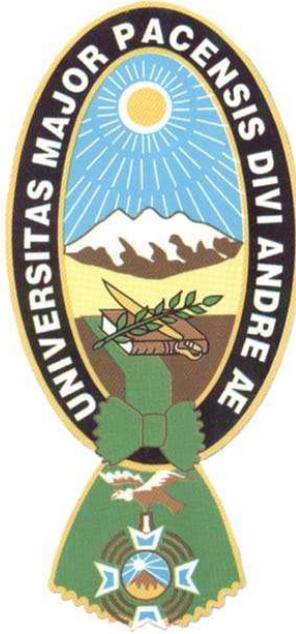


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE LEVADURA
(*Saccharomyces cerevisiae*) PROCREATIN, EN LA RACIÓN POLLOS
PARRILLEROS DE LA LINEA COBB – 500, EN EL MUNICIPIO DE MECAPACA
PROVINCIA MURILLO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Presentado por:

VERÓNICA SUZAÑO COLQUE

**La Paz – Bolivia
2014**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE LEVADURA
(*Saccharomyces cerevisiae*) PROCREATIN, EN LA RACIÓN POLLOS
PARRILLEROS DE LA LINEA COBB – 500, EN EL MUNICIPIO DE MECAPACA
PROVINCIA MURILLO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el título de
Ingeniero Agrónomo

VERÓNICA SUZAÑO COLQUE

Asesores:

Ing. M.Sc. Diego Gutiérrez Gonzales

Lic. M.Sc. Edgar García Cárdenas.....

Tribunales Examinador:

M.V.Z. M.Sc. Marcelo Gantier Pacheco

Dr. José Bernardo Soliz Guerrero

Ing. Fanor Nicolás Antezana Loayza

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador.....

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos más sinceros a las siguientes personas.

A mi Padre Dios, por guiarme y permitirme llegar hasta donde estoy.

A los Docentes de la UMSA Facultad de Agronomía, por la sabiduría que me ofrecieron durante mi formación profesional.

Agradecimiento especial al Ing. Diego Gutiérrez G. por su aporte profesional y esa mano amiga que me permitió iniciar la tesis.

A los revisores Dr. Bernardo Soliz, Ing. Fanor Antezana y Dr. Marcelo Gantier, por sus dedicado tiempo, tolerancia en la revisión de este trabajo y sabios concejos.

A todos mis amigos, muy especial a Daysi y Franklin por su ayuda y amistad incondicional.

A mis padres: Antonio Suzaño, Francisca Colque, por el aliento, confianza que me dieron su ayuda moral y económica.

A mi esposo Juan Mendieta y a mis preciosos hijos H. Daniel y E. Henry Mendieta, que son la fuerza que me impulsan a seguir adelante y continuar con mis metas.

A mis queridos hermanos: Marina, Ricardo, Yesica, Edwin, Miguel y Milagros por su ayuda moral y económica.

A mis tíos Cristina S., Santiago M. A mis padrinos Marcos G. y María E. por su aliento y confianza en el transcurso de toda la profesión.

A mis padres políticos Cristina M. y Pedro C. También a mis sobrinas Brenda, Liz Araceli, Ángela, C. Naomi, Keyla.

A mis primos Rosalía, Edwin, Zulema, Charly, Sergio, Efraín, Guino, Juan, Érico, Adelio, Marina y su esposo Willy y a tos mis familiares cercanos.

Al pastor Antonio M. G., Hna. Salomé Luque, a Alba M. y Mayra M. de INELA que les tengo un cariño muy especial.

De corazón:

VERÓNICA SUZAÑO COLQUE

Dedicatoria

*A mi padre Antonio y madre Francisca
A mis queridos hermanos,
A mi esposo Juan A. y a mis preciosos hijos Harold Daniel y Eniak Henry y a
que son mi fortaleza, mi vida, mi razón de vivir y existir.
Con gran afecto a mi abuelo Santiago Colque
y a la memoria de mis abuelitos Micaela, Francisco y Florencia.
Por sus valerosos principios*

*Los ama:
Verónica Suzaño Colque*

CONTENIDO

Número		Página
1.	INTRODUCCION	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo general.....	2
2.2.	Objetivos específico.....	2
3.	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
3.1.	Importancia Económica de la Producción Avícola en Bolivia.....	3
3.2.	Avicultura en Bolivia.....	3
3.3	Producción Avícola en el Departamento de La Paz.....	5
3.4.	Características Generales del Pollo Parrillero.....	6
3.4.1.	Anatomía y Estructura de los pollos	7
3.4.2.	Valor nutritivo de la carne de pollo.....	7
3.4.3	Escala Zootécnica.....	8
3.5	Línea Cobb – 500.....	8
3.5.1.	Requerimientos Nutricionales.....	9
3.6.	Aditivos Alimentarios.....	10
3.6.1	Levaduras.....	10
3.6.1.1.	Taxonomía de la Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	11
3.6.2.	Valor Alimenticio de la Levadura y sus Propiedades.....	11
3.6.2.1	Selección de Cepas.....	12
3.6.2.2	Descripción General de la Levadura (Procreatin).....	12
3.6.2.3	Composición Química (Procreatin).....	12
3.6.2.4	Composición Física (Procreatin).....	13
3.6.2.5	Beneficios de la Levadura (Procreatin).....	13
3.6.2.6	Modo de acción de la levadura (Procreatin).....	14
3.6.3	Estudios de la Levadura en Pollos Parrilleros.....	14
4.	MATERIALES Y METODOS	15
4.1	Localización	15
4.1.1	Características climáticas y ecológicas de la zona de estudio.....	15
4.2	Materiales.....	15
4.2.1	Materiales Experimentales.....	15

4.2.2	Materiales de Campo.....	16
4.3	Metodología.....	16
4.3.1	Instalaciones.....	16
4.3.2	Preparación del Galpón.....	16
4.3.3	Llegada de los Pollitos BB.....	17
4.3.4	Aplicación de los Tratamientos.....	17
4.4	Diseño Experimental.....	18
4.4.1	Variables de Respuesta.....	20
4.4.1.1	Peso vivo.....	20
4.4.1.2	Ganancia Media Diaria.....	20
4.4.1.3	Consumo de Alimento... ..	20
4.4.1.4	Conversión alimenticia.....	21
4.4.1.5	Porcentaje de Mortandad.....	21
4.4.1.6	Beneficio Costo.....	21
5	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	22
5.1	Parámetros productivos.....	22
5.2	Comportamiento de los Parámetros Productivos.....	22
5.2.1	Ganancia de Peso Vivo.....	22
5.2.1.1	Ganancia de Peso en Etapa de Inicio.....	22
5.2.1.2	Ganancia de Peso en Etapa de Crecimiento.....	24
5.2.1.3	Ganancia de Peso en Etapa de Engorde.....	26
5.2.2	Consumo de Alimento.....	28
5.2.2.1	Consumo de Alimento en Etapa de Inicio.....	28
5.2.2.2	Consumo de Alimento en Etapa de Crecimiento.....	30
5.2.2.3	Consumo de Alimento en Etapa de Engorde.....	31
5.2.2.4	Consumo de Alimento en toda la Producción.....	32
5.2.3	Ganancia Media Diaria.....	34
5.2.3.1	Ganancia Media Diaria en Etapa de Inicio.....	34
5.2.3.2	Ganancia Media Diaria en Etapa de crecimiento.....	36
5.2.3.3	Ganancia Media Diaria en Etapa de Engorde.....	37
5.2.4	Conversión Alimenticia.....	39
5.2.4.1	Conversión Alimenticia en Etapa de Inicio.....	39

5.2.4.2	Conversión Alimenticia en Etapa de Crecimiento.....	40
5.2.4.3	Conversión Alimenticia en Etapa de Engorde.....	42
5.2.5	Porcentaje de Mortandad.....	43
5.2.6	Beneficio Costo.....	44
6	CONCLUSIONES	46
7	RECOMENDACIONES	47
8	BIBLIOGRAFIA	48
9	ANEXOS	53

ÍNDICE DE CUADROS

Nº		Página
1	Evolución de la Producción de Pollos Parrilleros (Expresado en Miles de Unid.).....	4
2	Número de Granjas y de Aves en La Paz, por rubro avícola y por Municipio, censo Avícola 2008.....	5
3	Composición química en la carne de pollo.....	7
4	Requerimientos Nutricionales de la Línea COBB – 500.....	10
5	Composición Química (Procreatin).....	12
6	Composición Física (Procreatin).....	13
7	Resumen de variables productivas obtenidas en este trabajo.....	22
8	Análisis de varianza de ganancia de peso en etapa de inicio.....	23
9	Comparación de Medias para la Ganancia de peso en etapa de inicio.....	23
10	Análisis de varianza de ganancia de peso en etapa de crecimiento.....	24
11	Comparación de medias para la ganancia de peso en etapa de crecimiento....	25
12	Análisis de varianza de ganancia de peso en etapa de engorde.....	26
13	Comparación de medias para la ganancia de peso en etapa de engorde.....	27
14	Análisis de varianza de consumo de alimento en etapa de inicio.....	28
15	Análisis de varianza de consumo de alimento en etapa de crecimiento.....	30
16	Análisis de varianza de consumo de alimento en etapa de engorde.....	31
17	Análisis de varianza de ganancia media diaria en etapa de inicio.....	34
18	Comparación de medias para ganancia media diaria en etapa de inicio.....	35
19	Análisis de varianza de Ganancia media diaria en etapa de crecimiento.....	36
20	Comparación de medias para Ganancia media diaria en etapa de crecimiento.....	36
21	Análisis de varianza de ganancia media diaria en etapa de engorde con procreatin.....	37
22	Comparación de medias de ganancia media diaria en etapa de engorde.....	38
23	Análisis de varianza de conversión alimenticia en etapa de inicio.....	39
24	Prueba de medias de conversión alimenticia en etapa de inicio.....	39
25	Análisis de varianza de conversión alimenticia en etapa de crecimiento.....	40
26	Prueba de medias de conversión alimenticia en etapa de crecimiento.....	40
27	Análisis de varianza de conversión alimenticia en etapa de engorde.....	41
28	Prueba de medias de conversión alimenticia en etapa de engorde.....	42
29	Análisis económico de los tratamientos al final del ensayo.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº		Página
1	Cuantificación del Mercado Nacional del Pollo parrillero por departamento.....	4
2	Pollo parrillero línea Cobb – 500.....	9
3	Promedio de consumo de alimento en la etapa de inicio por tratamiento con diferentes niveles de levadura.....	29
4	Promedio de consumo de alimento en etapa de crecimiento por tratamiento con diferentes niveles de levadura.....	31
5	Promedio del consumo de alimento de toda la producción registrados por tratamiento con diferentes niveles de levadura.....	33
6	Promedio del Beneficio costo de todo el estudio registrado por tratamientos con diferentes niveles de levadura.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº		Página
1	Estimación de datos estadísticos para ganancia de peso en etapa de inicio.....	54
2	Estimación de datos estadísticos para ganancia de peso en etapa de Crecimiento.....	54
3	Estimación de datos estadísticos para ganancia de peso en etapa de engorde.....	54
4	Estimación de datos estadísticos para consumo de alimento en etapa de inicio.....	54
5	Estimación de datos estadísticos para consumo de alimento en etapa de crecimiento.....	55
6	Estimación de datos estadísticos para consumo de alimento en etapa de engorde.....	55
7	Estimación de datos estadísticos para ganancia media diaria en etapa de inicio.....	55
8	Estimación de datos estadísticos para ganancia media diaria en etapa de crecimiento.....	55
9	Estimación de datos estadísticos para ganancia media diaria en etapa de engorde.....	56
10	Estimación de datos estadísticos para conversión alimenticia en etapa de inicio.....	56
11	Estimación de datos estadísticos para conversión alimenticia en etapa de crecimiento.....	56
12	Estimación de datos estadísticos para conversión alimenticia en etapa de engorde.....	56
13	Pollos Parrilleros en Etapa de Inicio.....	57
14	Pollos en Etapa de Engorde.....	57
15	Pesado del Alimento.....	58
16	Mortandad de Pollo con Síntomas de Ascitis.....	58
17	Pesado de los Pollos.....	59
18	Proceso de Faena de los Pollos Parrilleros.....	59
19	Análisis económico de los tratamientos al final del ensayo.....	60

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó en la localidad de Huajchilla municipio de Mecapaca del departamento de La Paz, el estudio consistió en la evaluación de tres niveles de levadura *Saccharomyces cerevisiae* con el nombre comercial Procreatin, en la fase de inicio que comprendió del día 1 hasta el día 14, en 200 pollitas BB de la línea Cobb – 500.

Los niveles de Procreatin evaluados fueron de 1.5 kg/t, 2.5 kg/t y 3.5 kg/t, estos niveles de levadura se lo adicionó a la ración comercial adquirida de la distribuidora Cayco. Con la presente investigación se evaluaron las siguientes variables: ganancia de peso, consumo de alimento, ganancia media diaria, conversión a alimenticia, porcentaje de mortandad y beneficio costo hasta los 49 días de edad.

Los resultados fueron sometidos a un paquete estadístico SAS, ajustado a un diseño Completamente al Azar. Los resultados indican que el Tratamiento 3 manifestó mejores resultados en ganancia de peso en las tres etapas de inicio crecimiento y engorde con 363.8 g, 1148.3 g y 2678.2 g respectivamente. En cuanto a consumo de alimento no existió diferencia significativa, la mejor conversión alimenticia registrada en las tres etapas pertenece al tratamiento 3 con 0.83, 0.89 y 1.86 respectivamente; en ganancia media diaria se halló diferencia significativa ($P < 0.05$) donde posiblemente el Procreatin tuvo efecto más en el Tratamiento 3 con 54.65 g/día en etapa de engorde.

No se manifestó mortandad en etapa de inicio, pero si en etapa de crecimiento y engorde haciendo un total de 3% y el análisis económico establece mayores ingresos en el Tratamiento 3 con 1.70 de beneficio costo, mientras que el Tratamiento 1 (testigo) tuvo un bajo ingreso en comparación a los otros tratamientos.

1. INTRODUCCION

El progreso de la industria avícola en Bolivia se encuentra bastante retrasado, bajo esas condiciones existe un mayor incentivo a la investigación, tanto en el área de mejoramiento genético, como en lo que corresponde a la nutrición animal, tendiente a aliviar el hambre en la población. Existen métodos de manejo intensivos en animales de granja, como los pollos parrilleros, que son una alternativa para la producción y provisión de alimentos.

Las levaduras y hongos están siendo utilizadas por las industrias alimenticias para animales y humanos desde muchos años atrás. La levadura de cervecería fue un elemento principal en la dieta para los animales monogástricos, hasta el descubrimiento de todas las vitaminas del complejo B, incluso hoy en día algunos nutricionistas incorporan estos microorganismos inactivos como fuente denominada “Factor de Crecimiento Desconocido”. Es bastante reciente el interés que ha despertado el uso de cultivos vivos, como es la levadura.

La levadura de *Saccharomyces cerevisiae* es frecuentemente utilizada en la industria avícola mundial como aditivo, como promotor de crecimiento, probiótico y absorbente de micotoxina; porque este compuesto es rica en proteína (40– 49%) y de alto valor biológico y abundante en vitamina del complejo B, como son: biotina, niacina, ácido pantoténico y tiamina, entre otras, se vieron efectos benéficos dentro los parámetros productivos en la producción de pollos parrilleros.

La investigación ejecutada y los resultados obtenidos en el presente documento, resulta ser una información orientada a ampliar los conocimientos referentes sobre el uso y efecto de la levadura, aplicada en la ración de pollos parrilleros, con seguridad permitirá diversificar y generar prácticas innovadas en la producción avícola, tendiente a obtener mayores beneficios para los productores.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Identificar el efecto de tres niveles de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) Procreatin en la ración de pollos parrilleros de la LINEA COBB - 500

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar los parámetros productivos con Procreatin en pollos parrilleros de la LINEA COBB - 500.
- Evaluar el efecto de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos parrilleros de la LINEA COBB - 500.
- Determinar el Beneficio Costo en los pollos parrilleros desde la fase inicial hasta la finalización.

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 Importancia Económica de la Producción Avícola en Bolivia

Según ADA (2012), resulta importante la participación del rubro avícola en la economía nacional se ve reflejada en el valor bruto que genera, principalmente en los Departamentos de Cochabamba y Santa Cruz que alcanzan el 95 % de la producción nacional. Así mismo indica que el consumo per cápita de pollo, se elevó en los últimos años de 17.89 kg/hab(2004), a 37.0 Kg/hab en el año 2011.

El sector avícola tiene importancia en la generación de empleos a nivel nacional, se estima en 30.000 los puestos de trabajo directos y 40.000 empleos indirectos generados en este rubro. Además, se calcula en 70.000 las familias que dependen del desarrollo de la avicultura en Bolivia (Morales, 2010).

Dentro las ventajas que goza la producción de pollos en Bolivia en las granjas de medianas y a gran escala, es la mano de obra barata hasta un 60% menos que en países productores de la región como Perú y Argentina. La mayor parte de su producción es para atender preferiblemente el mercado interno (ADA, 2010).

3.2 Avicultura en Bolivia

La avicultura Boliviana se concentra en las áreas de Santa Cruz y Cochabamba, existen otras zonas productoras en el país que sin embargo, por razones principalmente de volúmenes de producción son de poca significancia, estas son: La Paz, Tarija, Beni y Pando principalmente. La producción de pollo parrillero en Bolivia ha tenido un desarrollo reciente muy acelerado con cambios tecnológicos importantes (ADA, 2011).

En el cuadro 1, se indica la evolución de la producción de pollos parrilleros y el porcentaje de participación Departamental en los últimos 10 años.

Cuadro1. Evolución de la Producción de Pollos Parrilleros (Expresado en Miles de Unidad) en Bolivia.

AÑO	CBBA.	PARTICIPACION %	SCZ	PARTICIPACION %	OTROS	PARTICIPACION %	TOTAL
2000	41.760	59.79	23.736	14.05	4.300	6.16	69,346
2001	33.660	57.93	23.826	15.71	4.190	6.28	66.676
2002	39.310	56.96	25.450	36,88	4,25	6.16	69.010
2003	41.670	56.81	27.168	37.04	4.510	6.15	73348
2004	46.870	57.19	30.350	37.01	4.730	5.77	81.350
2005	55.250	54.13	41.471	40.67	5.260	5.16	101.981
2006	58.200	49.17	53.608	45.29	6.567	5.55	118.375
2007	66.090	49.34	40.890	45.52	6.880	5.14	133.770
2008	57.371	43.33	64.344	43.23	11.201	3.40	133.416
2009	63.139	45.22	72.339	47.81	10.517	6.95	151.246
2010	63.311	42.25	79.450	49.10	13.919	8.61	161.631

Fuente: ADA Santa Cruz y Cochabamba (2011).

Destacable es el hecho que el mercado paceño tiene la mayor demanda de carne de pollos como se ilustra en la siguiente figura (1). Los mercados de las Ciudades del eje central, incluso si son tratados individualmente, son mayores en la demanda en relación a los mercados de otros Departamentos, por que se concluye que la demanda representativa de los mercados se encuentra en estas Ciudades del eje central. Siendo La Paz la Ciudad que representa a más del 40% del consumo de la población nacional (ADA, 2010).

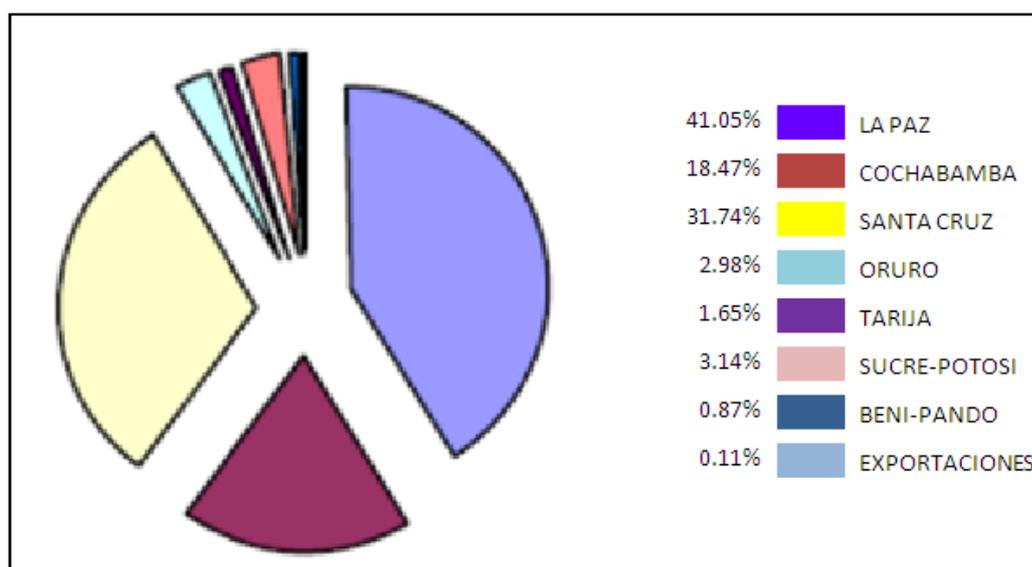


Figura 1. Cuantificación del Mercado Nacional del Pollo Parrillero por departamento.

Morales (2010), la avicultura en nuestro país es uno de los rubros importantes para la economía y desarrollo, ya que genera el 1.4% del producto interno bruto y de esta el 76% es de producción de pollos parrilleros, el 20% producción de huevo comercial y el 4% son subproductos de descarte.

Soria (2009), menciona que aproximadamente 250 empresas avícolas entre pequeñas, medianas y grandes asentadas en Cochabamba requieren al año 300 mil toneladas de maíz, para producir un promedio semanal de 1.6 millones de pollos de dos kilogramos y medio; de los cuales el 65% cubre la demanda de la Ciudad de La Paz y El Alto, un 30% para el mismo y un 5% a los mercados de Oruro, Potosí y Centros mineros.

3.3. Producción Avícola en el Departamento de La Paz

Se realizó un censo Avícola en el Departamento de La Paz, contempló 5 provincias y abarcó 13 municipios los cuales fueron seleccionados en base a criterios técnicos que consideraron la ubicación de las unidades comerciales tanto por el SENASAG, La Asociación de Avicultores y el MDRAYMA; en el siguiente cuadro (2) se presenta el número de unidades a nivel regional del departamento de La Paz (Censo Avícola, 2008).

Cuadro 2. Número de Granjas y de Aves en La Paz, por Municipio.

Provincias	Pollos de Engorde o parrilleros				Gallinas de Postura				Total Departamento de La Paz			
	Granjas		Aves		Granjas		Aves		Granjas		Aves	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Caranavi	99	44	98.8	41.6	13	56.5	15.5	54.0	112	45.2	114.3	42.9
Nor Yungas	43	19.1	72.1	30.3	6	26.1	11.3	40.6	49	19.8	83.7	31.4
Sud Yungas	47	20.9	39.8	16.8	2	8.7	1.30	4.50	49	19.8	41.2	15.5
Larecaja	21	9.3	16.9	7.1	0	0.0	0	0.0	21	8.5	16.9	6.4
Murillo	15	6.7	9.96	4.2	2	8.7	2.6	0.9	17	6.9	10.2	3.8
Total	225	100	237.7	100	23	100	28.7	100	248	100	266.4	100

Fuente: Censo avícola La Paz, 2008–SENASAG.

3.4. Características Generales del Pollo Parrillero

En los últimos años la selección genética de los pollos parrilleros ha incrementado los rendimientos esperados en velocidad de crecimiento y depósito de masa muscular; con ello se redujo el tiempo para el mercadeo. El pollo parrillero o “Broiler” es un ejemplar que generalmente no excede las ocho semanas de edad, su carne es blanca tierna y jugosa, su piel es flexible y suave. Debido a que sus huesos están poco calcificados, el esternón es muy flexible y los huesos largos como el húmero, fémur puede resultar quebradizos (Vantress, 2008).

El objetivo de los pollos parrillero es encontrar el rendimiento óptimo en términos de peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento de carne, un buen desarrollo de las funciones vitales de apoyo como son el aparato cardiovascular, pulmonar, esquelético y sistema inmunitario. En los periodos de incubación y primera semana de vida es de mayor atención en el manejo (Avícola Aviagen, 2004).

A pesar de la disminución en la tasa de crecimiento inicial y su corto ciclo de vida, los pollos parrilleros tienen la capacidad de lograr un crecimiento compensatorio que le permite alcanzar a la misma edad de faena, el mismo peso corporal respecto a pollos no restringidos, (Buxade, 1988).

Ambos sexos, tienen como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de notables masas musculares, principalmente en el pecho y los muslos. El hecho de que tenga un corto periodo de crecimiento y engorde, alrededor de 5–7 semanas, ha convertido al pollo parrillero en la base principal de la producción de carne blanca de consumo. (Vantress, 2008).

3.4.1. Anatomía y estructura de los pollos

El pollo es un vertebrado de sangre caliente (homeotermo), también son endotermos; tienen la habilidad de generar calor de forma interna para aumentar su temperatura corporal; el pollo de un día alcanza los 39°C, aumentando gradualmente hasta alcanzar 41,7°C (North, 1986). El pulso normal es de 200 a 400 pulsaciones por minuto y la frecuencia respiratoria normal es de 15 a 36 por minuto, (Mounthey, 2001).

Los pollos al nacer tienen todavía en su interior 4.5 gramos de vitelo o yema de huevo del que se nutren por espacio de 2 a 3 días, reabsorbiéndolo completamente antes de finalizar la primera semana de vida (Volvamos al Campo, 2006).

3.4.2. Valor nutritivo de la carne de pollo

El contenido de proteína de la carne de Pollo es de 18.3%, Bovino 17.5%, Ovino 16.4%, Conejo 20.3%, Camélido 21.7% Porcino 14.5% y Pescado 22%, (Moreno, 2001).

Cuadro 3: Composición química en la carne de pollo.

Nutrientes	Cruda con piel	Cruda sin piel	Asada con piel
Energía k cal/100g	215.0	119.0	239.0
Proteína (%)	18.7	38.3	24.5
Grasa (%)	15.0	5.6	12.0
Colesterol (mg/100g)	75.0	70.0	88.0
Tiamina (mg /100g)	65.0	130.0	65.0
Riboflavina (mg /100g)	130.0	260.0	150.0
Niacina (g /100g)	6.9	14.8	7.5
Vitamina C (g /100g)	1.5	4.1	0.0
Calcio (g /100g)	11.0	21.7	13.3
Hierro (g /100g)	0.8	1.7	1.1

Fuente: Castello (2002).

Mounthey(2001), indica que la carne y otras partes comestibles de la canal en pollos es una buena fuente de niacina, y una fuente moderadamente buena de riboflavina , tiamina y ácidos ascórbico. Los hígados crudos de pollos contienen 32.000 U.I. de

vitamina A, 0.20 mg de tiamina, 2.46 mg de riboflavina, 11.8 mg de niacina, y 20 mg de ácido ascórbico. La carne de los pollos contiene, sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, fósforo, azufre, yodo y cloro. Se halló que la carne de pollo tiene mejor fuente de sabores que otras carnes.

3.4.3. Escala Zootécnica

De la misma forma Amaya (2006); establece la siguiente Clasificación Zoológica de las Aves.

Clase: Aves

Orden: Galliformes

Familia: Phasianidae

Género: *Gallus*

Nombre científico: *Gallus gallus*

Nombre común: “Pollos, Gallos y Gallinas”

3.5. Línea Cobb – 500

La línea Cobb – 500 según Avicola Torrico (2005) citado por Chacon (2005) establece que es el producto de la combinación de las líneas Avian y Rhoss de alto rendimiento de carne, de rápido crecimiento, baja conversión alimenticia, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos, cuya característica principal es de plumaje blanco en algunos casos con manchas negras.

Actualmente es la línea más explotada en el Perú predominando en un 66% a nivel nacional. Es recomendable para compañías que requieren pollos con rasgos uniformes y excelente productividad de carne (A.LG., 2008).

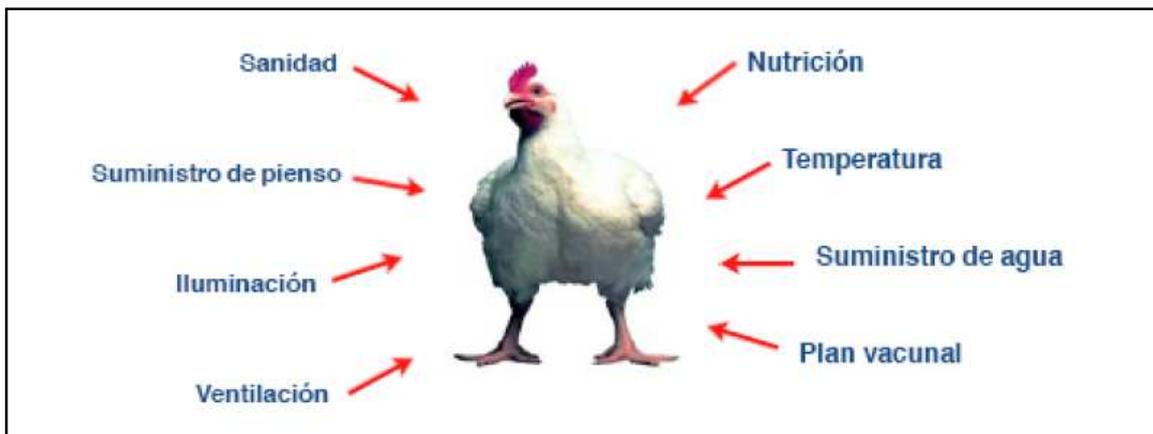


Figura 2. Pollo parrillero línea – Cobb 500 para explotación intensiva.

Fuente: (Renteria, 2007)

3.5.1. Requerimientos Nutricionales

Cobb–Vantress (2008), indica que los requerimientos nutricionales generalmente disminuyen con la edad del pollo de engorde. Desde un punto de vista clásico, las dietas de inicio, crecimiento y terminación están incorporados dentro del programa de crecimiento del pollo de engorde. Sin embargo, las necesidades de nutrientes de las aves no cambian abruptamente en días específicos, sino más bien cambia continuamente a medida que pasa el tiempo.

El mismo autor señala que las dietas para el pollo de engorde están formuladas para suministrar la energía y los nutrientes esenciales para su salud y producción exitosa. Los nutrientes básicos requeridos son: agua, proteína cruda, energía, vitaminas y minerales.

Estos componentes deben actuar en "conjunto", para asegurar un adecuado crecimiento óseo y la formación de músculos. La calidad de los ingredientes, la forma del alimento y la higiene, afectan directamente a la contribución de estos nutrientes básicos. Si la materia prima y los procesos de molienda están afectados, o si no hay balance en el perfil nutritivo del alimento, se puede disminuir el desempeño (Cobb– Vantress, 2008)

Cuadro 4: Requerimientos Nutricionales de los pollos de la Línea COBB – 500.

Fuente	Unidad	Inicio 1 – 7 días	Crecimiento 8 – 30 días	Engorde >a 30 días
Proteína cruda	%	21.50	19.50	18.00
Energía metabolizable	kcal	3023	3166	3202
Minerales	%	7.64	7.29	6.83
Vitaminas A,D,E	UI	15030.0	14030.0	11030.0
Vitaminas K,B6 y B12	mg	8.02	7.02	6.02
Metionina+ cistina	%	0.90	0.90	0.90
Vitamina B6,B12	mg	4.02	4.02	3.02
Colina	mg	400.00	350.00	300.00

Fuente: (Vantress, 2008).

3.6. Aditivos Alimentarios

Existe una amplia gama de aditivos que son utilizados en la mayoría de alimentos para aves; los cuales generalmente, no aportan ningún nutriente. La mayoría de los aditivos se usa para mejorar las características físicas de la dieta, la aceptabilidad del alimento o la salud de las aves. Dentro de los aditivos podemos mencionar los siguientes: aglutinantes, anticoccidiales, antibiótico y promotores de crecimiento, compuestos anti fúngicos, probióticos, enzimas, pigmentos, saborizantes, antihelmínticos y levaduras, (Volvamos al Campo, 2006).

3.6.1 Levaduras

Las levaduras u hongos unicelulares han sido utilizadas por la industria de alimentos, animales y humanos durante muchos años. La levadura de cerveza fue un elemento común en la dieta de los monogástricos hasta el descubrimiento de todas las vitaminas del complejo B. Hoy en día los nutricionistas incorporan en la dieta como un aditivo natural a la dieta de los pollos parrilleros (Linares, 2010).

Según Camacho (2009), la mayoría de los cultivos de levadura se derivan de *Saccharomyces cerevisiae*. Al igual que ocurre con los probióticos, el mecanismo por el cual las levaduras mejoran el desempeño del pollo parrilleros no se conoce exactamente. Es posible que su beneficio provenga de una modificación en la flora intestinal, mediada por cambios en el pH, o también que la presencia de células vivas de levadura actúen como un reservorio de oxígeno libre, que podría estimular el crecimiento de otros organismos aerobios.

Hasta ahora no parece existir interés en manipular las levaduras con fines específicos relacionados con la nutrición animal, en cierta forma esto obedece a la falta de conocimiento sobre su modo de acción y es posible que cuando se aclare esto se comience a trabajar el “diseño” de levadura (Volvamos al Campo, 2006).

3.6.1.1. Taxonomía de la Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

Según Agrios (1996).

División: *Eumycota*

Sub división: *Ascomycotina*

Clase: *Hemiascomycetes*

Orden: *Endomicetales (levaduras)*

Género: *Saccharomyces cerevisiae* (levadura de pan)

3.6.2. Valor Alimenticio de la Levadura y sus Propiedades

La levadura de cerveza es un producto que se obtiene durante la fabricación de esta bebida pero no contiene alcohol. Durante muchos años ha formado parte de la dieta del hombre, se utilizaba como complemento de una gran variedad de alimentos y bebidas, debido a su capacidad de mejorar el perfil nutricional de los mismos (Rodríguez, 2010).

La especie *Saccharomyces cerevisiae* emplea en muchas industrias alimentarias, como en la fermentación del pan, fermentación de la cerveza, fermentación del vino, en la producción de alcohol y glicerol (Camacho, 2009).

3.6.2.1. Selección de Cepas

El Grupo Lesaffre mantiene un archivo de más de 1,000 cepas de levadura de cultivo puro, que han sido colectadas durante casi 150 años de experiencia en fermentación. Específicamente, la cepa *Saccharomyces cerevisiae* para Procreatin fue seleccionada en base a numerosos juicios en que se evaluaron los siguientes aspectos: Consistencia de la pureza de la cepa, Alto contenido celular (Formación de colonias) inicialmente y durante el almacenaje, tolerancia al proceso de secado, tolerancia a inhibidores, (Lesaffre, 2012).

3.6.2.2. Descripción General de la Levadura (Procreatin)

El Procreatin es un concentrado de levaduras vivas, cepa pura de *Saccharomyces cerevisiae* seleccionada por su extraordinario desempeño en alimento para animales. Esta cepa es cuidadosamente cultivada para alcanzar la máxima uniformidad y consistencia. Es secado usando procesos patentados especiales que mantienen un alto conteo celular. Cada lote producido es analizado para asegurar la conformidad de los estándares microbiológicos, físicos y químicos. Se proporciona en forma consistente, un alto número de células vivas de levadura para alimentos en harina; es soluble en agua, no debe usarse en alimentos peletizados a más de 60°C, pues las altas temperaturas dañan las células vivas, (VETERQUIMICA, 2012)

3.6.2.3. Composición Química de la levadura Procreatin.

Cuadro 5. Composición Química de Procreatin (Levadura)

Humedad	4 – 6 %	Materia seca	94 – 96%
Proteínas	40 – 49 %	Grasas	5 – 9%
Carbohidratos	35 – 45 %	Cenizas	5 – 7%

Fuente: (Lesaffre, 2012)

3.6.2.4. Composición Física de la levadura Procreatin.

Cuadro 6.Composición Física de Procreatin (Levadura)

Color	Blanco cremoso a tostado
Olor	Típico de levadura
Tamaño de Partícula	Largo 0.5 – 1.5 mm. Ancho 0.2- 0.3 mm
Densidad	0.62 – 0.68
Impurezas y defectos	No hay evidencia de material extraño

Fuente: (Lesaffre, 2012)

3.6.2.5. Beneficios de la levadura Procreatin

De acuerdo a VETERQUIMICA (2012), establece los siguientes beneficios:

- Mejora la conversión alimenticia, mayor ganancia de peso y mejor aspecto físico
- Disminuye las disposiciones líquidas.
- Reduce los efectos del estrés térmico.
- Mayor tolerancia a enfermedades y disminuye la mortandad.
- Estimulación de bacterias productoras de fitasa y aumento en la disponibilidad de fósforo (20%).
- Uso más eficiente de nutrientes, incluyendo la energía, los minerales y aumento en la síntesis de proteína microbiana y vitaminas en el ciego
- Mejor hematocrito y mayor concentración de hemoglobina en sangre.
- Estimulación de bacterias capaces de utilizar ácido láctico: Flora cecal y pH más estable.
- Aumento en la producción de ácidos grasos volátiles.
- Incremento en el consumo de materia seca.
- Incremento (8-10%) en la degradación de la fibra.

3.6.2.6 Modo de acción de la levadura Procreatin

Actúa como efecto de barrera por competencia o antagonismo microbiano, los miles de millones de células de procreatin se oponen a la proliferación de las bacterias no deseables porque reduce de forma significativa las lesiones de las paredes del intestino y se mejora la absorción de nutrientes. Tiene un poder anti adhesión intestinal fijando las bacterias patógena en su pared (interacción lectina/mananos y las conduce fuera del tubo intestinal),(Lesaffre,2012).

La pared celular de la levadura tiene un alto contenido de glucanos y el procreatin obstaculiza la acción de ciertas toxinas permitiendo reducir de manera importante la presencia de diarreas, (Lesaffre, 2012).

3.6.3. Estudios de la Levadura en Pollos Parrilleros

Gran parte de la investigación realizada durante los últimos 15 años ha sido diseñada para evaluar diferentes niveles de levadura de cerveza en diferentes edades de aves. Miazzo (1994, 1995) encontró añadiendo niveles de 0,3% - 0,5% de levadura a dietas de iniciación y finalización, redundan en mejor conversión alimenticia y peso corporal final de los pollos de engorde.

Según Miazzo (2006) las inclusiones de levadura al 0.2 % en dietas de pollos parrilleros, en etapa de iniciación y terminación, obtuvieron $1,98 \pm 0,05$ de conversión alimenticia y GMD (g) $62,10 \pm 0,95$; los parámetros productivos, coincidiendo con resultados obtenidos por (Onifade, 1999).

Al respecto Gao (2008), con la adición de la *Saccharomyces cerevisiae* con avilamicina, registró en promedio un peso corporal de 2558g, en el primer ensayo y 2647g, para el segundo; efecto que se reflejó en conversión de alimento de 1.88, y 1.93, respectivamente. Se concluye que dosis de 0.5 kg/t. de Sc por sí solas, son suficientes para lograr resultados similares a la avilamicina, existiendo sinergismo en el peso corporal cuando se adicionan conjuntamente (Arrieta, 2010).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Localización

El presente estudio se desarrolló en una granja privada, ubicado en la comunidad de Huajchilla, del cantón Mecapaca, provincia Murillo, del Departamento de La Paz, distante a 17,3 km de la sede de gobierno.

La Granja Avícola se encuentra a una altitud de 2900 m.s.n.m. geográficamente se encuentra ubicada entre los paralelos 16° 37'43,42" de latitud Sur y 68° 03'23,22" de longitud Oeste. (Google Eart, 2011).

4.1.1. Características Climáticas y Ecológicas de la Zona

El relieve topográfico del sector se caracteriza por presentar pendientes fuertes en la parte superior de la sub-cuenca y pendientes bajas en el lecho de deyección del curso de agua que la conforma, siendo estas terrazas bajas aledañas al río La Paz. (Vargas, 1997).

La zona presenta clima templado con una temperatura promedio anual de 18°C con temperaturas mínimas en invierno de 1°C y máximas extremas que llegan hasta 30°C. (Ahenke, 1997).

4.2. Materiales

4.2.1. Material Experimental

- Se emplearon 200 pollitos parrilleros (hembras) de la línea Cobb - 500 de un día de nacidos, procedente de la avícola Sofía, Santa Cruz.
- Se utilizó ración comercial de formulación CAYCO (Calidad y Confianza) y Levadura Procreatin procedente del laboratorio LESSAFRE, adquirido de la distribuidora VETERQUIMICA.

4.2.2. Materiales de Campo

- Campana criadora y redondel
- Gas - Botellón
- Balanza digital calibrado (1g)
- Balanza tipo reloj (capacidad máxima de 50kg)
- Cal viva (desinfectante de calzados)
- Ocho bebederos tipo tolva (artesanal)
- Dieciséis comederos tipo tolva de metal (artesanal)
- Termómetro (máximos y mínimos)
- Diclovan (Desparasitante de galpones)
- Quemador (desinfectante)
- Insumos veterinarios.
- Desinfectantes
- Medicamentos

4.3. Metodología

4.3.1. Instalaciones

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un galpón con dimensiones de 12m de largo y de 3,8m de ancho.

4.3.2. Preparación del Galpón

- El interior del galpón fue dividido en 4 compartimientos, con malla (alambre tejido) y madera, Las dimensiones fueron: 4* 3,6* 2,3m.
- Para la recepción de pollitos BB se tomó medidas de bioseguridad como: aislamiento, control de tráfico y sanidad; considerado como práctica la prevención de enfermedades en el galpón de cría.
- Dos semanas antes de la recepción de pollitos BB se limpió el galpón y todos los accesorios, luego se flameó, posteriormente se realizó el caleado de las paredes

y piso. finalmente se aplicó el desinfectante Diclovan, utilizando una mochila fumigadora de 20 litros de capacidad, con el fin de eliminar cualquier parásito perjudicial.

- Tres días antes se preparó la cama con viruta seca con una altura de 10cm previamente desinfectada con diclovan. Seguidamente se preparó el redondel o círculo de crianza, luego se instaló la campana criadora para su respectivo sistema de calefacción.
- Se procedieron a colocar los comederos, bebederos y los termómetros ambientales de máxima y mínima.
- Finalmente se encendió el sistema de iluminación, y la campana criadora 24 horas antes de la llegada de los pollitos BB, con el fin de proveer un ambiente propicio, la temperatura se mantuvo a 33°C.

4.3.3 Llegada de los Pollitos BB

- Después de 14 días de vacío sanitario y colocado de equipos, se estableció el plantel de pollitos BB procedentes de Santa Cruz al galpón experimental previa verificación del sistema de calefacción a 33°C de temperatura, así mismo se dispuso comederos y bebederos, también se pesó el alimento con el procreatin incorporado para cada tratamiento.
- Al llegar los pollitos BB se aplicó (azúcar 7:100) en agua de bebida dispuesto en los bebederos. Considerando la pérdida de electrolitos en el transcurso del transporte.

4.3.4 Aplicación de los Tratamientos

- Previa aplicación de los tratamientos, el alimento fue preparado con diferentes niveles de Levadura (Procreatin) a razón de 1,5: 2,5 y 3,5 (kg /t) para los tratamientos T 2, T3 y T4 respectivamente.

- Veterquímica (2012) empresa elaboradora y distribuidora del producto Procreatin utilizado en la investigación, sugiere se administre de 1 a 2 kg/t de alimento como probiótico, esta sugerencia es comparada en la investigación.
- Seguidamente se estableció el plantel de pollitos BB, se realizó el pesaje y se suministró electrolitos en el agua de bebida.
- Se verificaron las condiciones del ambiente en cuanto a temperatura de la campana criadora se refiere, (varias veces) especialmente por las noches, durante las tres primeras semanas.
- Se distribuyó el alimento de acuerdo a lo que les correspondía a cada tratamiento con diferentes niveles de Levadura (Procreatin) a razón de 1,5; 2,5 y 3,5 (kg /t) para los tres tratamientos T 2, T3 y T4 respectivamente.
- Se lavaron los bebederos, al inicio tres veces por día y después de la segunda semana se lavó diariamente. Se limpiaron los comederos en el momento de distribuirles en alimento, todos los días; cuando existía alimento sobrante se pesaba por día y por tratamiento; para el cálculo de consumo de alimento.
- Se registraron los pesos de los pollos semanalmente.
- Se registró el porcentaje de mortandad/día.

4.4 Diseño experimental

Para la evaluación del presente trabajo se empleó el diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos cada uno de 50 individuos (pollos). En contexto se definió en función a los factores de estudio las cuales según Ibáñez (2000); son más adecuadas para realizar el planteamiento experimental debido a que la información que se obtuvo del experimento, de manera que permitió comparar los tratamientos; el ensayo duró 49 días desde la llegada de los pollos BB.

Modelo Lineal Aditivo

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera

μ = Media general

α_i = efecto del i – esimo tratamiento

ε_{ij} = Error experimental

Para la comparación de medias y determinar las significancias estadísticas se utilizó la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad de 5%.

Tratamientos

T1 = Alimento balanceado comercial (sin levadura)

T2 = 1.5 kg/t (*Saccharomyces cerevisiae*.) Procreatin en el alimento.

T3 = 2.5 kg/t (*Saccharomyces cerevisiae*) Procreatin en el alimento.

T4 = 3.5 kg/t (*Saccharomyces cerevisiae*) Procreatin en el alimento.

El tratamiento uno (T1= testigo) los pollos parrilleros recibieron alimento balanceado comercial. En cambio los tratamientos dos, tres y cuatro (T2, T3 y T4) recibieron (1.5, 2.5 y 3.5 kg/t de *Saccharomyces cerevisiae*) respectivamente y se mezcló junto con el alimento balanceado en forma homogenizada.

4.4.1 Variables de respuesta

4.4.1.1 Peso Vivo

Se registraron los pesos vivos en gramos, a todas las aves en estudio de forma individual, tomando en cuenta el peso de entrada al galpón y la salida del mismo. Esta actividad se realizó con la ayuda de una balanza digital. Los datos encontrados servirán para la determinación de la ganancia de peso a lo largo del estudio.

Según Alcázar (1997) es el aumento de peso de un animal expresado en gramos en los días que dura el proceso y la expresión está dada en la siguiente formula.

$$\text{GANANCIA DE PESO} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

4.4.1.2 Ganancia Media Diaria

La ganancia media diaria es una variable de respuesta, que sirve para obtener el cambio en el peso de cada animal, en los 49 días que duró el proceso o evaluación; al respecto Alcázar (2002), indica que es el cambio positivo de peso de un animal en un determinado tiempo.

$$\text{GANANCIA MEDIA DIARIA} = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{\text{N}^\circ \text{ de días del proceso}}$$

4.4.1.3 Consumo de Alimento

Se cuantificó el consumo de alimento de los animales en estudio, registrándose las cantidades de alimento consumido, en relación al alimento proporcionado (Antezana, 2010).

Para la determinación de esta variable se tomó en cuenta registros diarios de alimento ofrecido y rechazado, las mismas fueron acumuladas semanalmente en función al número de individuos por tratamiento, estos fueron medidos en gramos.

$$\text{CONSUMO DE ALIMENTO} = \text{Alimento Ofrecido} - \text{Alimento Rechazado}$$

4.4.1.4 Conversión Alimenticia

La eficiencia de conversión alimenticia según Alcázar (2002), la conversión alimenticia proporciona la información acerca de la capacidad del alimentar racionar, para convertirse en una unidad de producto animal.

$$\text{CONVERSIÓN ALIMENTICIA} = \frac{\text{Consumo de Alimento o Consumo de Materia Seca}}{\text{Ganancia de Peso}}$$

4.4.1.5 Porcentaje de Mortandad

En la crianza animal el porcentaje de mortandad aceptable es de 5% (Antezana, 2010); en el estudio se determinará mediante la cuantificación directa (registro diario de muertes) basándome en la siguiente formula.

$$\% \text{ MORTANDAD} = \frac{\text{Pollos Muertos}}{\text{Total Pollos}} * 100$$

4.4.1.6 Beneficio Costo

Es importante tomar la parte económica que explique que si el uso de levadura a base de *Saccharomyces cerevisiae* Procreatin, dentro de la ración de los pollos parrilleros fue conveniente. Indica el retorno capital que se obtiene luego de invertir en una determinada actividad productiva (Villacorta, 2005), el cual se determinó con la siguiente fórmula:

Se considerará como costos fijos a la mano de obra, accesorios y la infraestructura, por consiguiente los costos variables son aquellos que son incurridos en los insumos para la elaboración de las respectivas raciones.

$$\text{BENEFICIO COSTO} = \frac{\text{Ingresos Percibidos}}{\text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables}}$$

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Parámetros productivos

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento con tres niveles de procreatin utilizados en la ración de pollos parrilleros de la línea Cobb – 500; bajo el efecto del procreatin se consideraron las variables de: Ganancia de Peso, Consumo de alimento, Ganancia Media Diaria, Conversión Alimenticia, Porcentaje de Mortandad y Beneficio Costo. En el siguiente cuadro (7) representan los valores registrados de las variables en cuestión.

Cuadro 7: Resumen de variables productivas obtenidas con la adición del procreatin en la ración de pollos parrilleros.

Etapa	Ganancia de peso	Consumo de alimento	G.M.D	Conversión alimenticia	Mortandad	Beneficio Costo
Unidad	g	g	g/día		%	Bs/kg
Inicio	364,8	154	26,1	0,83	0,0	-
Crecimiento	1148,2	2746	41,0	0,89	1	-
Engorde	2678,2	4991	54,7	1,87	2	1.70

En el anterior cuadro (7) se presenta la ganancia de peso en la etapa de inicio con 364,8g; las ganancias de pesos en las etapas de crecimiento y engorde fueron de 1148,2g y 2678,2g respectivamente, un consumo de alimento en etapa de engorde fue 4991g, una ganancia media diaria para la etapa final de 54,7g/día, con una conversión alimenticia en etapa de inicio de 0,83 y en etapa de engorde 1,87 donde no hubo mortandad en etapa de inicio pero si en etapa de crecimiento y engorde con 3%; se obtuvo un beneficio costo de 1,70 Bs.

5.2 Comportamiento de los Parámetros Productivos

5.2.1 Ganancia de Peso Vivo

5.2.1.1 Ganancia de Peso en Etapa de Inicio

Los datos obtenidos en base al peso vivo de los pollos en estudio se sometieron al Análisis de varianza para ganancia de peso en la etapa de inicio (cuadro 8)

Cuadro 8: Análisis de varianza para ganancia de peso en etapa de inicio

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	2179.92	726.64	8.07	0.0005 *
Error	28	2520.00	90.00		
Total	31	4699.92			

C.V = 2.69% * = significativo al 5%

El análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en etapa de inicio, se detalla en el cuadro (8), obteniéndose un coeficiente de variación de 2.29%, el cual indica que los datos son bastante confiables, ya que se encuentra dentro de los parámetros permitidos. El análisis establece diferencias significativas entre tratamientos, en consecuencia se rechaza la hipótesis, es decir F_c (calculado) es mayor que el F_t (tabulado).

Por otro lado, cabe destacar que la levadura (procreatin) probablemente tuvo sus efectos sobre la ganancia de peso en la etapa de inicio en los pollos parrilleros. Es posible que se deba a la rápida adaptación que tuvieron los pollos cuando llegaron a las condiciones favorables para su crecimiento y a las condiciones ambientales adecuadamente proporcionadas.

Con los resultados obtenidos en el análisis de varianza para la ganancia de peso en la etapa de inicio, que expresó significancia entre tratamientos (Cuadro 8), se sometió a la prueba de medias ya que el factor de nivel de levadura procreatin manifestó un efecto positivo en la ganancia de peso.

Cuadro 9: Comparación de medias para ganancia de peso en etapa de inicio.

Tratamientos	Promedio de ganancia de peso en etapa de inicio (g)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T3 (2.5 kg/t)	364.8	A
T4 (3.5 kg/t)	353.9	B
T2 (1.5 kg/t)	349.5	B C
T1 (testigo)	342.0	C

De acuerdo al análisis de prueba de medias de DUNCAN al 5%, para la ganancia de peso en pollos parrilleros cuadro (9), se aprecia tres grupos diferenciados; de los cuales el tratamiento 3 con 2.5 kg/t de procreatin muestra mayor ganancia de peso con 364.8 g; y resulta ser diferente del resto de los tratamientos; mientras tanto, los tratamientos 4 y 2 muestran una ligera similitud en lo que concierne a la ganancia de peso y con respecto al testigo se establece el promedio más bajo con 342.0 g en esta etapa de inicio.

Según los datos el producto Procreatin coadyuva en la ganancia de peso de los pollitos con sus propiedades químicas, ya que contiene buena proporción de proteína, el cual favoreció en la transformación de carne y por ende en la ganancia de peso. Estos resultados significativos posiblemente se deben a la concentración en el producto de Procreatin donde se mejora la capacidad de absorción en el tracto digestivo de los pollos, al producir mayor número de bacterias que tienen la capacidad de utilizar ácido láctico.

Los pollos en una crianza mixta tendrán más nutrientes disponibles que los machos, esta diferencia es generalmente debido a la condición genética más que por el alimento facilitado (Incapoma, 2006).

Datos similares reportó Quisberth (2009) cuando obtuvo ganancias de peso en la segunda semana de 291,1 g; en cambio Suarez (2008) obtuvo 258g en la segunda semana de vida. Por su parte Villacorta (2005), registró mayor ganancia de peso en esta etapa de inicio con la línea Cobb, en comparación de la línea Ross.

Así mismo Derka (2008), halló una ganancia de peso de 393 g en la segunda semana; por su parte Vantress (2008), las hembras de la línea cobb_500 deben alcanzar un peso de 411g, en la segunda semana.

5.2.1.2 Ganancia de Peso en Etapa de Crecimiento

La ganancia de peso de los pollos durante la etapa de crecimiento se sometió al análisis de varianza cuadro (10).

Cuadro 10: Análisis de varianza para ganancia de peso en etapa de crecimiento.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0.05)
Tratamientos	3	13170.06	4390.02	3.90	0.0190
Error	28	31479.37	1124.26		
Total	31	44649.44			

C.V = 2.69%

De acuerdo al análisis de varianza cuadro (10) se obtuvo diferencias significativas al 5% entre tratamientos para la etapa de crecimiento en lo que respecta a la ganancia de peso; donde el coeficiente de variación hallado es de 2.69% que muestra que los datos se encuentran dentro del rango permitido. En esta etapa se lleva a cabo el proceso de continuo cambio corporal e incremento de peso acelerado de las aves. Para tal efecto, se realizó la comparación de medias.

Cuadro 11: Comparación de medias para la ganancia de peso en etapa de crecimiento.

Tratamientos	Promedio de ganancia de peso en etapa de Crecimiento (g)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T3 (2.5 kg/t)	1148.18	A
T4 (3.5 kg/t)	1125.15	A B
T2 (1.5 kg/t)	1113.50	A B
T1 (testigo)	1092.00	B

Se observa en el cuadro (11); que la dosis de 2,5 kg/t del procreatin administrada en la etapa de inicio, tuvo mejor acción en esta etapa de crecimiento con una ganancia de peso de 1148.18g perteneciente al tratamiento 3; comparada con las demás dosis, también se observa que el testigo (T1) se diferencia notablemente del resto de los tratamientos con 1092g.

La ganancia de peso probablemente se debe a un mayor aprovechamiento de nutrientes por los pollos parrilleros, que registraron mejor salud, vigor y mayor aprovechamiento digestivo, con el incremento de la flora bacteriana benéfica en el tracto digestivo y una disminución de bacterias entero patógenas; de esa manera, se tiene beneficios potenciales de este ingrediente en la industria de los pollos parrilleros.

Al contar la levadura (Procreatin) con un uso más eficiente de nutrientes, incluyendo la energía, proteína y minerales, que permitieron tener mayor rendimiento en el peso.

Al respecto Cañas (1998) menciona que la etapa de crecimiento resulta ser la etapa más importante, ya que en ella se produce un cambio casi diario en la composición corporal y de peso.

Así mismo, Quisberth (2009) obtuvo como peso en la cuarta semana 797,5 g; en cambio Suarez (2008) obtuvo 914 g en la cuarta semana. Así mismo Derka (2008), halló una ganancia de peso de 1259 g en la semana cuatro y Vantress (2008) menciona que las hembras de esta línea deben alcanzar un peso de 1316g.

5.2.1.3 Ganancia de Peso en Etapa de Engorde

El incremento de peso en los pollos parrilleros bajo el efecto del Procreatin, se analizó mediante el ANVA cuadro (12).

Cuadro 12: Análisis de varianza de ganancia de peso en etapa de engorde.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	fc	Ft (0,05)
Tratamientos	3	51590.46	171996.82	2.98	0.0484
Error	28	161653.62	5773.34		
Total	31	213244.09			

C.V = 2.90%

De acuerdo al anterior cuadro (12) se muestra que los pollos parrilleros en esta etapa de engorde, alcanzó mayor ganancia de peso, alcanzando niveles significativos de 5% entre los tratamientos, haciendo entender que la aplicación de levadura tiene efecto sobre la ganancia de peso en la etapa de engorde con un coeficiente de variación de 2.90%.

Al existir diferencia entre tratamientos, se efectuó prueba de medias de Duncan para la ganancia de peso en pollos parrilleros.

Cuadro 13: Comparación de medias para la ganancia de peso en etapa de engorde.

Tratamientos	Promedio de ganancia de peso en etapa de Engorde (g)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T3 (2.5 kg/t)	2678,18	A
T4 (3.5 kg/t)	2627,40	A B
T2 (1.5 kg/t)	2609,63	A B
T1 (testigo)	2566,13	B

Según la prueba de Duncan para el factor niveles de procreatin, que se observa en el cuadro (13), que el testigo (T1) nivel 0 gr de procreatin en el alimento actúo de manera inferior en comparación a los demás niveles en estudio donde las acciones de los niveles 3,5; 2,5; 1,5 (kg /t) de levadura incrementaron las mayores ganancias de pesos en los pollos parrilleros.

De acuerdo a los datos del cuadro (13) se observa que el tratamiento tres (T3) tuvo una ganancia de peso en promedio de 2678.2g siendo el tratamiento con mayor peso en la etapa de engorde, seguido del tratamiento cuatro (T4) con 2627.4g de peso, luego de los tratamientos dos (T2) con 2609.6g y el tratamiento uno (T1) con un peso de 2566.1g. Por tanto, podría deberse que la obtención de ganancia de peso en mayor o menor proporción se debe a la dosis aplicada del producto en estudio (Procreatin).

El uso del Procreatin en la ración de pollos parrilleros podría actuar por competencia o por antagonismo microbiano; los miles de millones de células de procreatin se oponen a la proliferación de las bacterias no deseables por lo que se reduce de forma significativa las lesiones de las paredes intestinales y se mejora la absorción de nutrientes.

Aquellos animales cuyos pesos fueron mayores en la etapa de inicio tuvieron mayor peso hasta el final de la evaluación y presentaron un sinergismo en los pesos corporales registrados al final del experimento.

En el presente estudio, donde se trabajó con hembras parrilleras se obtuvo un peso promedio final de acuerdo a sus características fenotípicas y genotípicas, de hecho que los machos tienden a tener mayor peso en comparación a las hembras.

En estudios realizados por Quisberth (2009) llegó a obtener una ganancia de peso en la séptima semana de 1764,0 g; en cambio Suarez (2008) obtuvo 2368g en la séptima semana. Por su parte Derka (2008), halló una ganancia de peso de 2873 g en la séptima semana; lo cual es bastante similar a los datos obtenidos por Vantress (2008) quien obtuvo un peso de 2867g en hembras de la línea cobb-500.

Incapoma (2006) halló 2481.48g en ganancia de peso en hembras; lo cual es bastante similar a los datos obtenidos en el presente estudio.

5.2.2 Consumo de Alimento

5.2.2.1 Consumo de Alimento en Etapa de Inicio

Cuadro 14. Análisis de varianza del consumo de alimento en la etapa de inicio bajo el efecto del Procreatin.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	9966.96	3322.32	0.01	0.9986
Error	24	8076387.14	336516.13		
Total	27	886354.11			

C.V = 26.76 %

En este caso observamos en el anterior cuadro (14) que no existe diferencia significativa al nivel de significancia del 5% entre los tratamientos; el cual hace entender que los niveles de levadura no tienen efecto sobre el consumo de alimento; es decir, todos tuvieron un consumo de alimento similar. El coeficiente de variación alcanzado para la variable consumo de alimento en etapa de inicio fue de 26.76%, indica que los datos son confiables, porque se encuentra dentro de los parámetros permitidos.

La cantidad de consumo de alimento balanceado, está muy relacionado al desempeño y al crecimiento de los pollos de engorde. En efecto la adición del Procreatin en el alimento balanceado no afectó a la palatabilidad de la dieta ofrecida a los pollos parrilleros de estudio.

Estudios realizados con pollos por Vantress (2008), obtuvo 440g a los 14 días de consumo de alimento en pollos hembras de la línea Cobb. En cambio Quispe (2009) halló 480g a los 14 días en pollos de la línea Cobb. De igual manera Derka (2008), registró 427g de consumo de alimento acumulado en la segunda semana.

En la siguiente figura (3) se presenta el consumo promedio de alimento por tratamientos.

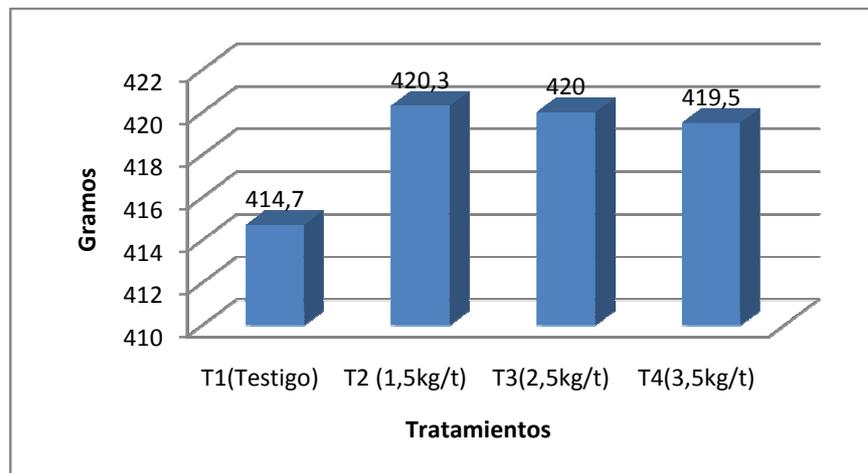


Figura 3. Promedio de consumo de alimento en la etapa de inicio por tratamiento Con diferentes niveles de Procreatin.

De acuerdo a la figura (3), en el tratamiento 2 se halló un mejor consumo de alimento en la etapa de inicio con 420.3 g; seguidos por los tratamientos T3, T4, y T1 con 420, 419.5 y 414.7 (g) respectivamente donde los promedios de los diferentes tratamientos no se ven dispersos.

En cuanto al consumo de alimento en la etapa de inicio se puede observar en la anterior figura (3) que los promedios registrados en los diferentes tratamientos se ven poco dispersos siendo el rango fluctuante de 414,7g a 420,3g.

5.2.2.2 Consumo de Alimento en la Etapa de Crecimiento

Cuadro 15. Análisis de varianza de consumo de alimento en etapa de crecimiento con Procreatin.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	205262.11	68420.70	0.39	0.7609
Error	24	4205486.57	175228.60		
Total	27	4410748.68			

C.V = 8.24%

Del análisis estadístico para consumo de alimento en la etapa de crecimiento se observa en el cuadro (15) un coeficiente de variación de 8.24% que significa que los datos son confiables.

Así mismo, no existen diferencias significativas entre tratamientos a un nivel de significancia de 5%; y se asume que el Procreatin no tiene efecto sobre el consumo de alimento a diferentes niveles y ello demuestra que el consumo en los diferentes tratamientos fueron similares; al respecto la cantidad de alimento balanceado ofertado está muy relacionado al crecimiento de los pollos parrilleros.

Por tanto, el pollo no crece con todo su potencial genético a menos que consuma sus requerimientos de nutrientes, con una buena formulación de la ración, el mantenimiento de una máxima ingestión es el factor más importante que determina la tasa de crecimiento.

Al respecto, Antezana (2010) menciona que el consumo de alimento está ligado a disponibilidad, homogeneidad, palatabilidad de las dietas, peso y genotipo de pollos en estudio. Así mismo Derka (2008) registró 1836 g de consumo de alimento en esta etapa. Por su parte Moreno (2008) menciona que la *Saccharomyces cerevisiae* contribuye a las funciones metabólicas del pollo, el mismo halló un consumo acumulado de 1655.5 g/alimento con la cepa de levadura Procreatin 2kg/t.

En cambio, Vantress (2008) obtuvo 1941g en hembras de la línea Cobb – 500;al respecto en esta evaluación se halló un consumo acumulado de 1688g e Incapoma (2006) encontró 1786.6g en la misma etapa.

En la siguiente figura (4) se presenta el promedio de consumo de alimento.

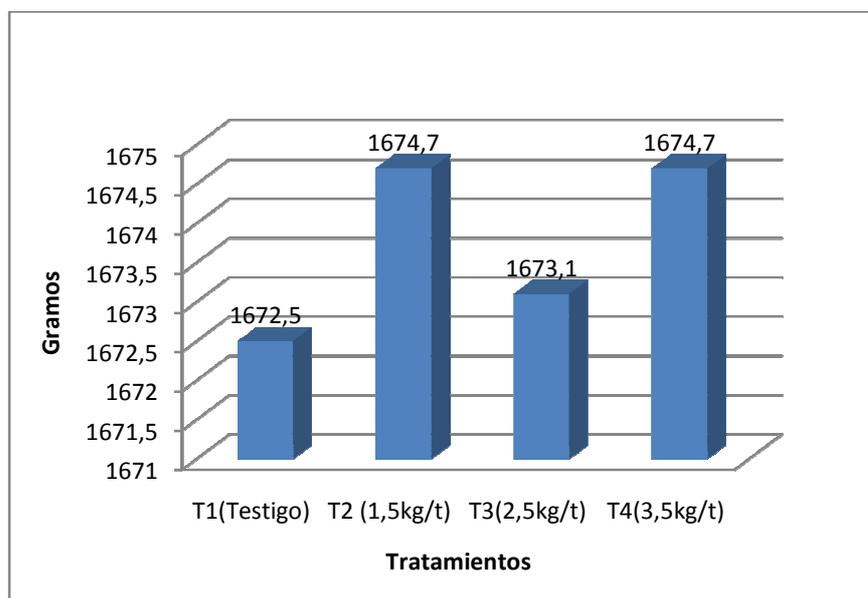


Figura 4. Promedio de consumo de alimento en etapa de crecimiento por tratamientos con diferentes niveles de levadura.

Según la figura (4) los mayores consumos de alimentos en la etapa de crecimiento se manifestaron en los tratamientos T4 y T2, con 1674.7 g con la dosis 3,5 kg/t y 1,5 kg/t respectivamente; seguido por el tratamiento T3 con 1673.1g con la dosis de 2.5 kg/t y el que tuvo menor consumo fue el testigo (T1) con 1672.5 g.

5.2.2.3 Consumo de Alimento en Etapa de Engorde

Cuadro 16. Análisis de varianza de consumo de alimento en etapa de engorde de Pollos parrilleros

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	303531.14	101177.04	0.43	0.7308
Error	24	5599164.27	233298.51		
Total	27	5902695.43			

C.V = 5.46%

De acuerdo al anterior cuadro (16), el análisis estadístico para consumo de alimento en esta etapa manifestó un coeficiente de variación de 5.46% que significa que los datos son confiables. Además se constató que no existen diferencias significativas entre tratamientos a un nivel de significancia de 5%; por tanto, se acepta la hipótesis porque el F_c (calculado) es menor que F_t (tabulado 0.05)

Al respecto, Quispe (2009), obtuvo un promedio en consumo de alimento acumulado de 4812,5g. en cambio Derka (2008), registró 5447g de consumo de alimento en la etapa de crecimiento. Por su parte Incapoma (2006), registro un consumo de alimento acumulado de 4698.5g. Así mismo Moreno (2008) anotó un consumo de alimento acumulado de 3577.6 g con aplicación de Procreatin a una altitud de 800 m.s.n.m. a los 42 días.

5.2.2.3 Consumo de Alimento en la Producción

El consumo de alimento acumulado en todo el estudio muestra diferencias mínimas entre tratamientos con un promedio de 4965.7 g; el cual explica que la cantidad de alimento consumido por el pollo no fue afectado por el contenido de levadura *Saccharomyces cerevisiae* (Procreatin) en la ración del experimento, donde la palatabilidad fue aceptable independientemente de la cantidad de levadura que se proporcionó en cada uno de los tratamientos

Para diferenciar el consumo total de alimento se esquematiza en la siguiente figura (5).

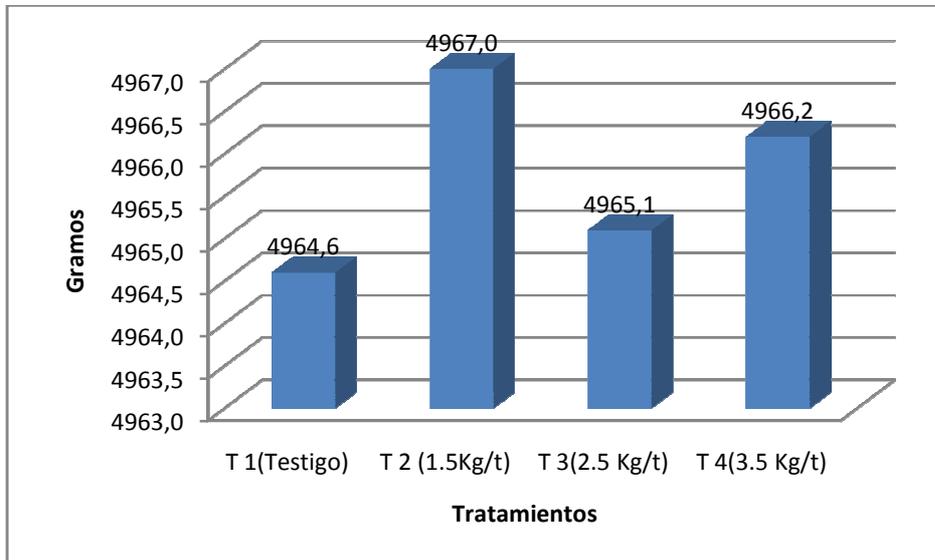


Figura 5. Promedio del consumo de alimento de toda la producción registrados por tratamiento con diferentes niveles de levadura.

De acuerdo a la figura (5) se muestra que el tratamiento T2 obtuvo mayor consumo de alimento con 4967.0 g, en comparación a los tratamiento T4, T3 y T1 con 4966.2, 4965.1y 4964.5 respectivamente.

De acuerdo al análisis se deduce que el consumo de alimento depende de muchos factores entre ellas podemos mencionar la palatabilidad y la presentación estructural de la misma, también es importante considerar el contenido de micronutrientes en la dieta proporcionada a los pollos.

Cabe mencionar que la cantidad de consumo de alimento balanceado está muy relacionado al comportamiento de los pollos de engorde. El pollo no expresa a todo su potencial genético a menos que consuma todos sus requerimientos de nutrientes, además de una buena formulación adecuada y palatable; el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determina la tasa de crecimiento.

Sin embargo en este estudio, bajo condiciones de valle se alcanzó un consumo de alimento con resultados positivos de 4,96 kg/ave, hasta los 49 días de edad con la adición de levadura *Saccharomyces cerevisiae* (procreatin) en la ración utilizando 1,5kg/t.

Así mismo Marcus (1995), obtuvo un consumo de alimento de 4,35 kg/ave hasta los 49 días de edad, para lo cual se emplearon promotores de crecimiento en la ración. En cambio Quispe (2008) obtuvo un promedio en consumo de alimento de 4,81 kg/ave hasta los 49 días de edad con harina de coca en la ración.

5.2.3 Ganancia Media Diaria

La ganancia media diaria o velocidad de crecimiento en los pollos del experimento fue determinado, para ello se consideró el peso inicial y final para obtener peso logrado durante el ensayo.

5.2.3.1 Ganancia Media Diaria en Etapa de Inicio

Cuadro 17. Análisis de varianza para ganancia media diaria en etapa de inicio procreatin.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	11.09093750	3.69697917	7.94	0.0005
Error	28	13.03125000	0.46540179		
Total	31	24.12218750			

C.V = 2.71%

De acuerdo al cuadro (17), los resultados obtenidos en análisis de varianza para ganancia media diaria se manifestaron que existe diferencias significativas entre tratamientos; el coeficiente de variación obtenido fue de 2.71% a un nivel de significancia de 5%.

Ante las significancias existentes se sometieron a la comparación de medias (Duncan), donde se presentan los resultados de las diferencias bajo el efecto del Procreatin en el siguiente cuadro (18).

Cuadro 18. Comparación de medias para ganancia media diaria en etapa de inicio.

Tratamientos	Ganancia promedio por día en etapa de inicio (g/día)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T3 (2.5 kg/t)	26.06	A
T4 (3.5 kg/t)	25.27	B
T2 (1.5 kg/t)	24.96	B C
T1 (testigo)	24.43	C

De acuerdo al cuadro (18), el análisis de prueba de rango múltiple de Duncan al 5%, se aprecia la formación de tres grupos de los cuales el T3 con el uso de 2.5 kg/t de procreatin muestra mayor ganancia media diaria de 26.06 g/día, por otra parte los tratamientos T4 y T2 muestran una ligera similitud en cuanto a ganancia media diaria en esta etapa y el testigo o T1 resultó diferente del resto de los tratamientos, registrando un promedio más bajo de 24.43 g/día.

De acuerdo al análisis de comparación de medias se deduce que la levadura (procreatin) no tiene efecto para la cantidad de alimento ingerido, pero si para convertir el mismo en peso de forma eficiente

Según estos resultados posiblemente se deduce que la levadura (procreatin) no tiene efecto en cantidad de alimento ingerido pero si para convertir el mismo en peso de forma eficiente.

En otros estudios realizados en pollos parrilleros se obtuvieron los siguientes resultados: Vantress (2008) consiguió 29.4g/día en hembras de la línea Cobb-500, ADA, (2011) en su manual reportó un peso de 27.42 g/día en hembras de pollos parrilleros y a su vez Renteria (2007) registró 27.14g/día para esta etapa de inicio.

5.2.3.2 Ganancia Media Diaria en Etapa de Crecimiento

Cuadro 19. Análisis de varianza de ganancia media diaria en etapa de crecimiento con procreatin.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	15.62250000	5.20750000	3.74	0.0224
Error	28	39.03750000	1.39419643		
Total	31	54.66000000			

C.V = 1.21%

De acuerdo al cuadro (19), se muestra el análisis de varianza para la ganancia media diaria en etapa de crecimiento, presentando un coeficiente de variación de 1.21%, el mismo indica que los datos son confiables, ya que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

En consecuencia se rechaza la hipótesis y se destaca que el valor de Fc (calculado) es mayor que el Ft (tabulado); en ese sentido, se tiene diferencias significativas entre tratamientos para la ganancia media diaria en pollos parrilleros.

Estas diferencias probablemente se debe a que el Procreatin actuó con la eliminación de las bacterias patógenas favoreciendo el crecimiento de los microorganismos que sintetizan los nutrientes en el tracto digestivo; de tal forma, que todos ellos puedan ser retenidos y utilizados adecuadamente la etapa de crecimiento. En el siguiente cuadro (20) se presenta la comparación de medias Duncan al 5%.

Cuadro 20. Comparación de medias para ganancia media diaria en etapa de crecimiento.

Tratamientos	Promedio de ganancia media diaria en etapa de crecimiento (g/día)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T3 (2.5 kg/t)	40.87	A
T4 (3.5 kg/t)	40.08	A B
T2 (1.5 kg/t)	39.56	B
T1 (testigo)	38.97	B

Observando los valores en el anterior cuadro (20) con la prueba de medias de DUNCAN, a un nivel de significancia de 5%; se deduce que el tratamiento T3 con el nivel 2.5 kg/t de Procreatin resulto ser el mejor tratamiento con mayor ganancia media diaria con 40.87g/día, seguido del tratamiento T4 con el nivel 3.5 kg/t obteniéndose 40.08 g/día y en los tratamientos T2 y T1 se obtuvieron menor ganancia diaria con 39.56 y 38.97 (g/día) respectivamente.

Con estos resultados se puede asumir la presencia de algunos componentes del complejo B que contiene la levadura Procreatin, se podrían mejorar la productividad y la calidad del canal.

Al respecto Incapoma (2006) encontró una ganancia de 34.62g/día en la cuarta semana con hembras cuando aplicó harina de sangre en su evaluación. Por su parte Moreno (2008) encontró 43,5g/día.

Por su parte Quispe (2008), evaluó niveles de harina de coca en la ración de pollos, encontrando 44.97 g/día a una altitud de 3875 m.s.n.m. y Vantress (2008) halló 47,1 g/día en hembras de la línea Cobb – 500.

5.2.3.3 Ganancia Media Diaria en la Etapa de Engorde

Cuadro 21. Análisis de varianza para ganancia media diaria en etapa de engorde.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	21.50125000	7.16708333	3.01	0.0470
Error	28	66.76750000	2.38455357		
Total	31	88.26875000			

C.V = 2.88%

De acuerdo al anterior cuadro (21) relacionando la ganancia media diaria en la etapa de engorde muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, con un valor de coeficiente de variación de 2.88%.

Ello se debe a que probablemente el Procreatin actúa eliminando bacterias patógenas del tracto gastrointestinal y más bien estimula la producción de bacterias productoras de

fitasa y aumenta la disponibilidad de fósforo (20%), para que el alimento tenga un mejor aprovechamiento; favoreciendo al T3 que utilizó 2.5kg/t de alimento.

En el siguiente cuadro (22) se presenta las medias para diferenciar e identificar el tratamiento con mejor comportamiento que tuvo en lo que concierne a la ganancia de peso /día.

Cuadro 22. Comparación de medias para ganancia media diaria en etapa de engorde.

Tratamientos	Promedio de ganancia media diaria en etapa de engorde(g/día)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T3 (2.5 kg/t)	54.65	A
T4 (3.5 kg/t)	53.61	A B
T2 (1.5 kg/t)	53.25	A B
T1 (testigo)	52.36	B

En el anterior cuadro (22) de la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%, el Tratamiento 3 con la aplicación de 2,5 kg/t de levadura, muestra mayor ganancia media diaria de 54.65 g/día que fueron influidas principalmente por sus propiedades nutritivas, seguido por el nivel 3,5 kg/t de levadura con 53.61g/día correspondiente al Tratamiento 4 debido a que recibieron mayor cantidad de levadura.

Estas diferencias podrían deberse a que la adición de levadura en mayor cantidad a lo recomendado que puede provocar atrofia en el cuerpo del ave y perjudicar de esa manera los parámetros productivos, por ese motivo tomar muy en cuenta las cantidades de suministro de estos productos en la alimentación de los pollos.

Así mismo Moreno, (2008) encontró una ganancia media diaria de 57.79 g/día; de acuerdo al manual de crianza Vantress (2008) encontró 58.5 g/día en hembras de la línea Cobb. Así mismo ADA (2010) obtuvo 48.93 g/día en hembras de la línea en estudio.

Al respecto, Incapoma (2006) determinó un incremento de 64.29g con hembras de la línea Ross-308 a una altitud de 1756 m.s.n.m. en un tiempo de 56 días. En cambio, Quispe (2008) obtuvo 53.65 g en promedio a los 49 días a una altitud 3875 m.s.n.m. donde evaluó niveles de harina de coca en la ración de pollos parrilleros.

5.2.4 Conversión Alimenticia

5.2.4.1 Conversión Alimenticia en la Etapa de Inicio

Cuadro 23. Análisis de varianza de conversión alimenticia en etapa de inicio.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	0.01390000	0.00463333	8.37	0.0004
Error	28	0.01550000	0.00055357		
Total	31	0.02940000			

C.V = 2.73%

Del análisis estadístico para conversión alimenticia en etapa de inicio cuadro (23), se tiene un coeficiente de variación de 2.73%. el análisis de varianza registra diferencias significativas a un nivel de significancia de 5% entre los tratamientos debido a la diferencia que se tuvo en el consumo de alimento; que podría deberse a la habituación que tuvieron los pollos BB en las dos primeras semanas, estas se adaptándose al alimento proveído a los pollitos.

Cuadro 24. Prueba de medias de conversión alimenticia en etapa de inicio.

Tratamientos	Promedio de conversión alimenticia en etapa de inicio(g/g)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T1 (testigo)	0.89	A
T2 (1.5 kg/t)	0.87	A B
T4 (3.5 kg/t)	0.85	B
T3 (2.5 kg/t)	0.83	C

La prueba de rango múltiple de DUNCAN al 5%, del anterior cuadro (24) muestra que el Tratamiento 3 aplicando 2.5kg/t de Procreatin muestra mejor conversión alimenticia, seguido del nivel 3.5kg/t de Procreatin con 0.85 seguido por el Tratamiento 4 con 0.85, le sigue el Tratamiento 2 con 0.87 y el testigo con 0.89.

Por tanto, se asume que el Procreatin coadyuva a un incremento de (8 – 10%) en la degradación de la fibra también realiza el uso más eficiente de nutrientes, incluyendo la energía, los minerales y aumento en la síntesis de proteína microbiana y vitaminas en el ciego.

Al respecto, Derka (2008) halló una conversión alimenticia de 1.09 en la segunda semana de estudio; datos similares encontró Moreno (2008) 1.34 a los 14 días con Procreatin y Vantress (2008) determinó 1.07 en hembras de la línea Cobb – 500.

5.2.4.2 Conversión Alimenticia en Etapa de Crecimiento

El análisis de varianza de conversión alimenticia para la etapa de crecimiento se presenta en el siguiente cuadro (25).

Cuadro 25. Análisis de varianza de conversión alimenticia en etapa de crecimiento.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	0.02450937	0.00816979	4.07	0.0161
Error	28	0.05616250	0.00200580		
Total	31	0.08067188			

C.V = 2.97%

El coeficiente de variación hallado fue de 2.97% el cual indica que los datos son confiables, porque se encuentran dentro de los parámetros permitidos. Con respecto al factor niveles de levadura (procreatin) se obtuvo un valor significativo entre tratamientos en esta etapa de crecimiento cuadro (25), y efectuado la prueba de Duncan al 5% se registraron deferencias con la aplicación de dosis empleadas y estos diferenciaron en su acción.

Cuadro 26. Prueba de medias de conversión alimenticia en etapa de crecimiento.

Tratamientos	Promedio de conversión alimenticia en etapa de crecimiento (g)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T1 (testigo)	1.55	A
T2 (1.5 kg/t)	1.52	A
T4 (3.5 kg/t)	1.50	A B
T3 (2.5 kg/t)	1.47	B

De acuerdo al análisis de prueba de rango múltiple de DUNCAN al 5%, del anterior cuadro (26), para la conversión alimenticia en etapa de crecimiento en pollos de la línea Cobb-500, se puede apreciar que se formaron dos grupos; donde los tratamientos que recibieron mayor cantidad de producto en estudio demostraron mejor conversión alimenticia con 1.47 (T3) y 1.50 (T4) y los que no tuvieron buena conversión (T2) 1.52 y (T1) 1.55.

Es así, que el efecto esperado del uso más eficiente de nutrientes, incluyendo la energía, los minerales e incremento en la síntesis de proteína microbiana y vitaminas en el ciego se manifiesta notablemente, y tiene efectos cuando se aplica la levadura en los pollos.

Al respecto, a la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de acuerdo a Villacorta (2005) establece diferencias significativas entre la línea pura (Cobb x Cobb) de 1.90 y el híbrido (Ross macho x Cobb hembra) que obtuvo 2,00 en su conversión.

Así mismo, Derka (2008), halló una eficiencia en conversión alimenticia de 1.46 en la cuarta semana y también Vantress (2008) registró 1.47 en hembras de la línea en estudio, datos que se asemejan al resultado encontrado a la investigación de niveles de procreatin.

5.2.4.2 Conversión Alimenticia en Etapa de Engorde

Esta etapa resulta ser la más importante para los avicultores, ya que constituye la base principal para calcular los rendimientos de producción en pollos parrilleros. En el siguiente cuadro (27) se presenta el ANVA de la conversión alimenticia.

Cuadro 27. Análisis de varianza de conversión alimenticia en etapa de engorde.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	fc	ft (0,05)
Tratamientos	3	0.02696250	0.00898750	3.36	0.0327
Error	28	0.07492500	0.00267589		
Total	31	0.10188750			

C.V = 2.71%

El (cuadro 27) muestra que existe diferencia significativa y el coeficiente de variación hallado fue de 2.71%, el cual indica que los datos son confiables, y que se encuentran dentro de los parámetros permitidos. En el siguiente cuadro (28) se presenta el análisis de comparación de medias.

Cuadro 28. Prueba de medias de conversión alimenticia en etapa de engorde.

Tratamientos	Promedio de conversión alimenticia en etapa de engorde (g)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)
T1 (testigo)	1.95	A
T2 (1.5 kg/t)	1.91	A
T4 (3.5 kg/t)	1.90	A B
T3 (2.5 kg/t)	1.86	B

En el cuadro (28), se observa que el tratamiento tres (T3) tuvo mejor conversión alimenticia con 1.86, lo que significa que con 1.86 kg alimento se logra 1 kg de peso corporal en el pollo parrillero. Seguido del tratamiento cuatro (T4) con 1.90, y estos son seguidos de los tratamientos dos (T2) con 1.91 y el tratamiento uno (T1) con un 1.95.

Se asume que la incorporación del procreatin en cualquiera que sea la dosis, provoca en estos un estímulo en su crecimiento, una mejor conversión de alimento ingerido y

actúa en su organismo destruyendo patógenos y promoviendo la multiplicación de microorganismos sintetizadores de nutrientes.

Así mismo, Derka (2008), halló una conversión alimenticia de 1.90 en la semana siete; en cambio Miazzo (2007) halló 1,98 con la aplicación del 0,3 % de levadura más 0,1% de núcleo vitamínico.

Por otro lado, Incapoma (2006) registró 1,84 en hembras a los 52 días. En cambio Moreno (2008) obtuvo 1.88 de conversión alimenticia con aplicación de procreatin a una altitud de 800 m.s.n.m. a los 42 días y valores similares fue hallado por Vantress (2008) con 1,98 en hembras de la línea Cobb – 500.

5.2.5 Porcentaje de Mortandad

Los resultados obtenidos en el ensayo para el porcentaje de mortandad con la aplicación del procreatin en la ración de los pollos parrilleros de la línea Cobb – 500 en toda la etapa de estudio fue bastante bajo.

En la etapa de inicio que fue la etapa de inicio (evaluación) no se presentó ninguna baja; durante la fase de crecimiento empezó la mortandad con el 1%, y en la etapa de engorde se presentó el 2% de mortandad.

Se asume que las bajas presentadas en el estudio fue por ascitis (bolsa de agua), provocando la insuficiencia cardiaca al pollo, llegando a provocar la muerte. Sin embargo otros autores encontraron la disminución en el % de mortandad cuando utilizaron levadura al 1% en pollos parrilleros a los 49 días (Miazzo, 2007).

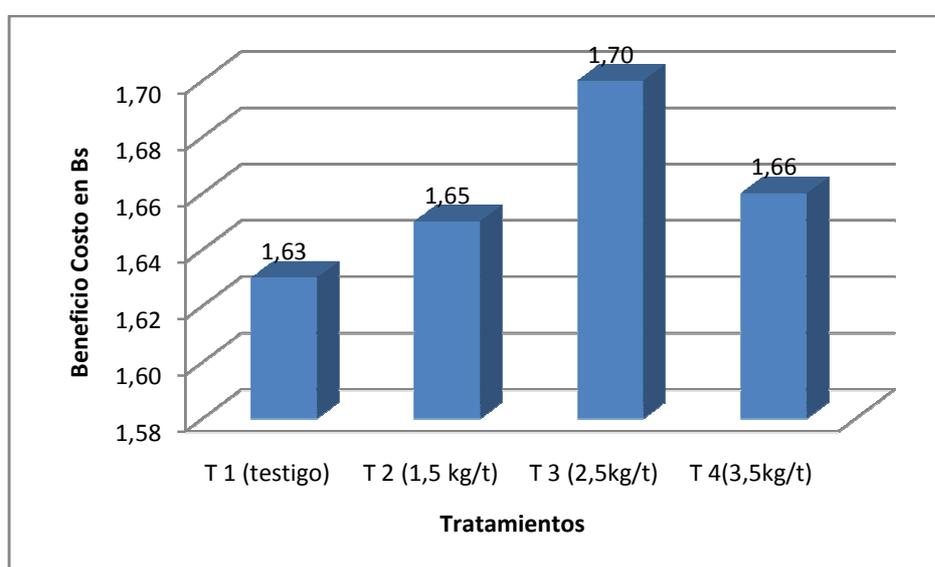
La mortandad puede ser provocado por la velocidad del aire y radiación solar, porque afecta en mantenimiento de la homeotermia. El estrés calórico puede provocar de 5 – 20% de muerte (Oliveros 2000) mencionado por (Rentería, 2007).

Moreno (2008) encontró 2.72% de mortandad con la aplicación de procreatin en pollos de la línea Arbor Acres en Honduras a una altitud de 800 m.s.n.m.

5.2.6 Beneficio Costo

En la siguiente figura (7) se muestra el promedio de beneficio costo por tratamientos.

Figura 7. Promedio del Beneficio costo de todo el estudio registrado por tratamientos con diferentes niveles de levadura.



En la figura (7) y en el cuadro (27) se muestra que el mejor beneficio costo hallado fue en el tratamiento 3 y dio mejor resultado en cuanto a la remuneración económica, con 1.70, seguido del tratamiento 4 con 1.66 y finalmente los tratamientos 4 y T1 con 1.65 y 1.63 respectivamente.

Por tanto, se asume que el procreatin que es un producto de origen natural se manifiesta con un aporte en el descenso de los costos de producción de los pollos de carne, mejorando tanto la productividad y la calidad del canal. En el siguiente cuadro (29) se detallan los costos de producción con pollos parrilleros desde la fase inicial hasta su terminación.

Cuadro 29. Análisis económico de los tratamientos al final del ensayo.

REGISTRO DE BENEFICIO COSTO				
COSTO INDIVIDUAL				
Precio del pollo BB	4,6	4,6	4,6	4,6
Costo de alimento consumido	15,07	15,07	15,07	15,07
Costo de levadura Bs/ unidad	0	0,08	0,16	0,22
Costos varios	5	5	5	5
TOTAL EGRESOS	24,67	24,75	24,83	24,89
Ingresos de la carne Bs/unidad	39,95	40,63	41,82	40,97
Ingresos por la venta del estiércol unidad	0,79	0,78	0,78	0,79
TOTAL INGRESOS	40,74	41,41	42,6	41,76
Utilidad	16,07	16,69	17,77	16,87
B /C	1,65	1,67	1,71	1,67
COSTOS POR TRATAMIENTO				
Costos del pollo BB	230	230	230	230
Costo de Alimento Consumido	708,29	723,36	723,36	708,29
Costo de levadura Bs/ tratamiento	0	4,2	8,2	11
Costos Varios	235	240	240	235
TOTAL EGRESOS	1173,29	1197,56	1201,56	1184,29
Ingresos de la Carne Bs/Tratamiento	1877,6	1950,2	2007,3	1925,6
Ingresos por la venta del estiércol (trat)	37,5	37,5	37,5	37,5
TOTAL INGRESOS	1915,1	1987,7	2044,8	1963,1
Utilidad	741,81	790,14	843,24	779
B /C por tratamiento	1,63	1,65	1,70	1.66

Fuente: Elaboración propia.

Distintas investigaciones que se condujeron en la alimentación de pollos se focalizaron en la adición de levadura en la ración de pollos parrilleros, es de destacar a Muma (2009) quien utilizó de 5 a 6% de levadura y obtuvo resultados similares en cuanto al rendimiento del canal, y a su beneficio costo; en cambio Incapoma (2006) presentó 1,43 en promedio y en hembras 1.32 como beneficio costo.

Por su parte, Quispe (2009) obtuvo 1.25 de beneficio costo con la aplicación de harina de coca. Así mismo, Villacorta (2005) encontró 1.68 de beneficio costo en promedio, del estudio que realizó sobre rendimiento de la línea Cobb frente la hibridación Ross – Cobb. De igual manera, en el presente estudio los beneficios costos obtenidos se encuentran en un rango aceptable.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se llegó a las siguientes conclusiones.

- En la etapa de inicio, la inclusión de 2.5 kg/t al T3 de Procreatin en la ración de pollos parrilleros de la línea Cobb- 500, respondió favorablemente a las variables de ganancia de peso y ganancia de peso/día, llegándose a un peso similar al T4 donde se utilizó 3.5 kg/t de Procreatin.
- La relación de conversión alimenticia en etapa de inicio fue en promedio general de 0.86:1 con un consumo de alimento en promedio de 294 g/día, en la etapa de crecimiento 1.51:1 y el consumo de alimento fue de 705.7 g/día; en la etapa de engorde, la conversión alimenticia fue de 1.90:1 con un consumo de 1292 g/día.
- Se demostró que el tratamiento 3 alcanzó el mejor peso vivo a los 49 días de edad con 2.68kg, mientras el testigo alcanzó 2.56 kg, se manifestó diferencia significativa ($P > 0.05$) durante el ensayo.
- Se determinó la mejor ganancia diaria en los T3 y T4, mostrando que algunos componentes del complejo B como la biotina, niacina, ácido pantoténico y tiamina entre otras, que se encuentran en la levadura Procreatin, en la ración de pollos parrilleros, técnicamente es una opción más para obtener mejores parámetros productivos.
- El porcentaje de mortandad que se tuvo durante la evaluación fue producto del proceso de entrega de la planta incubadora hasta el arribo de la granja motivo por el cual se tuvo 2 bajas de los 200 pollos, uno en el T1 y otro en el T4. Posteriormente se presentaron 6 bajas durante la etapa de producción, en todo el estudio se obtuvo el 3% de mortandad.
- Realizando la evaluación económica del experimento se observó que el uso de la levadura Procreatin reporta mayores ganancias con respecto al testigo T1; sin embargo, todos los tratamientos registraron una relación beneficio costo rentable.

7. RECOMENDACIONES

Según los datos obtenidos en el presente estudio se ofrecen las siguientes recomendaciones.

- La ración comercial para los pollos parrilleros en etapa de inicio se recomienda utilizar 2.5 kg/t de levadura (Procreatin), para lograr mejor calidad de canal, a la vez lograr mejor retribución económica.
- Realizar estudios donde se pueda utilizar el Procreatin como un sustituto parcial del premix vitamínico mineral de la ración balanceada.
- Se debe tomar en cuenta las variables como rendimiento de la canal, peso de pechuga, peso de los muslos y peso de grasa abdominal, con el fin de ofrecer calidad del producto; de esa manera, corroborar datos con estudios anteriores que mencionan que la levadura ayuda en la disminución de grasa abdominal.
- Realizar estudios complementarios o comparativos con otras líneas de pollos parrilleros para validar el estudio de producción avícola. Así mismo realizar ensayos en otras épocas del año, para dar continuidad de explotación en todo el año y así difundir a nivel del pequeño productor.

8. BIBLIOGRAFIA

- **AGRIOS, G. 1996.** Fitopatología. 2da ed. Ed. Limusa. México 279 p.
- **ADA, (Asociación de Avicultores)2004.** Crianza de Pollos de Engorde y Muda Forzada en Ponedoras. Departamento Técnico. Memoria 2000-2002. , Santa Cruz – Bolivia.s.p.
- **ADA, (Asociación de Avicultores) 2012.** Desarrollo de la Avicultura de Cochabamba. Cochabamba – Bolivia. s.p.
- **ADA, (Asociación de Avicultores)2010.** Boletín Estadístico Cochabamba. Cochabamba – Bolivia. s.p.
- **ADA, (Asociación de Avicultores) 2011.** Guía para el manejo de la Crianza de Pollos Parrilleros. Cochabamba– Bolivia. s.p.
- **AHENKE, J.1997.** Estudio Hidrológico: Manejo de Cuencas y Control de Torrentes de Río Abajo. Prefectura de La Paz - Bolivia. P. 37.
- **ALCÁZAR, P. J. 1997.**Bases para la Alimentación Animal y Formulación Manual de Raciones. ed. Galaxia. La Paz-Bolivia. p.18
- **ALG. (Granja Integral de Aves). 2008.** Manual de manejo de Pollos Parrilleros. s.e. (103p)
- **AMAYA, 2006.** Clasificación Taxonómica de las Especies Animales del Parque Ecológico de Sechura – Piura, Piura – Perú. Universidad Nacional de San Marcos. (20p.)
- **ANTEZANA, F. 2010.** Guía de Avicultura Universidad Mayor de San Andrés: pollos parrilleros. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia, 65 p.
- **ARRIETA, M. D., GÓMEZ, O. C. FERRER, A., LACHMANN, M., NOVOA E. BRAVO, R. R. 2010.**Efectos de paredes celulares (*Saccharomyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda sobre los parámetros productivos: Sistema regional de salud. Mérida- Venezuela. Consultado 4 de enero 2013. s.p.
- **ARTIGA, A. 2005.** Evaluación de diferentes niveles de levadura (*S. cerevisiae*) en dietas de pollos de engorde. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Revista Argentina de Producción Animal. Consultado 4 de enero 2013. p 16.
- **AVIAGEN, A. 2004.** Información técnica de Aviagen. Consultado 4 de enero 2013. Disponible en www.aviagen.com.

- **BUXADE, C. C. 1988.** El Pollo de Carne: Bases de la Producción Animal. Ed. Mundi- Prensa. . Madrid - España 349p

- **CAMACHO, A., GILES, A. ORTEGÓN, M., PALAO, B., SERRANO, O., VELÁZQUEZ, M. 2009.** Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2da ed. Facultad de Química, UNAM. México. s.p.

- **CASTELLO, J., COL, A. 2002.** Producción de Carne y Tecnología de Productos Avícolas. Ed. Sertebi. España. p.19

- **CENSO AVICOLA, 2008.** Informe de Censo Avícola Departamento de La Paz, SENASAG – La Paz. Socios para el desarrollo PROSALUD. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Asociación de Avicultores La Paz.

- **CHACON, G 2005.**Avícola Torrico, Evaluación del Efecto de un Producto Multienzimático para Ingredientes Proteicos Vegetales para el Rendimiento del Pollo Parrillero. Tesis Ing. Agro. La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de agronomía. p. 40

- **DERKA, C. SANCHEZ, A. 2008.** Cobb SA - Pollos Cobb 500, Estación Experimental Agropecuaria Saenz Peña. Colombia. Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.inta.gov.ar/saenzpe/documentos/extensión/pollos.pdf p. 12

- **GAO, D. 2008.** Effects of yeast cultura in broiler dietson performance and inmunomodulatory funtions. Poultryscience. Revista Sociedad Brasileira de Zootecnia. 30 (2), 766-773p.

- **INCAPOMA, J. 2006** Evaluación de tres niveles de harina de sangre en alimentación de pollos parrilleros ROSS-308 en localidad de Coroico. Tesis Ing. Agro. La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 92p.

- **INE, 2003.** Instituto Nacional Estadístico. Mapa de Municipios de Bolivia. Información Geográfica de La Paz – Bolivia. s.e.485p.

- **LESAFFRE. LFA. 2012.** (FeedAditives) Planta Industrial. Código B1764 JSD I. ISO: 9001-2000 Argentina. s.e. Virrey del Pino – Argentina. s.p.

- **LINARES M. J., MIAZZO R.D., NILSON A. J., PERALTA M. F, 2010.** 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: Unidad de Investigación Aviar, Producción Animal Universidad Nacional de Rio Cuarto. Revista electrónica de veterinaria 1(5). Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.pollosparrilleros/cobb/manual.ar.

- **MARCUS, G. 1995** Efecto de Dos Promotores de Crecimiento en Condiciones de Control de Ascitis en Pollos Parrilleros, Tesis Ing. Agr. Cochabamba – Bolivia. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias Universidad Mayor de San Simón. 87p.
- **MAZZO R.D, KRAFT S, MOSCHETTI E. 1995.** Dos Niveles de Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) como Promotor Natural de Crecimiento en Parrilleros. Revista Argentina de Producción Animal 15(2): 662-663.
- **MAZZO R.D, KRAFT S, PICCO M.2005.** Crecimiento Mejorado de Parrilleros al Adicionar Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) a sus Dietas. Revista Argentina de Producción Animal 17 (Supl. 1): 71p. s.e. Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.levadura/pollos/articulos/ciencias.gov.ar.
- **MAZZO R.D., PERALTA M. F., PICCO M.2006.** Performance Productiva y Calidad de la Canal en Broilers que Recibieron Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*). En sustitución del núcleo vitamínico minera. Revista electrónica Argentina de veterinaria 6(12).Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.levadura/pollos/articulos/ciencias.gov.ar.
- **MAZZO RD, NILSON A. J., PERALTA M. F, 2008.** Levadura de cerveza (*S. cerevisiae*). y su efecto sobre las variables productivas del pollo parrillero. Unidad de Investigación Aviar. Producción Animal Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto Córdoba. Argentina. Revista electrónica de veterinaria 1(11) Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.levadura/pollos/articulos/ciencias.gov.ar.
- **MAZZO R.D., PERALTA M. F., PICCO M.2006.** Performance Productiva y Calidad de la Canal en Broilers que Recibieron Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*). En sustitución del núcleo vitamínico minera. Revista electrónica Argentina de veterinaria 6(12).Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.levadura/pollos/articulos/ciencias.gov.ar
- **MOUNTHEY, J. G. PARKHURST, C. R.2001,** Tecnología de Productos Avícolas. 3raed. Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza – España. p.p. 98 – 120.
- **MORALES, A. D. 2010.** Red alimentaria. Prensa. Bolivia. Consultado 4 de enero 2013 disponible en www.probioticos/pollos/articulos/ciencias.gov.ar
- **MORENO, A. 2001.** Arte de criar cuyes. Universidad de Puno. Unidad de investigaciones técnicas. s.e. Puno – Perú p.p. 48

- **MORENO, E. 2008.** Evaluación de Diferentes Cepas de Levadura *S. cerevisiae* Sobre la Producción y Desarrollo de la Mucosa Gastrointestinal en Pollos de Engorde. Consultorio Veterinario. Ed. PLUMAS. s.l. 78p
- **MUMA, E., ODUNSI, A., OFINADE, A., 2009,** Comparison of the Supplement a leffects of *Saccharomyces cerevisiae* and Antibiótics in low Protein and high Fibre Dietsfedto Broiler Chickens. Arch. Tiernahr 52 (1). Consultado 28 de febrero 2013 disponible en www.levadura/pollos/articulos/ciencias.gov.ar
- **NORTH, M. O. 1986.** Manual de Producción Avícola. Traducción por Michael Carroll. 3ra ed. México, D.F. s.e. 839p.
- **QUISBERTH, Q. M. 2009.** Evaluación del Manejo Integral y Parámetros Productivos de Pollos de Engorde de la Línea Ross – 308 en la Estación Experimental de Cota Cota. Tesis. Ing. Agr. La Paz- Bolivia Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 63p.
- **QUISPE, R.2008.** Manual de SIOFRAM (Sistema de Información Orientada Formular Raciones Para Animales Monogástricos). 4ta ed. La Paz – Bolivia. s.e. p.p. 36.
- **QUISPE, E. 2008.** Efecto de tres niveles de harina de coca (*Erythroxyllum coca lam.*) sobre el síndrome ascítico en pollos parrilleros en condiciones de altura, La paz. Tesis de Grado para Ing. Agr. La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 62p.
- **QUISBERT, M.2009.** Evaluación del Manejo Integral y Parámetros Productivos de Pollos de Engorde le la Línea Ross-308 en la Estación Experimental de Cota Cota. Tesis Ing. Agr. La Paz – Bolivia Universidad Mayor de San Andrés. p.p. 31- 48.
- **RAMÍREZ, B., ZAMBRANO, O., RAMÍREZ, Y., RODRÍGUEZ, M. Y MORALES, M. 2005.** Revista Electrónica de Veterinaria. Gan Cuba. 8p.Consultado 12 de diciembre 2012 disponible en www.probioticos.gov.ar/pollos/articulos/ciencias.html
- **RENTERIA, O. 2007.** Manual Práctico del Pollo de Engorde. Ed. Cauca - Colombia. p.p.15.
- **RODRIGUEZ, S. 2010.**Importancia de la Levadura. s.e. Mérida- Venezuela. Departamento de Nutrición. s.p.
- **SANCHEZ, R. 1995.** Manual Básico de Producción Animal. Ed. MANA. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia. 96p.
- **SIOFRAM, 2008.** Características de Nutri-Compost. Consultado 10 de mayo 2011. Disponible en www.bioland.cl/nutricompous/pollos/cobb.ar

- **SORIA, W. 2009.** Proyecto Socioeconómico, Centro de Acopio de Granos Fundación: "CEACOM", (entrevista).Boletín Estadístico Mayo – Cochabamba. Consultado 23 de marzo 2012 disponible en www.consumopollos/larazón/articulos/economía.gov.ar
- **SUAREZ, P. F. 2008.** Efecto de Cuatro Periodos de Alimentación Sobre la Mortalidad por Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros de la (Línea Ross x Ross) en Cochabamba. Tesis Ing. Agr. La Paz- Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. p.p. 48-68.
- **VANTRESS, K. 2005.** Guía de Manejo de Pollo de Engorde COBB_500. Ed. Arkansas. USA. p.p. 22-25.
- **VANTRESS, K. 2008.** Información Técnica - Guía de Manejo de Pollo de Engorde COBB_500. Ed. Arkansas. USA. p.p.6.
- **VANTRESS, K. 2008.** Suplemento Informativo de Rendimiento y Nutrición de Pollo de Engorde COBB_500. Ed. Arkansas. USA. p.p. 35-40
- **VARGAS, R. Y HAYACAYA, L. 1997.** Estudios Socioeconómicos. Manejo de cuencas y control de torrenteras de Rio Abajo. CONSA – SERICO. Prefectura de La Paz, Bolivia. 43p.
- **VETERQUIMICA, S.R.L. 2012.** Primera Empresa Comercial de Bolivia del Sector Pecuario en Certificar ISO 9001:2008. Villa el Carmen – La Paz, Bolivia. s.l. s.e. 20 p.
- **VILLACORTA, W. 2005.** Prueba Comparativa de Rendimientos Entre la Línea Cobb Frente a Híbridos Ross - Cobb en Pollos Parrilleros. Tesis Ing. Agro. La Paz – Bolivia Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. P.p. 40-55.
- **VOLVAMOS AL CAMPO, 2006.** Biblioteca Agropecuaria Tomo I. Ed. Grupo Latino. Colombia. p.p. 108 - 113.

ANEXOS

Anexos 1. Estimación de datos estadísticos para ganancia de peso en etapa de inicio.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	342,0 ± 9,20	325,0 g	357,0 g
2	1,5 kg/t	8	1	349,5 ± 9,40	336,5 g	365,5 g
3	2,5 kg/t	8	1	364,8 ± 9,81	351,8 g	377,8 g
4	3,5 kg/t	8	1	353,9 ± 9,52	338,9 g	367,9 g

Anexos 2. Estimación de datos estadísticos para ganancia de peso en etapa de Crecimiento.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	1092,0 ± 29,37	1046,0 g	1207,0 g
2	1,5 kg/t	8	1	1113,5 ± 29,94	1050,5 g	1174,5 g
3	2,5 kg/t	8	1	1148,2 ± 30,88	1136,8 g	1164,8 g
4	3,5 kg/t	8	1	1125,2 ± 30,27	1082,9 g	1154,9 g

Anexos 3. Estimación de datos estadísticos para ganancia de peso en etapa de engorde.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	2566,1 ± 74,4	2484,0 g	2668,0 g
2	1,5 kg/t	8	1	2609,6 ± 75,7	2589,5 g	2644,5 g
3	2,5 kg/t	8	1	2678,2 ± 77,6	2573,8 g	2891,8 g
4	3,5 kg/t	8	1	2627,4 ± 76,2	2567,9 g	2857,9 g

Anexos 4. Estimación de datos estadísticos para consumo de alimento en etapa de inicio.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	7	1	2135,0 ± 571,32	1372,0 g	2940,0 g
2	1,5 kg/t	7	1	2178,6 ± 582,99	1400g	3000,0 g
3	2,5 kg/t	7	1	2178,6 ± 582,99	1400 g	3000,0 g
4	3,5 kg/t	7	1	2178,6 ± 582,99	1400 g	3000,0 g

Anexos 5. Estimación de datos estadísticos para consumo de alimento en etapa de crecimiento.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	7	1	4932.9± 406.47	3139 g	5472g
2	1,5 kg/t	7	1	5140.1± 423.53	3202g	5700 g
3	2,5 kg/t	7	1	5138.7 ± 423.43	3195g	5700g
4	3,5 kg/t	7	1	5104.7± 420.63	3193g	5586g

Anexos 6. Estimación de datos estadísticos para consumo de alimento en etapa de engorde.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	7	1	8775.9 ± 479.16	5664 g	9165g
2	1,5 kg/t	7	1	8859.4 ± 483.72	5900g	9360 g
3	2,5 kg/t	7	1	9016.1 ± 492.28	5900g	5700 g
4	3,5 kg/t	7	1	8749.1 ± 477.70	5782 g	9165g

Anexos 7. Estimación de datos estadísticos para ganancia media diaria en etapa de inicio.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	24.43± 0.66	23.2 g	25.5g
2	1,5 kg/t	8	1	24.96± 0.68	24.0 g	26.1 g
3	2,5 kg/t	8	1	26.06 ± 0.71	25.1 g	27.0g
4	3,5 kg/t	8	1	25.27± 0.68	24.2 g	26.3g

Anexos 8. Estimación de datos estadísticos para ganancia media diaria en etapa de crecimiento.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	38.97± 0.47	37.4 g	42.9g
2	1,5 kg/t	8	1	39.56± 0.48	37.5g	41.8g
3	2,5 kg/t	8	1	40.87± 0.49	40.5 g	41.4g
4	3,5 kg/t	8	1	40.08± 0.48	38.6 g	41.1g

Anexos 9. Estimación de datos estadísticos paraganancia media diaria en etapa de engorde.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	52.36 ± 1.50	50.7 g	53.5g
2	1,5 kg/t	8	1	53.25 ± 1.53	52.8 g	54.0g
3	2,5 kg/t	8	1	54.65 ± 1.57	52.5 g	59.0g
4	3,5 kg/t	8	1	53.61 ± 1.54	52.4 g	58.3g

Anexos. 10. Estimación de datos estadísticos paraconversión alimenticia en etapa de inicio

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	0.89 ± 0.02	0.85 g	0.91g
2	1,5 kg/t	8	1	0.87 ± 0.02	0.83 g	0.90g
3	2,5 kg/t	8	1	0.83 ± 0.02	0.80 g	0.86g
4	3,5 kg/t	8	1	0.85 ± 0.02	0.82 g	0.87g

Anexos 11. Estimación de datos estadísticos paraconversión alimenticia en etapa de crecimiento.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	1.55 ± 0.04	1.40 g	1.61g
2	1,5 kg/t	8	1	1.52 ± 0.04	1.44 g	1.61g
3	2,5 kg/t	8	1	1.47 ± 0.04	1.45 g	1.48g
4	3,5 kg/t	8	1	1.50 ± 0.04	1.46 g	1.56g

Anexos 12. Estimación de datos estadísticos paraconversión alimenticia en etapa de engorde.

Nº	Tratamientos	Nº	Datos	X ± S	Valores extremos	
					Mínimos	Máximos
1	Testigo	8	1	1.95 ± 0.05	1.87 g	2.01g
2	1,5 kg/t	8	1	1.91 ± 0.05	1.89 g	1.93g
3	2,5 kg/t	8	1	1.86 ± 0.05	1.84 g	1.94g
4	3,5 kg/t	8	1	1.90 ± 0.05	1.75 g	1.94g



FOTO A. 1. Pollos Parrilleros en Etapa de Inicio



FOTO A.2. Pollos en Etapa de Engorde



FOTO A. 3. Pesado del Alimento



FOTO A.4. Mortandad de Pollo con Síntomas de Ascitis



FOTO A.5. Pesado de los Pollos



FOTO A.6. Proceso de Faena de los Pollos Parrilleros

Anexo 19. Análisis económico de los tratamientos al final del ensayo.

REGISTRO DE BENEFICIO COSTO				
ITEM	T 1	T 2	T 3	T4
Pollo BB al inicio de ensayo	50	50	50	50
Mortandad	3	2	2	3
Pollo al final del ensayo	47	48	48	47
Alimento consumido en Kg	4,96	4,96	4,96	4,96
Total alimento consumido Kg/trat	233,12	238,08	238,08	233,12
Precio del alimento Bs/Kg	3,04	3,04	3,04	3,04
Total levadura consumida por ave (gr/día) promedio	0	1,3	2,5	3,4
Total levadura consumida por tratamiento (gr)	0	63,7	125	167,5
Peso promedio por tratamiento Kg	2,604	2,647	2,715	2,664
Peso vivo Kg	122,38	1270,5	130,32	125,2
Peso de viseras más sangre Kg	0,25	0,25	0,25	0,25
Precio de venta Bs/ kg	17	17	17	17
Total de peso de la carne de pollo/unidad	2,35	2,39	2,46	2,41
Total de peso de la carne de pollo/trat	110,45	114,72	118,08	113,27
COSTO INDIVIDUAL				
Precio del pollo BB	4,6	4,6	4,6	4,6
Costo de alimento consumido	15,07	15,07	15,07	15,07
Costo de levadura Bs/ unidad	0	0,08	0,16	0,22
Costos varios	5	5	5	5
TOTAL EGRESOS	24,67	24,75	24,83	24,89
Ingresos de la carne Bs/unidad	39,95	40,63	41,82	40,97
Ingresos por la venta del estiércol unidad	0,79	0,78	0,78	0,79
TOTAL INGRESOS	40,74	41,41	42,6	41,76
Utilidad	16,07	16,69	17,77	16,87
B /C	1,65	1,67	1,71	1,67
COSTOS POR TRATAMIENTO				
Costos del pollo BB	230	230	230	230
Costo de Alimento Consumido	708,29	723,36	723,36	708,29
Costo de levadura Bs/ tratamiento	0	4,2	8,2	11
Costos Varios	235	240	240	235
TOTAL EGRESOS	1173,29	1197,56	1201,56	1184,29

Ingresos de la Carne Bs/Tratamiento	1877,6	1950,2	2007,3	1925,6
Ingresos por la venta del estiércol (trat)	37,5	37,5	37,5	37,5
TOTAL INGRESOS	1915,1	1987,7	2044,8	1963,1
Utilidad	741,81	790,14	843,24	779
B /C por tratamiento	1,63	1,65	1,70	1.66