design (DCA) were used, variables that were evaluated were feed intake (g), weight gain (g), feed conversion , carcass weight (g) cost / benefit ratio in the stages of inception, growth and fattening. To feed intake higher values were reported in the initial phase (583.64 g) and fattening (3569.04 g) in the control treatment and the growth phase treatment with 250 g of yeast (1817, 28 g) for weight gain initial phase the control treatment (542.88 g), 250 g growth phase of yeast (1044.10) and the fattening was reported with 750 g of yeast ( 1232.02 g), feed conversion was variable for all phases which feature in the fattening stage was 500 and 750 g of yeast with 2.88. The greater body weight and dressing treatment was obtained 1000 g of yeast, the best cost / benefit ratio was recorded with 250 g of yeast with 0.09

**Keywords: yeast, Creole chicken, weight gain**

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

□

## 1.1. Introducción

La avicultura en nuestro país constituye una de las explotaciones pecuarias que más desarrollo ha alcanzado en los últimos años, siendo la cría de pollos y gallinas criollas una de las actividades que realizan los campesinos en sus granjas con el fin de autoabastecerse en huevos y carne constituyendo también un ingreso extra la comercialización de los mismos. El problema más serio que enfrenta la avicultura son los altos costos de producción y dentro de ellos, la alimentación constituye el 80%, de ahí que es importante buscar productos alternativos que tiendan a reducir los mismos.

El pollo criollo se define como las aves que son propias del lugar y que para su supervivencia han desarrollado características específicas, de ahí que dentro del patrimonio del campesino, las aves constituyen un rubro especial aunque no sean económicamente productivas.

La explotación del pollo comercial, está en manos de las grandes empresas avícolas, las mismas que son las que manejan los precios en el mercado, razón por demás comprensible que el pequeño avicultor está impedido a competir bajo estas condiciones estando relegado a desaparecer lo que significa que agravará el problema social existente.

Por lo expuesto anteriormente la compañía ALLTECH empresa líder en el mercado pecuario y que está a la vanguardia de la biotecnología desea ensayar el producto Yea Sacc que es cultivo vivo de la cepa de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae* 1026) en la alimentación de pollos criollos para mejorar la conversión alimenticia y obtener una carne de excelente calidad.

La levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) obtenida de los procesos biotecnológicos ha sido ampliamente utilizada en la producción de poligástricos y existe muy poca información de los efectos en los animales monogástricos especialmente en los pollos de engorde, las recomendaciones técnicas sobre

las dosificaciones para engorde y producción de leche están alrededor de 1000 g por tonelada de alimento, sin embargo para las aves no existe un nivel adecuado.

La investigación se justifica por cuanto se necesita conocer cuál o cuáles son los mejores niveles de levadura de cerveza en la alimentación de pollos de engorde y poder dar recomendaciones técnicas a los criadores de aves.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar los niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca experimental La María.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Establecer el mejor nivel de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*).
- Determinar el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en el crecimiento y engorde de pollos criollos.
- Conocer la rentabilidad de los tratamientos bajo estudio.

## **1.3. Hipótesis**

- El nivel de 1000 g de levadura de cerveza por tonelada de alimento mejorará los parámetros productivos en el crecimiento y engorde de pollos criollos.
- La mejor rentabilidad se obtendrá con 1000 g de levadura de cerveza por tonelada de alimento.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## 2.1. Fundamentación teórica

### 2.1.1. Levadura

Las levaduras son Hongos microscópicos, o sea organismos unicelulares del reino vegetal que suelen medir de 5 a 10 micras, se consideran como organismo facultativo, lo cual significa que pueden sobrevivir con o sin oxígeno **(García, 2007)**.

Los hongos llamados corrientemente levaduras son de extraordinario interés económico. Algunas especies se emplean en todas las partes del mundo para la elaboración del pan y la producción de bebidas alcohólicas por fermentación, pues segregan enzimas que convierten los azúcares en alcohol y anhídrido carbónico. Otras son responsables de la aparición de sabores especiales en ciertos vinos una vez que se ha realizado la fermentación principal. Algunas se encuentran como contaminantes en las industrias de fermentación, donde su presencia es indeseable, pues reducen el rendimiento de alcohol o producen sabores desagradables. Hay especies que prosperan en sustratos con un porcentaje elevado de azúcar, tales como mermeladas o miel, productos que se consideran por lo regular libres del ataque de los hongos. Ciertas especies son responsables de enfermedades humanas, como el mughet **(Peña y Chaco, 1998)**.

### 2.1.2. *Saccharomyces cerevisiae*

Levadura muy importante en la industria para producir etanol a partir de melazas o de granos previamente sacarificados, en las ascas fabricación de cerveza, y de levadura para panificación. Sus ascas contienen cuatro esporos partenogénicos. Es una levadura de fermentación alta **(Peña y Chaco, 1998)**.

La mayoría de levadura *Saccharomyces cerevisiae* tienen una gran importancia dentro de la industria debido a su poder de convertir azúcar (glucosa, maltosa) en etanol y dióxido de carbono, *S. cerevisiae* posee el estatus GRASS

reconocimiento de total seguridad por la FDA. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* ha sido considerada como probiótico en especies domésticas, se ha demostrado que puede actuar como un inmuno estimulador e inmuno regulador y puede además incrementar la resistencia inespecífica para un gran número de bacterias que afectan el tracto respiratorio y digestivo **(Bazay, 2010)**.

### **2.1.3. Ciclo biológico de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)**

En levaduras del Género *Saccharomyces*. La célula madre emite un mamelón al mismo tiempo que divide su núcleo por estrangulación, el mamelón aumenta de tamaño y se provee de los elementos constituyentes de la célula madre, posteriormente, el mamelón se estrangula y se separa de aquella, ya separada, la célula hija o blastosporo crece hasta transformarse en una célula adulta, la cual será luego una nueva célula madre, y así sucesivamente mientras el medio sea favorable **(García, 2007)**. Anexo 2.

Las principales materias primas utilizadas en la fabricación de levadura son el cultivo puro de levadura y la mezcla. La cepa de levadura utilizada para producir la levadura es la (*Saccharomyces cerevisiae*).

La producción de levadura requiere de una variedad de nutrientes esenciales vitaminas. Entre los nutrientes y minerales necesarios está el nitrógeno, fosfato, magnesio y calcio; y trozos de hierro, zinc, cobre, magnesio y molibdeno, Normalmente el nitrógeno es suministrado mediante sales de amonio, el fosfato y el magnesio. Las vitaminas utilizadas en la producción de levaduras son biotina, inositol y tiamina **(Alltech, 2003)**.

La levadura crece en una serie de fermentadores. Estos fermentadores son operados bajo condiciones aeróbicas (en presencia de oxígeno libre o exceso de aire) puesto que bajo condiciones anaeróbicas (limitaciones ausencias de oxígeno), los azúcares fermentables son consumidos en las formaciones de etanol y diluido de consumo, lo cual resulta bajo rendimiento de levadura.

La etapa inicial de crecimiento de la levadura tiene lugar en el laboratorio en la porción de cepas de levadura ( levadura madre) se mezcla con el mosto de la melaza en frascos esterilizados y se deja crecer de 2 a 4 días el contenido completo del frasco se usa para inocular el primer fermentado en la etapa de cultivo puro ( siembra inicial) la fermentación del cultivo puro se realiza en fermentadores BATH, donde la levadura crece por un periodo de 13 a 24 horas, es usual que se usen dos fermentadores en esta etapa **(Alltech, 2003)**.

A continuación el cultivo puro o levadura de siembra es transferido a un fermentador intermedio y posteriormente pasa a la etapa de la fermentación “stock” donde se aumenta la alimentación con una buena aireación. Esta etapa se llama “stock” por centrifugación produciendo la levadura “stock”- La etapa final de la fermentación tiene grado de aireación muy alta y se incrementa la alimentación de la melaza y nutrientes **(Alltech, 2003)**.

Esta etapa tiene una duración que varía entre 11 y 15 horas después de que toda la melaza y los nutrientes son adicionales el fluido es aireado por un periodo adicional de 0.5 a 1 hora, para permitir la total maduración de la levadura permitiendo así una mayor estabilidad para el almacenamiento refrigerado.

El volumen de crecimiento de la levadura en las etapas principales descritas anteriormente aumenta con cada etapa el crecimiento de la levadura es en general de 120 kilos en el fermentador intermedio, 420 kilos el fermentador stock 2500 kilos en el frecuentador (pitch) y 15.000-100.000 kilos en el fermentador final.

Determina que la levadura Yea Sacc 1026 fue originalmente diseñada como suplemento en la alimentación diaria para ganado lechero, de carne y terneros. Yea Sacc 1026 ayuda a reducir las fluctuaciones en el pH de dos maneras:

- Aumenta la población de bacterias digestoras de la fibra.
- Estimula la actividad de las bacterias que utilizan ácido láctico.



Además esta levadura aumenta: el consumo de materia seca, la disponibilidad de proteína y la producción de leche **(Alltech, 2003)**.

La utilización de las levaduras en la alimentación de monogástricos y rumiantes tiene múltiples beneficios en la parte zootécnica de las explotaciones. Desde el punto de vista de los rumiantes los principales beneficios que se han identificado se enlistan a continuación.

- Incremento en número de bacterias celulíticas por eliminación del oxígeno presente en el sumo de sustancias estimulantes de la multiplicación bacterial.
- Incremento de la degradación de la fibra, incremento del consumo de materia seca, aumento de la producción de ácidos grasos volátiles.
- Aumento del flujo de proteína microbiana del número
- Estimulación da bacterias capaces de utilizar ácido láctico
- Establecimiento de una flora y pH ruminales más estables
- Prevención de acidosis y laminita
- Mejora la condición corporal.
- Aumento en la producción **(William, 1991)**.

#### **2.1.4. Antecedentes generales del pollo criollo**

Al pollo criollo se lo define como un ave con características específicas propias del lugar donde se desenvuelve, son parte del patrimonio del campesino, aunque no estén genéticamente “arreglados” para maximizar sus eficiencias productiva, sin embargo tienen bien ganado su espacio por sus bondades organolépticas propias de su estirpe. Aves por demás rusticas, resistentes a las enfermedades, andalonas y de lento crecimiento. No se las ha explotado a nivel comercial como el pollo broilers, más bien ha sido considerado como producción de traspatio, de consumo familiar.

En las últimas décadas la avicultura ha puesto su atención en la cría y

explotación de pollos y gallinas criollas ecológicamente alimentadas con productos alternativos no convencionales, que no compitan con la alimentación del hombre, evitando los químicos, hormonas, promotores de crecimiento esencialmente utilizados en la alimentación del broilers (**Benson, 2001**).

### 2.1.5. Líneas o variedades de pollos criollos

Las aves se encuentran agrupadas en tres líneas o variedades, de acuerdo al destino que se les dé, o sea producción de huevos o carne, así se conocen las líneas: Liviana, pesada o de engorde y semipesados o de doble fin. Cuadro 1 (**Manual de explotación de aves de corral, 2004**)

**Cuadro 1. Líneas o variedades del pollo criollo**

<b>Cuadro comparativo</b>			
<b>Especialidad</b>	<b>Livianos</b>	<b>Pesados</b>	<b>Doble fin</b>
	<b>Huevos</b>	<b>Carne</b>	<b>Huevos – Carne</b>
Color pluma	Blanco	Blanco y castaño	Castaño
Color huevo	Blanco	Blanco	Rojo
Prod. huevo	225 - 250	200 - 210	120 – 150
Útiles para carne	18 meses	9 semanas	12 – 20 semanas
<b>Ciclo vital</b>			
Cría	0 - 6 semanas	0 – 4 semanas	0 – 8 semanas
Levante	6 – 20 semanas	5 – 8 semanas	9 – 16 semanas
Postura	20 – 76 semanas	-	-

Fuente: **Manual de explotación de aves de corral, 2004**

### 2.1.6. Alimentación del pollo criollo

El aspecto de mayor importancia en avicultura es el alimento que deben recibir las aves en cantidad y calidad suficiente y en proporciones adecuadas. Los principales componentes nutritivos de un alimento son, la energía, la proteína, vitaminas y minerales. Los requerimientos de los pollos criollos en etapas de

cría y de levante se presentan en el Cuadro 2. (**Manual de explotación de aves de corral, 2004**)

**Cuadro 2. Alimento para pollitos criollos**

<b>Detalles</b>	<b>Etapas de cría</b>	<b>Etapas de levante</b>
Contenido de grasas, (%)	3	3
Cont. Máx. De humedad, (%)	12	12
Cont. Máximo de fibra, (%)	6	7.50
Cont. Máximo de cenizas, (%)	8	8
Cont. Máximo de proteínas, (%)	20 - 21	17 - 18

**Fuente: Manual de explotación de aves de corral, 2004**

### **2.1.7. Promotores de crecimiento**

Los beneficios económicos del uso de antibióticos que promueven el crecimiento y reducen los requerimientos de alimento en la producción intensiva de animales, ha sido significativo. Esto se ha evidenciado desde su introducción hace aproximadamente cincuenta años. Conjuntamente con los avances en conocimiento para el mejor alojamiento animal, el control de enfermedades y en la nutrición, el uso de antibióticos es una de las vías para mejorar la productividad.

Adicionalmente con la promoción del crecimiento y los beneficios de la conversión alimenticia, se han descrito beneficios ambientales tales como la reconsideración en la densidad animal, la reducción de la polución y la presión del cambio de uso de suelo forestal a pecuario. Algunos promotores de crecimiento tienen otro papel en diferentes especies animales, como la profilaxis de enfermedades, que en algunos casos es mucho más importante que la promoción del crecimiento. **FDA, (2009)** citado por **Petersen (2014)**,

Entre los antecedentes más representativos del uso de antibióticos como promotores de crecimiento se describen los hallazgos de Martín en 1942, quien encontró que la mortalidad de ratas jóvenes podía prevenirse, y su tasa de

crecimiento incrementarse adicionando al alimento, 1 mg de sulfanidamida diariamente **Torres y Zaragoza (2006)** citado por **Petersen (2014)**

### **2.1.8. Levadura de cerveza y su repercusión sobre la calidad de la canal**

En cuanto a la calidad de la canal y teniendo en cuenta que el consumidor demanda, cada vez más, una carne de aves con altos tenores proteicos y bajos niveles de grasa, varios investigadores trataron de mejorar este aspecto productivo agregando distintos nutrientes, sobre todos productos de origen natural como *Saccharomyces cerevisiae*.

Al reemplazar 2/3 del núcleo vitamínico-mineral por 0,3% de este aditivo, en pollos en terminación, detectaron una tendencia en la mejora del peso de la pechuga, los muslos y una reducción significativa de la grasa abdominal, en las aves que consumieron la levadura. Cuando se reemplazó la mitad el núcleo vitamínico mineral por 0,15 y 0,30% de este probiótico en dietas iniciadora y terminadoras, se observó sólo disminución en la grasa abdominal y una tendencia a mejora en la deposición de pechuga y muslos de las aves. (**Peralta, Miazzo, & Nilson, 2008**).

## **2.2. Investigaciones realizadas**

En el Programa de Producción Avícola del Instituto Tecnológico Agropecuario Luis. A Martínez se evaluó tres niveles de levadura de cerveza (0, 5,10 y 15%) en el crecimiento y engorda del pollo broiler en sustitución parcial de la torta de soya, se emplearon un total de 288 pollos machos de un día de dad y con un peso promedio de 39 g, se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 18 pollos como unidad experimental.

La fase de crecimiento comprendió del día 1 al 28 y la fase de engorde del día 29 a 56, las variables bajo estudio fueron ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, costo por kilogramo de ganancia de peso.

A los 28 días la mayor ganancia de peso se reporta en el tratamiento 10% de levadura de cerveza con 0,938 kg, el consumo de alimento fue similar para todos los tratamientos con 1,513 a 1,515 kg y la conversión alimenticia más eficiente la obtuvieron los tratamientos con 5 y 10% de levadura de cerveza con 1,62

Para la etapa de engorde la mayor ganancia de peso se reportó en el tratamiento testigo 0% de levadura de cerveza con 1,714 kg, el mayor consumo se presentó en el tratamiento 15% de levadura con 4,250 kg, la conversión alimenticia más eficiente se encontró para el tratamiento testigo con 3,54.

La mayor mortalidad se registró con el tratamiento 5% de levadura (6,94%), la mejor relación beneficio/costo se dio con 15% de levadura (1,25), seguido del testigo 0% (1,20) **(Criollo, 2011)**.

Se utilizaron 120 pollos parrilleros machos comerciales de la línea Cobb, sexados al primer día de vida, en etapas de iniciación (1 a 30 días de vida) y terminación (31 a 52 días de vida) como determinadores biológicos.

El diseño experimental constó de cinco raciones: Control, Vitamina 1 (50 ppm de vitamina E), Vitamina 2 (100 ppm de vitamina E), Vitamina 3 (200 ppm de vitamina E) y Levadura más Vitamina (L+V 0,03% de levadura de cerveza + 200 ppm de vitamina E ) con cuatro repeticiones de seis aves cada una. En todos los casos, las composiciones dietarias, tipo comercial, para las aves en sus diferentes etapas de vida fueron: Iniciador 20-21% PB y 3100 Kcal/kg EM Y Terminador 18-19% PB y 3200 Kcal/Kg EM.

Los broilers que recibieron la dieta en la que se combinó la Levadura de cerveza con la vitamina E tuvieron un índice de conversión alimenticias de 2,27; una ganancia media diaria de 101,00 g día<sup>-1</sup>, un consumo de alimento de 230,00 g día<sup>-1</sup>, y rendimiento a la canal de 77,42% **(Linares, Peralta, Miazzo, & Nilson, 2009)**

En el Centro de Investigaciones Tibaitatá de Corpoica, Mosquera, Cundinamarca, Colombia, ubicada a 2547 msnm, con temperatura media de 13 C, precipitación anual de 621 mm y humedad relativa de 73%, se utilizaron 240 pollos de la estirpe Hybro de un día de edad, provenientes de una incubadora comercial.

Se evaluaron seis dietas en harina formuladas en un ámbito comercial con y sin la adición de levaduras (nivel de inclusión 0,5% a expensas del contenido de maíz) y de acuerdo con un sistema de alimentación por fases: preiniciación (1-7 días de edad), iniciación (8-24 días de edad) y crecimiento (25-35 días de edad). La composición de cada dieta fue de 22%, 21% y 20% de proteína cruda y 3000, 3050 y 3100 kcal/kg d energía metabolizable aparente para cada fase de alimentación. Los grupos experimentales fueron los siguientes: tratamiento 1: dieta control sin inclusión de levadura, tratamiento 2: dieta con inclusión de levadura comercial Levapan, tratamiento 3: dieta con inclusión de levadura abvista, tratamiento 4: dieta con inclusión de levadura nativa 1, tratamiento 5: dieta con inclusión de levadura nativa 2, tratamiento 6: dieta con inclusión de levadura nativa 3

El mayor consumo de alimento en la fase de preiniciación e iniciación fue con levadura nativa 2 (110 g ave<sup>-1</sup> y 1454 g ave<sup>-1</sup>), crecimiento con levadura nativa 1 (1193 g ave<sup>-1</sup>), el consumo total lo reportó levadura 3 (2742 g ave<sup>-1</sup>). La mayor ganancia de peso en la fase de preiniciación y crecimiento fue de 113 g ave<sup>-1</sup> y 638 g ave<sup>-1</sup>, con levadura nativa 3, en iniciación levadura nativa 1 con 926 g ave<sup>-1</sup>, en la ganancia de peso total se reportó 1654 g ave<sup>-1</sup> con la levadura nativa 2 y 3.

La conversión alimenticia total más eficiente se presentó con la levadura AB vista (1,62) y levadura nativa 1 y 2 (1,63), el mayor rendimiento a la canal se registró en el tratamiento Levapan y levadura nativa 1 con 66,00% (**López, Afanador, & Ariza, 2009**).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 3.1. Materiales y Métodos

### 3.1.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en el Programa de Aves de la Finca Experimental La María de propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo localizada en el kilómetro 7,5 de la Vía Quevedo El Empalme, provincia de Los Ríos y cuya ubicación geográfica es de 1° 3' 18" de latitud Sur y 79°25' 24" de longitud Oeste, a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar. El trabajo de campo es de doce semanas de trabajo de campo y dos semanas de adecuación.

### 3.1.2. Condiciones agroclimáticas

Las condiciones agroclimáticas del sitio de investigación se describen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Condiciones meteorológicas en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	24,80
Humedad relativa %	88,00
Precipitación mm	343,70
Heliofanía horas y decimos	39,30
Evaporación promedio mm	65,50
Zona ecológica	Bh - T
Topografía	Irregular

**Fuente:** INAMHI, Ubicado en el departamento Agro Meteorológico del INIAP. Estación Experimental Tropical Pichilingue (enero 2014)



### 3.1.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizó en la investigación se describen en el Cuadro 4

**Cuadro 4. Materiales y equipos a utilizar en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>
Pollos criollos	160
Bebederos	16
Comederos	16
Balanceado crecimiento (kg)	1150
Balanceado de engorde (kg)	1200
Desparasitante (sobre de 10 g)	10
Vitaminas (sobre de 500 g)	1
Machete	1
Lima	1
Flexómetro	1
Bomba de mochila (20 L)	1
Baldes	3
Balanza (kg)	1
Letreros	20
Computador	1
Pen drive 2GB	1
Cámara fotográfica	1
Hojas resmas	4
Libro de campo	1
Análisis bromatológicos	15

### 3.1.4. Tratamiento

Los tratamientos que se plantearon en la investigación se indican en el Cuadro 5

**Cuadro 5. Tratamientos en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Orden	Tratamiento
T1	Balanceado comercial
T2	250 g de levadura de cerveza
T3	500 g de levadura de cerveza
T4	750 g de levadura de cerveza
T5	1000 g de levadura de cerveza

### 3.1.5. Unidades experimentales

Para la presente investigación se utilizó 160 pollos es decir ocho pollos como unidad experimental en cada uno de las repeticiones y tratamientos.

### 3.1.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco tratamientos, cinco repeticiones y con un total de 160 pollos. La separación entre las medias de los tratamientos se realizó mediante la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad. Para el análisis de los resultados se utilizó en el programa estadístico INFOSTAT. Cuadro 6

**Cuadro 6. Análisis de varianza en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de Libertad</b>
Tratamientos	t-1	4
Error	t(r-1)	15
<b>Total</b>	<b>(t . r) - 1</b>	<b>19</b>

### 3.1.7. Esquema del experimento

El esquema del experimento que se utilizó en el presente trabajo se detalla en el Cuadro 7

**Cuadro 7. Esquema del experimento en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Tratamientos</b>	<b>UE</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Total</b>
T1= Balanceado comercial	8	4	32
T2 = 250 g de levadura de cerveza	8	4	32
T3 = 500 g de levadura de cerveza	8	4	32
T4 = 750 g de levadura de cerveza	8	4	32
T5 = 1000 g de levadura de cerveza	8	4	32
<b>Total</b>			<b>160</b>

U. E.= Unidad experimental

### 3.1.8. Mediciones experimentales

#### 3.1.8.1 Consumo de alimento

Se pesó el alimento al suministrarse en cada tratamiento por fase y por diferencia se determinó el consumo neto, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{CNA} = \text{AS (g)} - \text{R (g)}$$

CNA = Consumo neto de alimento (g)

AS = Alimento suministrado (g)

R = Residuo (g)

### 3.1.8.2. Ganancia de peso

Para establecer la ganancia o el incremento de peso por fase se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{GP} = \text{P2 (g)} - \text{P1 (g)}$$

GP = Ganancia de peso (g)

P2 = Peso actual o registrado (g)

P1 = Peso anterior (g)

### 3.1.8.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia por tratamiento y por cada repetición se registró en cada fase,

$$\text{CA} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

### 3.1.8.4. Mortalidad

El porcentaje de mortalidad se calculó en cada uno de los tratamientos al finalizar el engorde de los pollos. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{N}^\circ. \text{aves muertas}}{\text{N}^\circ. \text{aves iniciadas}} \times 100$$

### 3.1.8.5. Rendimiento a la canal

Se sacrificó un ave de cada tratamiento para determinar el rendimiento a la canal

$$\text{R.C.} = \frac{\text{P.C. (g)}}{\text{P.V. (g)}} \times 100$$

Dónde:

R.C. = Rendimiento a la canal

P.C. = Peso a la canal

P.V. = Peso vivo

### 3.1.9 Análisis económico

Se registró todos los ingresos, costos y se estableció la relación beneficio/costo.

#### 3.1.9.1. Ingresos

Se obtuvo con los valores totales de los tratamientos multiplicando el rendimiento por precio de los pavos.

#### 3.1.9.2. Costos totales

Se calculó de la suma de los costos fijos (depreciación de mano de obra, del galpón, etc.) y de los costos variables (alimentación, sanidad, etc.), se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{CT} = \text{CF} + \text{CV};$$

Dónde:

CT = costos totales

CF = costos fijos, y

CV = costos variables.

### 3.1.9.3. Utilidad neta

Se registró de los ingresos y los costos totales. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$U N = I - C, \text{ donde;}$$

U N = Utilidad neta.

I = Ingresos

C = Costos

### 3.1.9.4. Rentabilidad

Se empleó la relación beneficios / costos, aplicando la siguiente fórmula.

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{utilidad}}{\text{Costos}}$$

### 3.1.10. Manejo del experimento

La desinfección de los comederos y bebederos se realizó con formol a razón de 1.5 mL litro<sup>-1</sup> de agua, luego se colocaron los termómetros y por último se colocara la lona para mantener una temperatura óptima dentro del galpón.

Dos horas antes de recibir a los pollos se encendió las criadoras para mantener una temperatura ambiente dentro del galpón de 33°C, posteriormente se preparó una solución de electrolitos 25 g litro de agua para evitar estrés, los bebederos se colocaron sobre una base de madera para evitar que se llene de cascarilla de arroz o viruta de madera, una hora después se les suministró alimento balanceado de acuerdo a los requerimientos.

Las dimensiones de las jaulas fueron de un metro cuadrado donde se alojó a ocho aves por cada repetición y tratamiento además de su respectivo comedero y bebedero.

En el agua de bebida se suministró los fármacos como vitaminas y antibióticos en caso de ser necesario.

El alimento se suministró *ad libitum* previamente pesado en la mañana y al finalizar la semana se pesó el residuo para conocer el consumo de alimento.

El peso de los animales se realizó cada semana y se registró el incremento de peso para conocer la eficiencia de la levadura de cerveza.

### 3.1.11. Dietas experimentales

En el cuadro 8 se presentan las dietas experimentales para los pollos criollo para la etapa de crecimiento con los niveles de levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae*

**Cuadro 8. Dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Ingredientes</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Maíz nacional	0,4723840	0,4723840	0,4723840	0,4723840
Polvillo de arroz	0,1018686	0,10161863	0,1013686	0,1011186
Torta soja 44	0,2800000	0,2800000	0,2800000	0,2800000
Pescado 59/9/21	0,0800000	0,0800000	0,0800000	0,0800000
Aceite. Palma	0,0300000	0,0300000	0,0300000	0,0300000
Carbonato cálcico	0,01303374	0,01303374	0,0130337	0,01303374
Fosfato monocalcico	0,00715152	0,00715153	0,0071515	0,00715152
Sal	0,00256972	0,00256972	0,0025697	0,00256972
DL Metionina	0,00287877	0,00287878	0,0028787	0,00287877
L-Lisina hcl	0,00623861	0,00623861	0,00623861	0,006238612
<b><i>Saccharyces cervisiaie</i></b>	0,00025	0,0005	0,00075	0,001
Antioxidante	0,000125	0,000125	0,000125	0,000125
Propidol 25	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Bacitracina de zinc 500 g t	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Vitamina de broiler	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
<b>TOTAL</b>	<b>1,0000000</b>	<b>1,0000000</b>	<b>1,0000000</b>	<b>1,0000000</b>

**Cuadro 9. Riqueza nutritiva de dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Riqueza nutritiva</b>	<b>Balanceado inicial</b>
Energía metabolizable (kcal/kg)	3000,000
Proteína bruta	23,000
Extracto etéreo	5,000
Fibra bruta	3,602
Calcio	1,000
Fosforo disponible	0,450
Sodio	0,180
Lisina	1,200
Metionina + cistina	0,900
Treonina	0,775
Triptófano	0,250
Isoleucina	0,915

Fuente: Planta de Balanceados UTEQ (2014)

Para la etapa de engorde se presentan los requerimientos y riqueza nutritiva de las dietas experimentales en el cuadro 10

**Cuadro 10. Dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Ingredientes</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Maíz nacional	0,4723840	0,4723840	0,4723840	0,4723840
Polvillo de arroz	0,1248389	0,1245889	0,1243389	0,1240889
Torta soja 44	0,2600000	0,2600000	0,2600000	0,2600000
Pescado 59/9/21	0,0600000	0,0600000	0,0600000	0,0600000
Aceite de palma	0,0500000	0,0500000	0,0500000	0,0500000
Carbonato cálcico	0,01222657	0,01222657	0,01222657	0,01222657
Fosfato monocalcico	0,00727974	0,00727974	0,00727974	0,00727974
Sal	0,00301171	0,00301171	0,00301171	0,00301171
DL Metionina	0,00209746	0,00209746	0,00209746	0,00209746
L-Lisina hcl	0,00428665	0,00428665	0,00428665	0,00428665
<b><i>Saccharyces cervisiaie</i></b>	<b>0,0002500</b>	<b>0,0005000</b>	<b>0,0007500</b>	<b>0,0010000</b>
Antioxidante	0,000125	0,000125	0,000125	0,000125
Propidol 25	0,000500	0,000500	0,000500	0,000500
Bacitracina de zinc 500g /t	0,000500	0,000500	0,000500	0,000500
Vitamina de broiler	0,002500	0,002500	0,002500	0,002500
<b>TOTAL</b>	<b>1,0000000</b>	<b>1,0000000</b>	<b>1,0000000</b>	<b>1,0000000</b>



**Cuadro 11. Riqueza nutritiva de dietas experimentales de crecimiento en la investigación niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Riqueza nutritiva</b>	<b>Balanceado final</b>
Energía metabolizable (kcal/kg)	3200,000
Proteína bruta	20,000
Extracto etéreo	7,000
Fibra bruta	3,517
Calcio	0,900
Fosforo disponible	0,400
Sodio	0,180
Lisina	1,000
Metionina + cistina	0,790
Treonina	0,719
Triptófano	0,229
Isoleucina	0,833

Fuente: Planta de Balanceados UTEQ (2014)

### 3.1.12. Análisis bromatológico

Los análisis bromatológicos para comprobar la riqueza nutritiva del alimento se detallan en los cuadros 12 para balanceado inicial y cuadro 13 para balanceado de engorde.

**Cuadro 12. Análisis bromatológico de balanceado inicial en los niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María**

<b>Tratamientos</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>Ceniza (%)</b>	<b>Ext. Etéreo (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Fibra (%)</b>	<b>Energía (kcal/g)</b>
Testigo	10,98	7,25	5,68	19,25	3,52	3,98
250 g LC	10,37	7,38	4,98	19,36	3,08	3,90
500 g LC	10,27	7,39	4,99	18,79	3,89	3,97
750 g LC	11,32	7,40	5,18	19,67	4,42	3,90
1000 g LC	11,34	7,41	5,27	20,42	3,74	3,91

Fuente Laboratorio de Bromatología UTEQ

**Cuadro 13. Análisis bromatológico de balanceado de engorde en los niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>Ceniza (%)</b>	<b>Ext. Etéreo (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Fibra (%)</b>	<b>Energía (kcal/g)</b>
Testigo	10,67	6,42	5,22	18,05	3,12	4,00
250 g LC	10,57	6,38	5,37	17,29	3,19	3,98
500 g LC	11,47	7,01	4,75	18,34	3,20	3,99
750 g LC	11,37	7,23	5,87	17,99	3,54	4,12
1000 g LC	11,78	7,38	6,12	18,00	3,28	4,09

**Fuente Laboratorio de Bromatología UTEQ**

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1 Consumo de alimento fase inicial (g)

En los tratamientos bajo no se presentó diferencias estadísticas ( $p \leq 0,05$ ). El mayor consumo de alimento en la fase inicial se logró con el tratamiento testigo en la semana 1, 2, 3 y total que obtuvieron 40,89; 127,13; 182,77 y 583,64 g, para la semana 4 el mayor consumo lo reportó el tratamiento 500 g de levadura de cerveza, valor superior al reportado por (Linares, Peralta, Miazzo, & Nilson, 2009) quien obtiene a los 28 días un total de 230 g y (López, Afanador, & Ariza, 2009) con 110 g ave<sup>-1</sup>

Los menores valores de consumo de alimento se registran en la semana 1 en 500 g de levadura de cerveza con 35,05 g, en la semana 2 y total de la fase en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza con 122,05 y 567,40 g en la semana 3 y 4 en el tratamiento 750 g. con 174,31 y 231,95 g. Cuadro 14

**Cuadro 14. Consumo de alimento fase inicial (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Consumo de alimento (g)				
	1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	Total
<b>Testigo</b>	40,89 **	127,13 a	182,77 a	232,85 a	583,64 a
<b>250 g LC*</b>	38,01 a	122,96 a	177,02 a	232,62 a	570,61 a
<b>500 g LC</b>	35,05 a	124,78 a	174,69 a	234,28 a	568,81 a
<b>750 g LC</b>	36,58 a	125,82 a	174,31 a	231,95 a	568,66 a
<b>1000 g LC</b>	36,07 a	122,05 a	176,77 a	232,51 a	567,40 a
<b>CV (%)</b>	<b>17,17</b>	<b>5,37</b>	<b>3,92</b>	<b>1,81</b>	<b>3,71</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.2. Consumo de alimento fase de crecimiento (g)

El mayor consumo de alimento a la semana 5 se obtiene con el tratamiento testigo con 337,52 g, en la semana 6, 7, 8 y total el mayor consumo se reportó en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza con 415,27; 482,97; 580,41 y 1817,18 g, valor superior al reportado por (López, Afanador, & Ariza, 2009) quien en esta misma fase obtienen 1193 g ave<sup>-1</sup> al utilizar levadura nativa 1

Los menores consumos de alimento se presentaron de forma muy variada como se detalla en la semana 5 con 228,64 en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza, en la semana 6 y 8 con 411,83 y 571,94 g en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza, en la semana 7 en el tratamiento 750 g de levadura de cerveza, no se presentó diferencias estadísticas significativas ( $p \leq 0,05$ ) Cuadro 15.

**Cuadro 15. Consumo de alimento fase de crecimiento (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Consumo de alimento (g)				
	5 SEM	6 SEM	7 SEM	8 SEM	Total
Testigo	337,52 a	414,94 a	477,98 a	576,63 ab	1807,08 a
250 g LC	228,64 a	415,27 a	482,97 a	580,41 a	1817,28 a
500 g LC	272,44 a	413,83 a	480,00 a	577,58 ab	1743,85 a
750 g LC	334,74 a	413,19 a	477,02 a	576,37 ab	1801,31 a
1000 g LC	334,00 a	411,83 a	477,35 a	571,94 b	1795,11 a
CV (%)	18,12	1,05	0,70	0,56	3,36

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.3. Consumo de alimento fase de engorde (g)

El mayor consumo de alimento en la fase de engorde para la semana 9 se presenta en el tratamiento 500 g de levadura de cerveza con 783,38 g y para la semanas 10, 11, 12 y total se obtienen en el tratamiento testigo con 848,81;

948,27; 1029,39 y 3569,04 g valor inferior al reportado por (López, Afanador, & Ariza, 2009) quienes obtuvieron 2732 g ave<sup>-1</sup>.

Los menores consumos se obtienen en la semana 9,10 y total con 733,06; 813,03 y 3419,87 g en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza, también en la semana 11 y 12 con 895,68 y 965,04 g en los tratamientos 500 y 750 g de levadura de cerveza respectivamente, se presentó diferencias estadísticas en la semana 11 y total Cuadro 16.

**Cuadro 16. Consumo de alimento fase de engorde (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Consumo de alimento (g)				
	9 SEM	10 SEM	11 SEM	12 SEM	Total
<b>Testigo</b>	746,58 a	848,81 a	948,27 a	1029,39 a	3569,04 a
<b>250 g LC</b>	741,74 a	836,40 a	935,02 ab	1017,89 a	3531,04 ab
<b>500 g LC</b>	783,38 a	815,28 a	895,68 b	974,20 a	3468,53 ab
<b>750 g LC</b>	774,49 a	829,00 a	912,70 ab	965,04 a	3481,22 ab
<b>1000 g LC</b>	733,06 a	813,03 a	908,47 ab	965,31 a	3419,87 b
<b>CV (%)</b>	<b>3,73</b>	<b>2,02</b>	<b>2,17</b>	<b>6,13</b>	<b>1,93</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.4. Ganancia de peso fase inicial

Al analizar las ganancias de peso no se presentó diferencias estadísticas significativas. Las mayores ganancias de peso en la semana 1,3 y total se presentaron en el tratamiento testigo con 57,97; 180,94 y 542,88 g ave<sup>-1</sup>, en la semana 2 y 4 los mayores pesos se obtuvieron en los tratamientos 750 y 100 g de levadura de cerveza con 112,03 y 217,85 g valores inferiores a los reportados (Criollo 2011) quien obtiene 0,938 kg con 10% de levadura de cerveza y superiores a (Linares, Peralta, Miazzo, & Nilson, 2009) con 101 g día<sup>-1</sup>

Las menores ganancias de peso presentaron valores de 47,35 g para la semana 1 con 1000 g de levadura de cerveza, semana 2, 4 y total con 92,19; 161,88 y 481,44 g en 250 g de levadura de cerveza, para la semana 3 con 167,47 en el tratamiento 750 g de levadura de cerveza Cuadro 17.

**Cuadro 17. Ganancia de peso fase inicial (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Ganancia de peso (g)				
	1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	Total
<b>Testigo</b>	57,97 a	99,53 a	180,94 a	204,44 a	542,88 a
<b>250 g LC</b>	54,63 a	92,19 a	172,72 a	161,88 a	481,41 a
<b>500 g LC</b>	59,50 a	107,13 a	168,60 a	181,22 a	516,44 a
<b>750 g LC</b>	53,54 a	112,03 a	165,47 a	193,66 a	524,69 a
<b>1000 g LC</b>	47,35 a	93,72 a	168,44 a	217,85 a	527,35 a
<b>CV (%)</b>	<b>17,91</b>	<b>22,69</b>	<b>16,53</b>	<b>14,24</b>	<b>9,05</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.5. Ganancia de peso fase de crecimiento

Para la semana 5 y total la mayor ganancia se presentó en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza con 299,32 y 1044,10 g, en la semana 6 el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza con 279,32, en la semana 7 y 8 en los tratamientos 500 g levadura de cerveza y testigo con 249,85 y 321,26 g. Sin presentar diferencias estadísticas valores que son superiores a los registrados (López, Afanador, & Ariza, 2009) con 113 y 638 g.

Las menores ganancias de peso se dan en la semana 5 y total con 249,29 y 969,85 g en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza, semana 6 con 234,79 en el tratamiento 750 g de levadura de cerveza, la semana 7 en el tratamiento testigo indica 166,07 g; la semana 8 el tratamiento 500 g de levadura de cerveza obtiene 174,28 g Cuadro 18

**Cuadro 18. Ganancia de peso fase crecimiento (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Ganancia de peso (g)				
	5 SEM	6 SEM	7 SEM	8 SEM	Total
Testigo	268,41 a	261,04 a	166,07 a	321,26 a	1016,76 a
250 g LC	299,32 a	264,35 a	235,47 a	244,97 a	1044,10 a
500 g LC	293,75 a	255,10 a	249,85 a	174,28 a	972,97 a
750 g LC	264,79 a	234,79 a	194,94 a	316,91 a	1011,41 a
1000 g LC	249,29 a	279,32 a	186,88 a	254,47 a	969,85 a
<b>CV (%)</b>	<b>22,36</b>	<b>22,60</b>	<b>29,67</b>	<b>28,44</b>	<b>11,49</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.6. Ganancia de peso fase de engorde

Para las fases de engorde las mayores ganancias de peso se presentaron en las semanas 9 y 11 con 443,97 y 335,11 g. con el tratamientos 500 g de levadura de cerveza. El tratamiento 750 g de levadura de cerveza reporta las mayores ganancias de peso en las semanas 10, 12 y total con 245,59; 258,49 y 1232,02 g. valores que son inferiores a los reportados por (Criollo, 2011) con 1714,00 g en el tratamiento 0% de levadura de cerveza.

Las menores ganancias de peso en la semana 9, 12 y total en el tratamiento testigo reportan 368,60; 191,19 y 1052,96 g.; en la semana 10 con 181,60 el tratamiento 250 g de levadura de cerveza y la semana 11 con 198,44 g en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza, sin presentar diferencias estadísticas en los tratamientos bajo estudio Cuadro 19.



**Cuadro 19 Ganancia de peso fase de engorde (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Ganancia de peso (g)				
	9 SEM	10 SEM	11 SEM	12 SEM	Total
<b>Testigo</b>	368,60 a	193,92 a	299,26 a	191,19 a	1052,96 a
<b>250 g LC</b>	435,29 a	181,60 a	304,22 a	251,47 a	1172,57 a
<b>500 g LC</b>	443,97 a	224,06 a	335,11 a	217,69 a	1220,83 a
<b>750 g LC</b>	415,66 a	254,59 a	303,28 a	258,49 a	1232,02 a
<b>1000 g LC</b>	408,75 a	238,55 a	198,44 a	219,83 a	1065,56 a
<b>CV (%)</b>	<b>27,17</b>	<b>32,20</b>	<b>37,9</b>	<b>24,34</b>	<b>18,13</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.7. Conversión alimenticia fase inicial

En la fase inicial de la conversión alimenticia se puede observar que en la semana 1 indica los mejores valores con 0,59 en el tratamiento 500 g de levadura de cerveza; la semana 2 el tratamiento 750 g de levadura de cerveza con 1,15; en la semana 3 y total, la mejor conversión es obtenida en el tratamiento testigo con 1,04 y 1,08.

Los mayores valores en la semana 1, 2 y 3 fueron logrados en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza con 0,81; 1,65 y 1,08; en la semana 4 y total el tratamiento 250 g de levadura de cerveza con 1,49 y 1,19 sin presentar diferencias estadísticas significativas Cuadro 20.

**Cuadro 20** Conversión alimenticia fase inicial en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.

Tratamientos	Conversión alimenticia				
	1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	Total
Testigo	0,71 a	1,28 a	1,04 a	1,15 a	1,08 a
250 g LC	0,75 a	1,41 a	1,05 a	1,49 a	1,19 a
500 g LC	0,59 a	1,18 a	1,05 a	1,33 a	1,11 a
750 g LC	0,71 a	1,15 a	1,07 a	1,22 a	1,10 a
1000 g LC	0,81 a	1,65 a	1,08 a	1,08 a	1,08 a
<b>CV (%)</b>	<b>30,42</b>	<b>41,55</b>	<b>17,67</b>	<b>16,35</b>	<b>10,43</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.8. Conversión alimenticia fase de crecimiento

La conversión alimenticia en la fase de crecimiento en la semana 5 obtuvo 0,96 en el tratamiento 500 g de levadura de peso; en la semana 6 y 7 el tratamiento 250 g de levadura de cerveza indica 1,58 y 2,27; la semana 8 y total en el tratamiento testigo con 1,84 y 1,78. Las mayores conversiones en la semana 5, 7 y total con el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza obtienen 1,37; 5,45 y 1,86 en su orden. Cuadro 21.

**Cuadro 21** Conversión alimenticia fase crecimiento en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.

Tratamientos	Conversión alimenticia				
	5 SEM	6 SEM	7 SEM	8 SEM	Total
Testigo	1,33 a	1,66 a	4,76 a	1,84 a	1,78 a
250 g LC	1,18 a	1,58 a	2,27 a	2,56 a	1,78 a
500 g LC	0,96 a	1,64 a	2,60 a	4,36 a	1,80 a
750 g LC	1,29 a	1,78 a	2,64 a	1,98 a	1,81 a
1000 g LC	1,37 a	1,63 a	5,45 a	2,26 a	1,86 a
<b>CV (%)</b>	<b>28,04</b>	<b>21,03</b>	<b>10,50</b>	<b>37,93</b>	<b>11,62</b>

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.9. Conversión alimenticia en la fase de engorde

En la fase de engorde de conversión alimenticia se puede observar que en la semana 9 con el tratamiento 250 g de levadura de cerveza se obtiene 1,79; en la semana 10 con 3.62 en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza; la semana 11 en el tratamiento 500 g de levadura de cerveza con 2,78; la semana 12 el tratamiento testigo indica 3,29 y el total de conversión coincide con 2,88 en los tratamientos 500 y 750 g de levadura de cerveza. Cuadro 22.

Las mayores conversiones alimenticias en la semana 9 y total se dio en el tratamiento testigo con 2,76 y 3,74; en la semana 10 se obtuvo 5,70 en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza; la semana 11 con 5,02 en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza; y, el tratamiento 500 g de levadura de cerveza en la semana 12 reporta 7,49 sin presentar diferencias estadísticas significativas Cuadro 22.

**Cuadro 22. Conversión alimenticia fase engorde en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Tratamientos	Conversión alimenticia				
	9 SEM	10 SEM	11 SEM	12 SEM	Total
Testigo	2,76 a	4,64 a	3,97 a	3,29 a	3,74 a
250 g LC	1,79 a	5,70 a	3,36 a	4,47 a	3,04 a
500 g LC	1,82 a	4,16 a	2,78 a	7,49 a	2,88 a
750 g LC	1,91 a	3,59 a	3,47 a	3,35 a	2,88 a
1000 g LC	1,83 a	3,62 a	5,02 a	3,82 a	3,26 a
CV (%)	48,16	49,49	43,96	40,49	24,17

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.1.10. Peso vivo y al sacrificio (g)

Para peso vivo y peso sacrificado se obtuvo los mayores valores en el tratamiento 1000 g de levadura de cerveza con 3577,75 y 2960,02 g.

En el tratamiento testigo se indicaron los menores valores en peso vivo con 3301,75 y 2544,17 g en peso faenado. Cuadro 23.

**Cuadro 23** Peso vivo y al sacrificio (g) en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.

Tratamientos	Peso vivo (g)	Peso faenado (g)
Testigo	3301,75 a	2544,17 a
250 g LC*	3457,50 a	2843,43 a
500 g LC	3358,75 a	2781,15 a
750 g LC	3427,00 a	2802,06 a
1000 g LC	3577,75 a	2960,02 a
CV (%)	12,19	13,18

\*LC= Levadura de cerveza

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

## 4.2. Análisis económico

### 4.2.1. Análisis económico

La evaluación económica se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta, para el análisis de los tratamientos, En el cuadro 24, se expresa el rendimiento total en kg/tratamiento, los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

#### **4.2.1.1. Costos totales por tratamiento**

Los costos estuvieron representados por los costos de los niveles de levadura de cerveza, y mano de obra, los costos fueron de 301,93 dólares en testigo, siendo este el mayor costo reportado; para la aplicación de 250 g de levadura de cerveza se obtiene 298,18 dólares; en el caso del tratamiento 500 g de levadura de cerveza con 295,00 dólares; en 750 g de levadura de cerveza se obtiene 297,69 y en 1000 g con 295,04 dólares en su orden.

#### **4.2.1.2. Ingreso bruto por tratamiento**

Los ingresos estuvieron determinados por la producción total de cada tratamiento y el precio de venta del producto final, estableciéndose que el tratamiento 250 g de levadura de cerveza, reporta los mayores ingresos con 323,77 USD.

#### **4.2.1.3. Beneficio**

La mayor utilidad se registró en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza con 25,59 dólares.

#### **4.2.1.4. Relación beneficio/costo**

La mayor relación beneficio costo fue obtenida en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza con 0,09.

**Cuadro 24. Análisis económico en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

Rubros	Testigo	Levadura de cerveza			
		250 g	500 g	750 g	1000 g
<b>Costos</b>					
Pollos criollos	28,80	28,80	28,80	28,80	28,80
Balanceado	228,93	225,18	222,00	224,69	222,04
Dep materiales	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dep equipos	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Mano de obra	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Agua	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sanidad	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
<b>Total Costos</b>	<b>301,93</b>	<b>298,18</b>	<b>295,00</b>	<b>297,69</b>	<b>295,04</b>
<b>Ingresos</b>					
Peso promedio ave (kg)	2,61	2,70	2,71	2,77	2,56
No. de aves	30	30	28	28	30
Peso total (kg)	78,38	80,94	75,89	77,51	76,88
Valor kg USD	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Total USD</b>	<b>313,51</b>	<b>323,77</b>	<b>303,55</b>	<b>310,03</b>	<b>307,53</b>
Beneficio	11,58	25,59	8,55	12,34	12,49
<b>Relación Beneficio/costo</b>	<b>0,04</b>	<b>0,09</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

□

## **5.1. Conclusiones**

Los mayores consumos de alimento se presentaron en el tratamiento testigo para las fases de inicio y engorde, para la fase de crecimiento se reportó en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza.

Para la variable ganancia de peso el testigo reportó mayor ganancia en la fase inicial, en la fase de crecimiento fue 250 g de levadura de cerveza y en el engorde el tratamiento 750 g de levadura de cerveza.

Las conversiones más eficientes en la fase inicial y crecimiento fueron para el tratamiento testigo, 250 y 1000 g de levadura de cerveza, para la etapa de engorde fue 500 y 750 g de levadura de cerveza.

Para el peso vivo y faenado el mejor tratamiento fue 1000 g de levadura de cerveza.

La mejor relación beneficio/costo se encontró en el tratamiento 250 g de levadura de cerveza.

## **5.2. Recomendaciones**

En base a los resultados y conclusiones se recomienda:

Seguir investigando la utilización de levadura de cerveza en diferentes niveles en la alimentación de pollos criollos.

Entre los niveles de levadura de cerveza se recomienda la utilización de 250 g por sus parámetros económicos.



## **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura citada

- Alltech** 2003. Yea – Sacc Primer aditivo para la ración animal en ganado lechero, carne y terneros. En línea. Disponible en [www.alltech.com](http://www.alltech.com) Consultado el 23 de septiembre de 2009.
- Barbado, A** 2004. Cría de aves. Gallinas ponedoras y Pollos parrilleros. Editorial Albatros, Primera Edición. Bs. As. Argentina. Pp. 10-12
- Bazay, G.** 2010. Uso de los probióticos en la alimentación animal con énfasis en *Saccharomyces cerevisiae*. *Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos*, 8. Obtenido de [http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo\\_bazay\\_Saccharomyces\\_cerevisiae.pdf](http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_bazay_Saccharomyces_cerevisiae.pdf)
- Benson, I.** 2001. Tres concentrados balanceados en pollos criollos y mejorados. Tesos. Guatemala: USAC. Pp. 36.
- Carcelén, D** 2011. Engorde de pollos con tres niveles de harina de banano orito (*Musa acuminata*) Tesis ingeniero agropecuarios. Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Unidad de Estudios a Distancia. Quevedo – Los Ríos. Pp. 7 – 9
- Criollo, M.** 2011. *Evaluación del comportamiento del pollo broiler durante las etapas de crecimiento y engorda alimentado con tres niveles de levadura de cerveza (5,10 y 15%) en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteínas en la formulación del balancead.* Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito Carrera de Ingeniería Agropecuaria.
- García M., 2007** Comportamiento reproductivo posparto en ganado Brahman, Universidad Central de Venezuela. Disponible en <http://www.biologia.edu.ar>, consultado el 25 de noviembre 2008.

- Linares, M., Peralta, M., Miazso, R., & Nilson, A.** 2009. Efecto de la levadura de cerveza (*S. cerevisiae*) asociada con vitamina E sobre las variables productivas y la calidad de la canal de pollos parrilleros. *InVet*, 11(1), 50-53. Recuperado el 08 de 01 de 2015, de [http://www.fvet.uba.ar/publicaciones/archivos/vol\\_11N1/T10.pdf](http://www.fvet.uba.ar/publicaciones/archivos/vol_11N1/T10.pdf)
- López, N., Afanador, G., & Ariza, C.** 2009. Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Corpoica- Ciencia y Tecnología* , 10(1), 102-114. Obtenido de <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Revista/11>
- Pardo, L.**, 2007. Manual de Nutrición Animal, primera edición, XXIII curso de Especialización de la FEDNA Madrid - España. Pp. 25-29
- Peralta, M., Miazso, R., & Nilson, A.** 2008. Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne. *REDVET*, Vol. IX(No. 10), 6 . Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008.html>
- Petersen, J** 2014 Niveles de promotor de crecimiento orgánico (Extracto de quillaja) en la cría y engorde de pollos broilers en el cantón Quevedo. Tesis de Grado Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica Estatal de Quevedo Ecuador Página 88
- Peña M., y Chaco H.**, 1998. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Agroindustrias, Sáenz. Facultad Ciencias Agrarias, Corrientes. República Argentina.
- Manual de explotación en Aves de Corral** 2004. Primera Edición. Editorial Grupo Latino Ltda. Pág. 104-105. ISBN 958-8203-14-7.

**Sánchez, M., 2005.** Cría, manejo y comercialización de pollos.  
Encuadernación: Rústica; Ilustrado.. Editorial: Ripalme (1ª Ed.) Idioma.  
Español Páginas: 134

**William G., 1991.** Piensos tropicales, resúmenes informativos sobre piensos y  
valores nutritivos. Colección FAO. Producción y sanidad animal pp.  
336-339

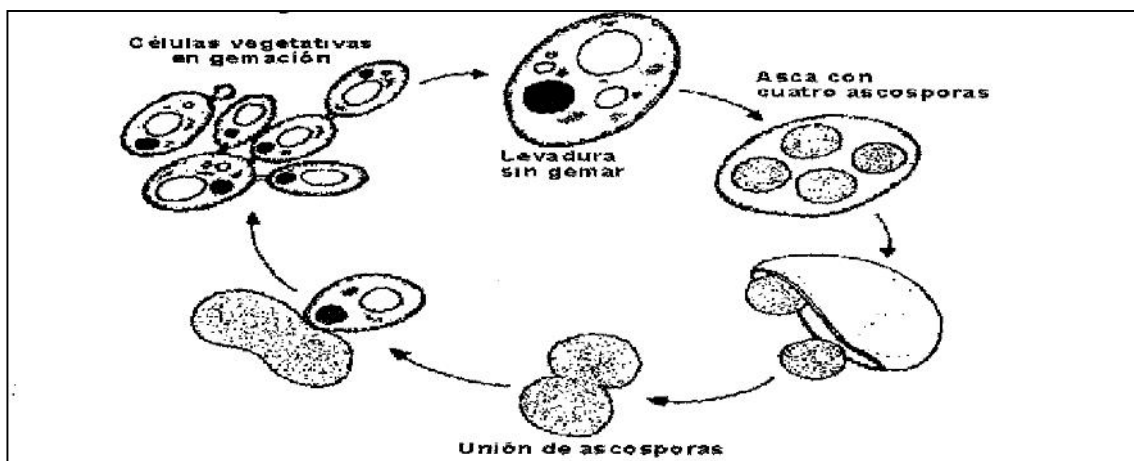
## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

# Anexo 1 Croquis de campo



**Anexo 2. Ciclo Biológico de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)**



**Anexo 3. Cuadrados medios del consumo de alimento 1 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	81,97	4	20,492	0,499	0,737
Error	616,23	15	41,082		
<b>Total</b>	<b>698,2</b>	<b>19</b>			

**Anexo 4. Cuadrados medios del consumo de alimento 2 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	68,4	4	17,1	0,38	0,82
Error	670,55	15	44,7		
<b>Total</b>	<b>738,96</b>	<b>19</b>			

**Anexo 5. Cuadrados medios del consumo de alimento 3 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	183,22	4	45,805	0,951	0,462
Tratamiento	183,22	4	45,805	0,951	0,462
Error	722,24	15	48,149		
<b>Total</b>	<b>905,46</b>	<b>19</b>			

**Anexo 6. Cuadrados medios del consumo de alimento 4 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	12,07	4	3,02	0,17	0,95
Error	266,64	15	17,78		
<b>Total</b>	<b>278,71</b>	<b>19</b>			

**Anexo 7. Cuadrados medios del consumo de alimento total inicial en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	719,12	4	179,78	0,4	0,81
Error	6751,67	15	450,11		
<b>Total</b>	<b>7470,79</b>	<b>19</b>			



**Anexo 8. Cuadrados medios del consumo de alimento 5 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	13075,94	4	3268,98	0,95	0,46
Error	51527,13	15	3435,14		
<b>Total</b>	<b>64603,07</b>	<b>19</b>			

**Anexo 9. Cuadrados medios del consumo de alimento 6 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	30,89	4	7,72	0,41	0,8
Error	282,12	15	18,81		
<b>Total</b>	<b>313,01</b>	<b>19</b>			

**Anexo 10. Cuadrados medios del consumo de alimento 7 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	97,64	4	24,41	2,2	0,12
Tratamiento	97,64	4	24,41	2,2	0,12
Error	166,48	15	11,1		
<b>Total</b>	<b>264,13</b>	<b>19</b>			

**Anexo 11. Cuadrados medios del consumo de alimento 8 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	13109,56	4	3277,39	0,9	0,49
Tratamiento	13109,56	4	3277,39	0,9	0,49
Error	54478,58	15	3631,91		
<b>Total</b>	<b>67588,14</b>	<b>19</b>			

**Anexo 12. Cuadrados medios del consumo de alimento total fase de crecimiento en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	7639,397	4	1909,85	2,41	0,1
Error	11893,45	15	792,9		
<b>Total</b>	<b>19532,84</b>	<b>19</b>			

**Anexo 13. Cuadrados medios del consumo de alimento 9 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	2958,9	4	739,72	2,65	0,07
Error	4188,966	15	279,26		
<b>Total</b>	<b>7147,865</b>	<b>19</b>			

**Anexo 14. Cuadrados medios del consumo de alimento 10 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	2958,9	4	739,72	2,65	0,07
Error	4188,966	15	279,26		
<b>Total</b>	<b>7147,865</b>	<b>19</b>			

**Anexo 15 Cuadrados medios del consumo de alimento 11 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	7209,537	4	1802,38	4,52	0,01
Error	5976,029	15	398,4		
<b>Total</b>	<b>13185,57</b>	<b>19</b>			

**Anexo 16. Cuadrados medios del consumo de alimento 11 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	15243,91	4	3810,98	1,03	0,42
Error	55358	15	3690,53		
<b>Total</b>	<b>70601,92</b>	<b>19</b>			

**Anexo 17. Cuadrados medios del consumo de alimento 11 semana en niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en el crecimiento y engorde de pollos criollo en la Finca Experimental La María 2014.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	53244,73	4	13311,18	2,94	0,06
Error	67906,34	15	4527,09		
<b>Total</b>	<b>121151,1</b>	<b>19</b>			

**Anexo 18. Fotos de la Investigación.**



**Figura 1 Construcción de jaulas experimentales.**



**Figura 2. Distribución de los tratamientos**



**Figura 3. Preparación de alimento balanceado**



**Figura 4. Faenamiento de los pollos criollos**



**Figura 5. Registro del peso de los pollos criollos**