

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES.**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE LEVADURA DE CERVEZA
(*Saccharomyces cerevisiae*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia
porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL
BARRIO ALPAMALA DE ACURIO DEL CANTÓN PUJILÍ.”**

AUTOR: Luis Miguel Chicaiza Sarzosa.

DIRECTORA DE TESIS: MVZ. Paola Jael Lascano Armas.

LATACUNGA-ECUADOR

2015

AUTORÍA

“Expongo que la investigación que se llevó a cabo, fue recolectado y expuesto las ideas en los resultados y conclusiones de la presente Tesis de Grado, corresponde estrictamente por el autor; y el dominio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

Chicaiza Sarzosa Luis Miguel

AUTOR

CARTA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de director de tesis de grado titulada **“Evaluación de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el barrio Alpamala de Acurio del cantón Pujilí”**. Presentado por el estudiante **Chicaiza Sarzosa Luis Miguel** como requisito a la obtención del grado de Médico Veterinario, de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, considero que el trabajo mencionado reúne los requisitos, y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

.....

MVZ. Paola Jael Lascano Armas.

DIRECTORA DE TESIS

CARTA DE APROBACIÓN MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “**Evaluación de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el barrio Alpamala de Acurio del cantón Pujilí**” presentado por el estudiante **Chicaiza Sarzosa Luis Miguel**, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente.

Dr. Msc. Enrique Estupiñan

Presidente del Tribunal

Dra. Janeth Molina

Miembro del Tribunal

Dra. Nancy Cueva

Miembro Opositor

AGRADECIMIENTO

Agradezco mis padres por darme la oportunidad de vivir.

Agradezco ante todo a dios, y con sentimiento de gratitud expreso mi agradecimiento a la “Universidad Técnica de Cotopaxi- Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales” y a todo su cuerpo docente por sus sabias enseñanzas en mi formación profesional.

Además un profundo agradecimiento a todos quienes me colaboraron en la realización del presente trabajo; y en especial reconocimiento a la Dra. Paola Lascano, directora de tesis por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la finalización de la presente investigación .

Luis Chicaiza.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres Miguel y Laura, que con todo su amor y cariño y como señal de gratitud por un espíritu de ayuda y abnegación han hecho de mí una persona de bien y dispuesto a luchar para conseguir mis ideales, por todos esos valiosos consejos y el apoyo que me han brindado y sobre todo agradeciendo por iniciarme en una nueva etapa de la vida, les dedico esta tesis como muestra de agradecimiento y amor incondicional.

De igual manera a mis hermanos que han sido el eje principal de mi vida y toda mi familia que han estado junto a mí.

No tengo palabras para seguir diciendo el gran regocijo que me da poder terminar esta carrera en donde profesores y compañeros dejan parte de su vida, solo sabemos que este camino es el comienzo de grandes logros y éxitos.

Luis Chicaiza.

ÍNDICE

CAPITULO I.....	1
1 REVISIÓN LITERARIA	1
1.1 Generalidades	1
1.2 Anatomía del sistema digestivo.....	2
1.2.1 Boca.....	3
1.2.2 Estomago.....	3
1.2.3 Intestino delgado	3
1.2.4 Intestino grueso	4
1.3 Fisiología digestiva	4
1.3.1 Actividad cecotròfica.....	6
1.4 Los pastos en la alimentación de los cuyes	6
1.4.1 Alimentación forraje	7
1.4.2 Alimentación mixta	7
1.5 Requerimientos nutricionales	8
1.5.1 Metabolismo de la energía.....	8
1.5.2 Requerimiento de proteínas	8
1.5.3 Niveles de fibra	9
1.5.4 Requerimiento de grasa	9
1.5.5 Agua	9
1.6 Importancia de los suplementos alimenticios en animales.....	10
1.7 Probiótico.....	12
1.7.1 Utilización de los probióticos en animales	12
1.8 Levadura	13
1.8.1 Características generales	14
1.8.2 Características morfológicas.....	14
1.8.3 Clasificación	15

1.9	Reproducción.....	16
1.9.1	<i>Reproducción asexual</i>	17
1.9.2	<i>Reproducción sexual</i>	17
1.10	Tipos de levaduras.....	18
1.10.1	<i>Levadura activa</i>	18
1.10.2	<i>Levadura inactiva</i>	18
1.10.3	<i>Levadura mineralizada</i>	18
1.10.4	<i>Levadura cerveza</i>	19
1.10.5	<i>Levadura hidrolizada</i>	19
1.11	Las levaduras de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y sus aplicaciones en alimentación animal.....	19
1.12	Modo de acción <i>S. cerevisiae</i> en monogástricos.....	20
1.12.1	<i>Estimulación de las disacaridasas de las microvellosidades</i>	20
1.12.2	<i>Mananos y propiedades anti-adhesivas de las levaduras</i>	21
1.12.3	<i>Las levaduras y la estimulación de la inmunidad</i>	21
1.13	Dosis.....	22
1.14	Modo de acción <i>S. Cerevisiae</i> en el intestino.....	22
1.15	Efecto trófico en la mucosa intestinal.....	22
1.15.1	<i>Estimulación del desarrollo de la mucosa digestiva</i>	23
1.16	Modo de acción <i>S. cerevisiae</i> en el sistema inmunológico.....	24
1.17	Parámetros productivos.....	24
1.18	Conversión alimenticia.....	25
CAPITULO II.....		28
2	MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
2.1	Características del lugar de la investigación.....	27
2.1.1	<i>Ubicación política</i>	27
2.1.2	<i>Ubicación geográfica</i>	28

2.1.3	<i>Características meteorológicas</i>	28
2.2	Materiales	29
2.2.1	<i>Materiales de oficina</i>	29
2.2.2	<i>Materia prima</i>	29
2.3	Diseño de la investigación.....	29
2.3.1	Variables evaluadas.....	29
2.4	Tipo de investigación.....	31
2.4.1	Metodología experimental	32
2.4.2	Métodos y Técnicas.....	32
2.5	Diseño estadístico.....	34
2.5.1	Unidad experimental	34
2.5.2	<i>Tratamientos</i>	35
2.5.3	<i>Duración de la investigación</i>	35
2.6	Desarrollo de la investigación	36
2.6.1	<i>Manejo del ensayo</i>	36
CAPITULO III.....		43
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
3.1	Variable ganancia de peso	44
3.1.1	Peso inicial	44
3.1.2	Peso semana 1	46
3.1.3	Peso semana 2.....	48
3.1.4	Peso semana 3.....	50
3.1.5	Peso semana 4.....	52
3.1.6	Peso semana 5.....	54
3.1.7	Peso semana 6.....	56
3.1.8	Peso semana 7.....	58
3.1.9	Peso semana 8.....	60

3.2	Variable incremento de peso	63
3.2.1	Ganancia de Peso semana 1	63
3.2.2	Ganancia de Peso semana 2	65
3.2.3	Ganancia de Peso semana 3	67
3.2.4	Ganancia de Peso semana 4	68
3.2.5	Ganancia de Peso semana 5	70
3.2.6	Ganancia de Peso semana 6	73
3.2.7	Ganancia de Peso semana 7	75
3.2.8	Ganancia de Peso semana 8	77
3.2.9	Ganancia de Peso total	79
3.3	Variable alimento consumido.....	81
3.3.1	Alimento consumido semana 1.....	81
3.3.2	Alimento consumido semana 2.....	83
3.3.3	Alimento consumido semana 3.....	86
3.3.4	Alimento consumido semana 4.....	88
3.3.5	Alimento consumido semana 5.....	90
3.3.6	Alimento consumido semana 6.....	92
3.3.7	Alimento consumido semana 7.....	94
3.3.8	Alimento consumido semana 8.....	96
3.3.9	Alimento consumido total.....	98
3.4	Variable conversión alimenticia.....	100
3.4.1	Conversión alimenticia total en materia seca	100
3.5	Mortalidad	102
3.6	Costo de producción	103

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1 Taxonomía.....	2
CUADRO No. 2 La cantidad de pasto y concentrado que consumen los cuyes	7
CUADRO No. 3 Requerimientos Nutricionales.....	10
CUADRO No. 4 Clasificación Científica	16
CUADRO No. 5 Parámetros productivos	25
CUADRO No. 6 Esquema de ADEVA	34
CUADRO No. 7 Tratamientos.....	35
CUADRO No. 8 Información nutricional de la levadura.....	38
CUADRO No. 9 Consumo de alimento (animal/día).....	39
CUADRO No. 10 Dieta alimentaria	39
CUADRO No. 11 Consumo de alimento diario	40
CUADRO No. 12 Consumo de levadura	42
CUADRO No. 13 Peso inicial (04/03/2015).....	44
CUADRO No. 14 Pesos semana 1 en gramos (11/03/2015)	46
CUADRO No. 15 Pesos semana 2 en gramos (18/03/2015)	48
CUADRO No. 16 Pesos semana 3 en gramos (25/03/2015)	50
CUADRO No. 17 Pesos semana 4 en gramos (01/04/2015)	52
CUADRO No. 18 Pesos semana 5 en gramos (08/04/2015)	54
CUADRO No. 19 Pesos semana 6 en gramos (15/04/2015)	56
CUADRO No. 20 Pesos semana 7 en gramos (22/04/2015)	58
CUADRO No. 21 Pesos semana 8 en gramos (29/04/2015)	60
CUADRO No. 22 Ganancia de pesos semana 1 en gramos.....	63
CUADRO No. 23 Ganancia de pesos semana 2 en gramos.....	65
CUADRO No. 24 Ganancia de pesos semana 3 en gramos.....	67
CUADRO No. 25 Ganancia de pesos semana 4 en gramos.....	68
CUADRO No. 26 Ganancia de pesos semana 5 en gramos.....	70
CUADRO No. 27 Ganancia de pesos semana 6 en gramos.....	73
CUADRO No. 28 Ganancia de pesos semana 7 en gramos.....	75
CUADRO No. 29 Ganancia de pesos semana 8 en gramos.....	77
CUADRO No. 30 Ganancia de pesos total en gramos	79
CUADRO No. 31 Alimento consumido semana 1	81
CUADRO No. 32 Alimento consumido semana 2	83
CUADRO No. 33 Alimento consumido semana 3	86
CUADRO No. 34 Alimento consumido semana 4.....	88

CUADRO No. 35 Alimento consumido semana 5	90
CUADRO No. 36 Alimento consumido semana 6.....	92
CUADRO No. 37 Alimento consumido semana 7	94
CUADRO No. 38 Alimento consumido semana 8.....	96
CUADRO No. 39 Alimento consumido total	98
CUADRO No. 40 Conversión alimenticia total en gramos	100
CUADRO No. 41 Mortalidad por tratamientos	102
CUADRO No. 42 Análisis económico.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1 Análisis de la varianza peso inicial	45
TABLA No. 2 Análisis de Duncan peso inicial.....	45
TABLA No. 3 Análisis de la varianza peso semana 1	47
TABLA No. 4 Análisis de Duncan peso semana 1	47
TABLA No. 5 Análisis de la varianza peso semana 2	49
TABLA No. 6 Análisis de Duncan peso semana 2	49
TABLA No. 7 Análisis de la varianza peso semana 3	51
TABLA No. 8 Análisis de Duncan peso semana 3	51
TABLA No. 9 Análisis de la varianza peso semana 4	53
TABLA No. 10 Análisis de Duncan peso semana 4	53
TABLA No. 11 Análisis de la varianza peso semana 5	55
TABLA No. 12 Análisis de Duncan peso semana 5	55
TABLA No. 13 Análisis de la varianza peso semana 6	57
TABLA No. 14 Análisis de Duncan peso 6.....	57
TABLA No. 15 Análisis de la varianza peso semana 7	59
TABLA No. 16 Análisis de Duncan peso semana7	59
TABLA No. 17 Análisis de la varianza peso semana 8	61
TABLA No. 18 Análisis de Duncan peso semana 8	61
TABLA No. 19 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 1	64
TABLA No. 20 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 1	64
TABLA No. 21 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 2	66
TABLA No. 22 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 3	67

TABLA No. 23 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 4	69
TABLA No. 24 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 4	69
TABLA No. 25 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 5	71
TABLA No. 26 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 5	71
TABLA No. 27 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 6	73
TABLA No. 28 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 7	75
TABLA No. 29 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 7	76
TABLA No. 30 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 8	77
TABLA No. 31 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 8	78
TABLA No. 32 Análisis de la varianza ganancia de peso total	79
TABLA No. 33 Análisis de Duncan ganancia de peso total.....	80
TABLA No. 34 Análisis de la varianza alimento consumido semana 1	82
TABLA No. 35 Análisis de Duncan alimento consumido semana 1	82
TABLA No. 36 Análisis de la varianza alimento consumido semana 2.....	84
TABLA No. 37 Análisis de Duncan alimento consumido semana 2	84
TABLA No. 38 Análisis de la varianza alimento consumido semana 3	86
TABLA No. 39 Análisis de Duncan alimento consumido semana 3	87
TABLA No. 40 Análisis de la varianza alimento consumido semana 4.....	88
TABLA No. 41 Análisis de Duncan alimento consumido semana 4	89
TABLA No. 42 Análisis de la varianza alimento consumido semana 5.....	90
TABLA No. 43 Análisis de Duncan alimento consumido semana 5	91
TABLA No. 44 Análisis de la varianza alimento consumido semana 6.....	92
TABLA No. 45 Análisis de Duncan alimento consumido semana 6	93
TABLA No. 46 Análisis de la varianza alimento consumido semana 7.....	94
TABLA No. 47 Análisis de Duncan alimento consumido semana 7	95
TABLA No. 48 Análisis de la varianza alimento consumido semana 8.....	96
TABLA No. 49 Análisis de Duncan alimento consumido semana 8	97
TABLA No. 50 Análisis de la varianza alimento consumido total	98
TABLA No. 51 Análisis de Duncan alimento consumido total	99
TABLA No. 52 Análisis de la varianza conversión total en materia seca	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO No. 1 Distribución del Galpón.....	37
GRAFICO No. 2 Peso inicial.....	45
GRAFICO No. 3 Peso semana 1	47
GRAFICO No. 4 Peso semana 2	49
GRAFICO No. 5 Peso semana 3	51
GRAFICO No. 6 Peso semana 4	53
GRAFICO No. 7 Peso semana 5	55
GRAFICO No. 8 Peso semana 6	57
GRAFICO No. 9 Peso semana 7	59
GRAFICO No. 10 Peso semana 8	62
GRAFICO No. 11 Ganancia de peso semana 1	64
GRAFICO No. 12 Ganancia de peso semana 2	66
GRAFICO No. 13 Ganancia de peso semana 3	68
GRAFICO No. 14 Ganancia de peso semana 4 en gramos.....	70
GRAFICO No. 15 Ganancia de peso semana 5	72
GRAFICO No. 16 Ganancia de peso semana 6	74
GRAFICO No. 17 Ganancia de peso semana 7	76
GRAFICO No. 18 Ganancia de peso semana 8	78
GRAFICO No. 19 Ganancia de peso total	80
GRAFICO No. 20 Alimento consumido semana 1	82
GRAFICO No. 21 Alimento consumido semana 2	85
GRAFICO No. 22 Alimento consumido semana 3	87
GRAFICO No. 23 Alimento consumido semana 4	89
GRAFICO No. 24 Alimento consumido semana 5	91
GRAFICO No. 25 Alimento consumido semana 6	93
GRAFICO No. 26 Alimento consumido semana 7	95
GRAFICO No. 27 Alimento consumido semana 8	97
GRAFICO No. 28 Alimento consumido total	99
GRAFICO No. 29 Conversión alimenticia total en materia seca	101

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No. 1Desinfección del galpón	114
ANEXO No. 2Pesaje de los cuyes semanal	114
ANEXO No. 3Pesaje de la alfalfa	115
ANEXO No. 4Pesaje de los residuos del forraje	115
ANEXO No. 5Levadura de cerveza	116
ANEXO No. 6Residuos de la levadura	116
ANEXO No. 7Aplicación de la levadura a los cuyes	117
ANEXO No. 8 Finalización del proyecto y visita de los miembros del tribunal	117
ANEXO No. 9Registro de pesos semanales	118

RESUMEN

La investigación se realizó en el barrio Alpamala de Acurio, ubicada en el Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, durante un periodo de ocho semanas. El objetivo de la investigación fue evaluar tres niveles de levadura de cerveza (1, 2, 3%) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Se seleccionaron 40 cuyes machos de 17 días de edad y se formaron 4 grupos de 10 animales completamente al azar, las unidades experimentales recibieron una fase de adaptación de 15 días, seguidamente se registraron semanalmente los pesos. Obtenidos los resultados de cada uno de los tratamientos, se concluye que el T3 (S. cerevisiae 3% + alfalfa) alcanzó un peso promedio final de 917,9 gr, seguido del T2 (S. cerevisiae 2% + alfalfa) alcanzó un peso promedio final de 932,1 gr, el T1 (S. cerevisiae 1% + alfalfa) alcanzó un peso promedio final de 811,4 gr, siendo el menos eficiente el T4 (Alfalfa) alcanzó un peso promedio final de 729,5 gr; en conversión alimenticia el mejor tratamiento fue el T2 (S. cerevisiae 2% + alfalfa) con 3.25 gr durante todo el ensayo, tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia muy alta, ya que T3 con 3.18gr ya que con el cual representa una diferencia de 0.07gr; los tratamientos T4 y T1 tienen una diferencia de 0.13gr y 0.2gr. El análisis económico de los costos de producción de cada uno de los tratamientos, en cuanto a la alimentación de los cobayos tanto de la levadura como alfalfa, obteniendo que el grupo testigo (T4) que consumió solo alfalfa tiene un costo final de 48.8 dólares, es el más deficiente y no alcanzan el tamaño y el peso para la venta, mientras que el T3 que tuvo la mejor ganancia de peso y conversión alimenticia tiene un costo final de 104.15 dólares siendo el más alto en cuanto a costo de producción, la inversión es exagerada para el pequeño productor; el T2 es el más recomendable teniendo un costo de producción de 89.8 dólares, y también es favorable ya que alcanza un peso de 932 gr en ocho semanas con una conversión alimenticia de 3.25.

ABSTRACT

This research was conducted in Alpamala of Acurione neighborhood, located in Pujili canton, Cotopaxi province, for a period of eight weeks. The aim of the research was to assess three levels of beer yeast (1, 2, 3%) in the feeding of guinea pigs in the stage of growth and fattening. 40 male guinea pigs of 17-days-old of age were selected. 4 groups of 10 animals selected randomly were formed. The experimental group received a phase of adaptation of 15 days and they were weighted weekly. Gathering the results of each treatment, it is concluded that the T3 (S. cerevisiae 3% alfalfa) reached a final average weight of 917, 9 g, followed by the T2 (S. cerevisiae 2% + alfalfa) that reached a final average weight of 932, 1 g, and the T1 (S. cerevisiae 1% + alfalfa) reached a final average weight of 811, 4 g. The less efficient was the T4 (Alfalfa) that reached a final average weight of 729, 5 g. In feed conversion, the best treatment was the T2 (S. cerevisiae 2% alfalfa) with 3.25 g during the trial taking into account that in other treatments there is not a very high contrast since with the T3 there is a difference of 0.07g. The T4 and the T1 have a difference of 0.13 g and 0.2 g. The Economic analysis of the cost of production for each treatment regarding to the feeding of guinea pigs, both for beer yeast and for alfalfa, it was found that the control (T4) which consumed only alfalfa has a final cost of 48.8 dollars; this is the most deficient and they do not reach the size and weight for the sale. However, the T3 that had the best weight and feed conversion have a final cost of 104.15 dollars being the highest in terms of production cost. The investment is excessive for the small producer. The T2 is the most recommended since it has a production of 89.8 dollars. Therefore, the T2 is recommended by the results obtained since it reaches a weight of 932 g in eight weeks with a feed conversion of 3.25.

INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes en Ecuador es en general una actividad rural localizada en la serranía ecuatoriana, en donde predomina el sistema de crianza tradicional-familiar para producir carne para autoconsumo, con niveles de producción bajos. La población estimada es de 15 millones de cuy, la misma que por muchos años ha tenido un crecimiento muy lento debido a la poca importancia que el estado ecuatoriano ha dado a esta producción pecuaria, por lo que la producción de cobayos ha sufrido de carencia de soporte técnico, falta de recursos para realizar investigación y por lo tanto generar tecnología apropiada para poder sustentar y mejorar los índices de productividad. (Gisel, 2011)

Los cobayos tradicionalmente son alimentados a base de forrajes pero no se obtiene resultados satisfactorios ya que estos animales no llegan alcanzar el peso adecuado a cierta edad, por lo cual siempre será necesario administrar balanceado. En la actualidad cada vez en nuestro país existe menos espacio para la siembra de forraje por lo cual nos vemos en la necesidad de disminuir en la dieta la cantidad de forraje y suplementar con alimento balanceado y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos, (Hogar, 2013)

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde, en el barrio Alpamala de Acurio del cantón Pujili.”

OBJETIVO ESPECIFICO

- Evaluar la composición nutricional del *Saccharomyces cerevisiae* 1%, 2% y 3% adicionándola a la alimentación diaria del animal para evidenciar su valor nutricional.
- Determinar los parámetros productivos en cuyes mediante la adición del 1%, 2% y 3% de levadura de cerveza a la dieta para determinar su eficiencia.
- Establecer la relación costos beneficio mediante un estudio económico para evidenciar su rentabilidad.

CAPÍTULO I

1 REVISIÓN LITERARIA

1.1 Generalidades

El cuy o cobayo (*Cavia porcellus*), es un roedor herbívoro mono gástrico, que se caracteriza por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad. Estas ventajas han favorecido su explotación y han generalizado su consumo, especialmente en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimenticia de la población rural de escaso recurso. (Gisel, 2011)

Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional. (Chauca, 1997)

**CUADRO No. 1 Taxonomía
CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA**

<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>
<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Mammalia</u>
<u>Orden:</u>	<u>Rodentia</u>
<u>Familia:</u>	<u>Caviidae</u>
<u>Subfamilia:</u>	<u>Caviinae</u>
<u>Género:</u>	<u>Cavia</u>
<u>Especie:</u>	<u><i>C.porcellus</i>(LINNEO, 1758)</u>
<u>Sinonimia</u>	
<i>Mus porcellus Erxleben, 1777</i>	
<i>Cavia cobaya</i>	
<i>Cavia anolaimae</i>	
<i>Cavia cutleri</i>	
<i>Cavia longipilis</i>	

Fuente: ELIO, Vidal. 2012. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Clasificacion-Taxonomica/5083354.html>.

1.2 Anatomía del sistema digestivo

El cuy es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. (Jerry, 2009)

1.2.1 Boca

El cuy es un roedor que posee incisivos largos con curvatura hacia adentro, y no poseen caninos gracias a los premolares y molares pueden desmenuzar sus alimentos en forma mecánica y mezclarlos con la saliva que actúa como lubricante para facilitar la deglución. Las principales glándulas salivales son la parótida mandibular (submaxilar) y sublingual. Glándulas más pequeñas se encuentran en las mejillas y en las aéreas laterales de los labios; no se aprecia un cambio de dentadura temporal. (Wilebaldo, 2013)

1.2.2 Estomago

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción. En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, aquí son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas y otros micro elementos. (Julio, 2008)

1.2.3 Intestino delgado

Los alimentos, parcialmente digeridos, luego de abandonar el estómago ingresan al ID, donde se mezclan con las secreciones del duodeno, hígado y páncreas, en esta

región, las glándulas de Brünner producen una secreción alcalina, que sirve de lubricante además de proteger la pared del duodeno del ácido clorhídrico proveniente del estómago. A medida que los alimentos llegan al duodeno, la pared intestinal comienza una complicada serie de contracciones, en ambas direcciones, que mezclan los alimentos con los jugos gástricos, los ponen en contacto con la mucosa donde se realiza la absorción y empujan el quimo hacia adelante; todo este proceso toma aproximadamente dos horas. (Jerry, 2009)

1.2.4 Intestino grueso

Es la última porción del tubo sin acción digestiva, en el cual alrededor del 60% de la capacidad del tracto digestivo está en el ciego y colon. Grandes cantidades de proteínas bacterianas y vitaminas son sintetizadas en el intestino grueso, pero la cantidad de absorción de estos nutrientes se desconoce. La digestión microbiana de la fibra, aunque no es tan eficiente como la del rumiante, es amplia en el cobayo. (Henry, 2012)

1.3 Fisiología digestiva

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo. (Acosta, 2010)

El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total. (Crianza de cuyes Perú, 2010)

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra. La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas.(Nuñez, 2008)

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta. (Medina, 2006)

1.3.1 Actividad cecotrófica

El cuy es un animal que realiza cecotrofia, ya que produce dos tipos de heces, una rica en nitrógeno que es reutilizada (cecótrofo) y otra que es eliminada como heces duras. El cuy toma las heces y las ingiere nuevamente pasando al estómago e inicia un segundo ciclo de digestión que se realiza generalmente durante la noche. Las heces que ingiere el cuy actúan notablemente como suplemento alimenticio. (Acosta, 2010)

1.4 Los pastos en la alimentación de los cuyes

Ya se indicó que el 90% de la alimentación del cuy está fundamentado en forraje verde, por cuanto a través de éste proporcionamos al animal nutriente, agua y vitamina C, el 10% restante está formado por el sobrealimento o concentrado. La base de la alimentación del cuy constituye indudablemente en forraje verde fresco en 80%, principalmente la alfalfa (*Medicago sativa*), u otros pastos cultivados, tales como rey grass, sorgo forrajero, pasto elefante, gramalote, etc. Un animal en crecimiento debe consumir entre 160 a 200gr de forraje verde/día. Cuando se utilizan pastos es importante hacer una mezcla de gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes. (Gabriela, 2004)

1.4.1 Alimentación forraje

Un cuy de 500 a 800 g de peso consume en forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día. Un conejo debe comer diariamente el 15% de su peso vivo. Por ejemplo, si pesa 4 kg debe comer 600 g de alimento al día, pero si tiene mayor apetito y come más, no es un problema. El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. (Fao, 2015)

1.4.2 Alimentación mixta

Cuando la alimentación es Mixta, la proteína la obtiene por el consumo de la ración balanceada y el forraje, si es una leguminosa la respuesta en crecimiento es superior al logrado en gramíneas. La baja calidad de un forraje obliga al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos nutritivos. (Ing. Chauca, 2011)

CUADRO No. 2 La cantidad de pasto y concentrado que consumen los cuyes

CATEGORÍA	CANTIDAD	PRODUCTO
REPRODUCTORES	250 gr	Forraje verde
	30 gr	Concentrado
RECRÍA I	140 gr	Forraje verde
	20 gr	Concentrado
RECRÍA II	160 gr	Forraje verde
	25 gr	Concentrado
LACTANTES	80 gr	Forraje verde
	10 gr	Concentrado

Fuente: GABRIELA, Zapata. Características de la alimentación e ingesta de nutrientes. Peru : Urban Harvest, 2004.

1.5 Requerimientos nutricionales

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos. (Xavier, 2014)

1.5.1 Metabolismo de la energía

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental, sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta. En general, al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. (Dr. Parra, 2011)

1.5.2 Requerimiento de proteínas

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que la cantidad que se ingiere. El suministro inadecuado de proteína tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción

de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en el aprovechamiento de alimentos. (www.biblioteca.ueb.edu.ec, 2012)

1.5.3 Niveles de fibra

La fisiología y anatomía del cuy soportan una ración voluminosa y permite que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra. Los cuyes crecen mejor cuando se incluyen forrajes verdes en su ración. El contenido va desde 9 hasta 18% y en dietas concentradas los mejores resultados se han obtenido con la inclusión del 15% de material voluminoso. (Figuerola, 2013)

1.5.4 Requerimiento de grasa

Las grasas son fuentes de calor y energía y si no se encuentran con ellas, esto produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemia. Esto se corrige agregando ácidos grasos insaturados o ácido linoleico por ración. (Figuerola, 2013)

1.5.5 Agua

El cuy necesita 120 cm³ de agua por cada 40 g de materia seca de alimento consumido (consumo normal diario). El suministro de agua debe hacerse en la

mañana o al final de la tarde, siempre fresca y libre de contaminación. (Hogar fundación, 2013)

CUADRO No. 3 Requerimientos Nutricionales

Nutrientes	Unidad	Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18 a 22	13 a 17
ED	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8 a 1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Magnesio	(%)	0,1 a 0,3	0,1 a 0,3	0,1 a 0,3
Potasio	(%)	0,5 a 1,4	0,5 a 1,4	0,5 a 1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

FUENTE: CAICEDO, V.A. (1992) Investigaciones en cuyes. III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes, La Molina, Lima, Perú.

1.6 Importancia de los suplementos alimenticios en animales

El objetivo de los suplementos alimenticios, también llamados suplementos dietéticos o nutricionales, es aportar los nutrientes que pueden no ser consumidos en cantidades suficientes. Los suplementos alimenticios pueden ser vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos y otras sustancias que se presentan en forma de píldoras, comprimidos, cápsulas, líquidos, etc¹. Los suplementos están disponibles en diversas dosis y combinaciones diferentes. (Eufic, 2013)

Proteínicos, Energéticos, Fibrosos, Vitamínicos, Minerales, Aditivos y Suplementos. Los que contienen proteínas se agrupan ya sea como proteínas completas o incompletas. Las proteínas completas contienen los nueve aminoácidos esenciales y se encuentran en ingredientes de origen animal. Sin embargo, la Pasta de Soya es la única proteína vegetal considerada como proteína completa. En tanto que las proteínas incompletas carecen de uno o más de los aminoácidos esenciales y siempre están asociadas a las fuentes vegetales. Las proteínas vegetales se pueden combinar para suministrar todos los aminoácidos esenciales y formar una proteína completa. (FDA, 2010)

El bajo potencial alimenticio, especialmente en época de sequía, determina la necesidad de ofrecer a los animales un suplemento nutricional de elementos energéticos, proteicos y minerales con el propósito de que logren una mayor productividad. El uso de suplementos alimenticios constituye una posibilidad para mejorar la ganancia de peso y el estado de los animales en crecimiento. Los suplementos alimenticios representan una alternativa económica para mejorar la productividad del rebaño y la rentabilidad para el productor. (QuimiNet , 2007)

Algunos suplementos pueden ayudar a garantizar que tengamos un consumo adecuado de nutrientes esenciales; otros, pueden ayudar a reducir el riesgo de contraer enfermedades. No obstante, los suplementos no deberían reemplazar la variedad de alimentos que son importantes en una dieta saludable. Entonces, asegúrese de consumir dicha variedad de alimentos también. (FDA, 2010)

1.7 Probiótico

Los probióticos son microbios vivos que pueden incluirse en la preparación de una amplia gama de productos, incluyendo alimentos, medicamentos, y suplementos dietéticos. Las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las usadas más comúnmente como probióticos, pero la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y algunas especies de *E. coli* y *Bacillus* también son utilizados como probióticos. (Kuhne, 2011)

Se ha definido, también, que un probiótico corresponde a la preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número que altere la microflora por implantación o colonización, mejorando el comportamiento del huésped y provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo. Esta definición hace hincapié en la presencia de microorganismos viables, en número suficiente para provocar los efectos beneficiosos sobre la salud, a través de una alteración positiva de la microflora por colonización del intestino. (Whittwell, 2012)

1.7.1 Utilización de los probióticos en animales

El uso de probióticos tiene una serie de exigencias según la especie que se trabaje, debido a que las condiciones del sistema digestivo en los animales varía entre especies, por eso el uso de probióticos se hace selectivo al suministrársele al bovino, equino, ovino y aves diferenciándose del tipo de probiótico a utilizar en cada una de ellas. (Vargas, 1997)

En la ganadería se introduce la utilización de probióticos por primera vez por Richard Parker profesor de microbiología de la Facultad de Medicina de Portland durante los años 60, aunque este proceso bacteriológico ha tenido gran impacto a lo largo de la historia por el efecto terapéutico de las bacterias lácticas. Estas proporcionan nutrientes digeribles y enzimas digestivas, además producen sustancias antibacterianas contra bacterias nocivas. (Whittwell, 2012)

Dentro de los microorganismos más utilizados como probióticos se encuentran las Levaduras (*Saccharomyces* spp.) han sido utilizadas en la alimentación animal, tanto en monogástricos como en rumiantes, la habilidad de adherirse a la mucosa intestinal es uno de los criterios más importantes para la selección de microorganismos probióticos ya que esta capacidad es considerada un requisito previo para la colonización. La caracterización de la adherencia puede ser un importante método para evaluar la estructura de la superficie de las bacterias probióticas y los efectos de barrera del intestino relacionados con su acción. En varios estudios se ha demostrado que la adherencia está relacionada con la reducción de duración de diarrea, la activación del sistema inmunológico, la exclusión competitiva y con algunos otros efectos sobre la salud. (Chalán, 2011)

1.8 Levadura

La levadura es un hongo microscópico (organismo unicelular). La propagación de las levaduras es un proceso mediante el cual la levadura convierte al oxígeno y al azúcar, mediante un proceso denominado metabolismo oxidativo, proporciona vitaminas del complejo B, minerales, es una buena fuente de proteína y de aminoácidos. Aproximadamente el 40% del peso de la levadura seca consiste en proteína. La

proteína de la célula de levadura en su gran mayoría está compuesta por aminoácidos esenciales como: Lisina, Metionina, Triptófano, entre otros. Los principales productos utilizados comercialmente en alimentación animal provienen de cultivos de *Saccharomyces cerevisiae* y *Apergyllusoryzae*. (Dr. Barros, 2011)

1.8.1 Características generales

Las levaduras se clasifican en base a sus caracteres morfológicos, aunque para algunos microbiólogos, sus propiedades fisiológicas tienen mayor importancia. La mayoría de las levaduras son hongos unicelulares sencillos microscópicos, la mayoría se reproducen asexualmente por gemación, y otras especies lo hacen por fisión múltiple. Las levaduras que pueden reproducirse sexualmente se conocen como “verdaderas”, este proceso implica la formación de ascosporas, sirviendo la propia levadura como asca, de aquí que ellas se clasifican como Ascomicetos; por el contrario las “falsas” que no producen ascosporas, pertenecen a los hongos imperfectos. (Alezamora, 2014)

1.8.2 Características morfológicas

La forma de la levadura puede ser desde esférica a ovoide, en forma de limón, piriforme, cilíndrica, triangular, e incluso alargada formando un verdadero micelio o un falso micelio. También se diferencian en cuanto a su tamaño, miden de 1-10 um ancho por 2-3 um de longitud. Para poder observar el núcleo es preciso utilizar tinciones especiales. La estructura celular es de tipo eucariótico, pero sin sistema fotosintético. La pared rígida, se caracteriza por la presencia, en su composición, de

dos polisacáridos: manano y glucano. Algunas levaduras producen una cápsula constituida por fosfomanos. El número de cromosomas es variable de unas a otras. Las levaduras en ningún caso son móviles. (Hongos, 2015)

1.8.3 Clasificación

1.8.3.1 Ascomicetos

En ellos las esporas sexuales (ascosporas) se encuentran en el interior de una bolsa o asca. Son ejemplos de ascomicetos la levadura *S. cerevisiae*, los hongos filamentosos *Neurospora*, y hongos comestibles como las trufas. Son el grupo de hongos más abundante. (Microbiología, 2011)

1.8.3.2 Basidiomicetos

Las hifas de los basidiomicetos son similares a las de los ascomicetos, pero las estructuras reproductivas típicas de este grupo son los basidios, que pueden encontrarse sobre cuerpos fructíferos macroscópicos, como los típicos hongos de sombrilla. La mayoría de los basidiomicetos son saprofitos y algunos son parásitos de plantas. Clásico ejemplo es el champiñón común comestible, o *Agaricus campestris*, que se cultiva sobre estiércol de herbívoros en criaderos especiales sombríos y húmedos. (Rene, 2008)

1.8.3.3 *Deuteromicetos*

Los deuteromicetos son organismos saprófitos oportunistas que se reproducen asexualmente por medio de conidios formados en células conidiógenas en el extremo de conidióforos. Los conidios pueden formarse aislados en el tallo o más comúnmente en estructuras tales como picnidios o acérvulos. Los deuteromicetos u hongos imperfectos son hongos cuya reproducción sexual generalmente se desconoce. Algunos son parásitos que causan enfermedades en plantas y animales. Las enfermedades humanas más comunes causadas por este grupo son infecciones de la piel y de las mucosas conocidas como tiñas. (Hongos, 2015)

CUADRO No. 4 Clasificación Científica

Reino:	Fungi
Filo	Ascomycota
Clase:	Hemiascomycetes
Orden:	Saccharomycetales
Familia:	Saccharomycetaceae
Género:	Saccharomyces
Especies:	<i>S. cerevisiae</i>

Fuente: Cervecera, C. 2008. *Saccharomyces-cerevisiae*.

1.9 Reproducción

La mayoría de las levaduras se reproducen por gemación multicelular o por gemación polar, que es el mecanismo en el cual una porción del protoplasma sobresale de la pared de la célula y forma una protuberancia, la cual aumenta de tamaño y se desprende como una nueva célula de levadura. En las levaduras que forman película,

la yema crece a partir de una prolongación tubuliforme de la célula madre. El material nuclear replicado se reparte entre la célula madre y la célula hija. (García, 2004)

1.9.1 Reproducción asexual

- Gemación en *Saccharomyces*, escisión en *Schyzosaccharomyces*.
- Gemación que se produce en puntos predeterminados, las cicatrices de gemación, cada célula tiene varias cicatrices de gemación y una cicatriz de nacimiento.
- Pared que se invagina en las cicatrices de gemación, varios orgánulos y el núcleo hijo emigran.
- Cuando la yema está formada tiene lugar la formación de un septo primario de quitina y luego un septo secundario de glucana (se pueden formar pseudomicelios). (Nijboer, 1997)

1.9.2 Reproducción sexual

- Unión sexual entre dos células somáticas o dos ascósporas que asumen la función de gametangios copulando y formando un cigoto.
- Formación de un asca con un número variable de ascósporas.
- Fenómeno de aglutinación sexual producido con frecuencia cuando se encuentran células de apareamientos opuestos (compatibles) que favorece la formación de cigotos.(García, 2004)

1.10 Tipos de levaduras

1.10.1 Levadura activa

Producto a base de productos de fermentación y levadura viva, posee 1.0 a 2.0 x 10¹⁰ (UFC/g). Tienen la factibilidad de cambiar el tipo y número de microorganismos presentes en el tracto digestivo de aves y en el rumen mejorando el patrón de fermentación ruminal. Tiene alta viabilidad. (Gonzalo, 2001)

1.10.2 Levadura inactiva

Mezcla física con granos de fermentación y levadura viva. Contiene reducido número de células vivas por gramo (1.0x 10²). Son considerados como nutrilitos y su principal mecanismo de acción es proporcionar nutrientes a los microorganismos al rumen. No presentan viabilidad. (Biotecap, 2015)

1.10.3 Levadura mineralizada

Producto derivado de la fermentación, en donde la levadura después de ser sometida a un medio alto de un mineral específico, absorbe al mineral, obteniéndose un mineral ligado a la levadura. El contenido de células vivas por gramo es bajo, alrededor de 1.0 x 10⁴. (Levadura viva, 2015)

1.10.4 Levadura cerveza

Subproducto derivado de la producción de cerveza, su principal función es aportar proteína y vitaminas del grupo B. De acuerdo a lo anterior el uso de una levadura activa, representa ventajas sobre una levadura inactiva. Parte de ésta explicación se debe a su mecanismo de acción en el medio donde actúa, según sea la especie a la que se le suministre. (Gonzalo, 2001)

1.10.5 Levadura hidrolizada

Es un producto exclusivo ya que siempre se obtiene de la fermentación de la misma cepa. Esta cepa en propiedad, ha sido seleccionada por la cantidad de nutrientes que ofrece. Aporta una garantía de estabilidad, tanto nutricional como microbiológica que no ofrece ninguna levadura del mercado. Está especialmente indicado para animales jóvenes no solo por su perfil de aminoácidos libres (43%), sino porque aporta un 8% de ácidos nucleicos y pared celular con un importante perfil inmunológico y prebiótico que permiten reducir la suplementación de otros costosos ingredientes o aditivos. (Castillo, 2000)

1.11 Las levaduras de *Saccharomyces cerevisiae* y sus aplicaciones en alimentación animal

Las levaduras han sido usadas durante muchos años como una fuente de proteína de alta calidad en las dietas para animales. Su alto contenido en vitaminas, enzimas y

otros importantes co-factores también las hacen atractivas como una ayuda digestiva con efectos positivos en animales rumiantes y monogástricos. El caso de las levaduras es muy interesante, pues durante décadas ha sido utilizado como agente preventivo y terapéutico para la diarrea y otros problemas gastrointestinales. (www.monografias.com)

1.12 Modo de acción *S. cerevisiae* en monogástricos

En monogástricos los principales efectos de la suplementación con levaduras y sus derivados (mananos) son la estimulación de las disacaridasas de las microvellosidades, el efecto antiadhesivo frente a patógenos, la estimulación de la inmunidad no específica, la inhibición de la acción tóxica y el efecto antagonista frente a microorganismos patógenos. Por otra parte, las enzimas, minerales, vitaminas y otros nutrientes o factores de crecimiento que producen las levaduras inducen respuestas benéficas en la producción animal. (Castro, 2008)

1.12.1 Estimulación de las disacaridasas de las microvellosidades

La ingestión oral de *S. cerevisiae* por humanos y ratas destetadas produjo marcados incrementos en las actividades específicas y totales de las disacaridasa, sucrasa, lactasa y maltasa, en las membranas de las microvellosidades. Esta propiedad puede ser interesante ya que algunas diarreas se asocian con la disminución de la actividad de las disacaridasas intestinales. Es posible que dicha actividad esté mediada por la liberación endoluminal de poliaminas producidas por las levaduras vivas. (Marrero, 2012)

1.12.2 Mananos y propiedades anti-adhesivas de las levaduras

Oligosacáridos como la manosa, principal carbohidrato derivado de la pared celular de las levaduras y que comprende aproximadamente el 45% de la pared celular de *S. cerevisiae*, ha demostrado ser un medio para mejorar la salud y desempeño de los animales. (Jerry, 2009)

Los manano-oligosacáridos (MOS) pueden bloquear la adherencia de ciertas bacterias a la pared intestinal. Las bacterias que se adhieren por la fimbria tipo I ligan MOS en lugar de adherirse a la pared intestinal. Además de la habilidad para influir en la colonización, los MOS derivados de las paredes celulares de las levaduras también mejoran la función del sistema inmune no-específico. (Marrero, 2012)

1.12.3 Las levaduras y la estimulación de la inmunidad

Estas moléculas están constituidas por cadenas β -1-3D-glucosa ligadas a cadenas laterales β -1-6. En conjunto, estas biomoléculas tienen la habilidad de estimular ciertos aspectos del sistema inmune en mamíferos, especialmente las relacionadas con respuestas inflamatorias y sistema reticuloendotelial. (Garibay, 2004)

El mecanismo de estimulación de la respuesta inflamatoria ha sido caracterizado e implica la presencia de un receptor específico para el glucano, el cual está presente en leucocitos sanguíneos periféricos y macrófagos extravasculares. La activación de este receptor estimula la amplificación de las defensas del hospedero, lo cual implica una cascada de interacciones celulares mediadas principalmente por macrófagos y citoquinas. (López, 2014)

1.13 Dosis

- Aves 1-2% como anti estrés.
- Porcinos 2 a 5% para lechones (de 100 a 150 gr por día al final de la gestación y durante la lactancia a la cerda).
- Rumiantes 0,5 a 2% para vacas lactantes. Engorde y toros 0,5 a 3% para rumiantes jóvenes.
- Caballos 1- 5% o 100 gr por día.

1.14 Modo de acción *S. cerevisiae* en el intestino

Se ha mostrado un efecto protector de *Saccharomyces cerevisiae* contra *Salmonella typhimurium* y *Shiguella flexnerien* ratones. El efecto protector puede no estar relacionado a la reducción de la población bacteriana de gérmenes patógenos en el intestino, sino más bien a la reducción de la cantidad disponible de toxinas secretadas por patógenos. Generalmente las toxinas se unen a receptores específicos en las células del epitelio intestinal e inducen cambios, resultando en una pérdida de agua y electrolitos. (Gonzalo, 2001)

1.15 Efecto trófico en la mucosa intestinal

Estimulación de las actividades enzimáticas y mecanismo de defensa intestinal, y se ha sugerido su efecto sobre la expresión de algunas enzimas digestivas (tripsina, amilasa y lipasa) mediado por la excreción de poliaminas. Para alcanzar una

colonización efectiva y estable de la microbiota digestiva en animales monogástricos y ruminantes se recomiendan suplementaciones continuas del alimento. Estudios realizados con *S. cerevisiae* no encontraron evidencias de adherencia permanente de la levadura a la mucosa intestinal de ratones y humanos. Sin embargo, detectó la presencia de *S. cerevisiae* en concentraciones significativas en duodeno, ciego, colon y heces de lechones, aun después de 42 días de postadministración, discrepando de los criterios anteriores. (Pérez, 2008)

1.15.1 Estimulación del desarrollo de la mucosa digestiva

Los efectos que pueden ejercer las levaduras de *Saccharomyces* sobre la fisiología digestiva de los animales continúan siendo ampliamente desconocidos. Estudios realizados en humanos y ratas con levaduras de *S. boulardii* suministradas oralmente, sugieren que la levadura podría ejercer un efecto trófico a escala de la mucosa digestiva. En humanos y ratas que consumieron levaduras de *S. boulardii*, se encontró un incremento significativo en la actividad específica de enzimas (sucrasa, lactasa, maltasa) de la membrana en borde de cepillo de las células epiteliales del intestino delgado sin llegar modificarse la morfología de la mucosa. De hecho, en el caso de las ratas, un estudio posterior sugirió que el efecto trófico sobre la mucosa digestiva podría ser mediado por el estímulo en la producción y liberación endoluminal de espermina y espermidina por parte de la levadura. (López, 2014)

1.16 Modo de acción *S. cerevisiae* en el sistema inmunológico

Las levaduras de *Saccharomyces cerevisiae* utilizadas en la industria de panadería, interactuaban con las proteínas del complemento del sistema inmunitario. Posteriormente, Pillemer y Ecker encontraron que el componente activo en la levadura involucrado en esta reacción correspondía a la fracción insoluble de (1-3/1-6) β -glucanos, polisacárido presente en mayor concentración en la PCL, denominándolo como “Zimozan”. (Gonzalo, 2001)

La administración de (1-3/1-6) β -glucanos y de polímeros derivados de PCL de forma experimental a animales mamíferos resulta en remarcables efectos en el sistema inmunitario, que incluyen estimulación de las células del sistema reticuloendotelial, incremento de la resistencia a infecciones y regresión de tumores. El mecanismo de acción propuesto es la estimulación de la inmunidad innata, específicamente a nivel de monocitos y macrófagos, células que presentan receptores para β -glucanos, y que al ser estimulados inducen la producción de TNF- α , IL-1, factor activador de plaquetas y metabolismo de los eicosanoides, conduciendo a un estado de alerta inmunológico. (Aguilar, 2011)

1.17 Parámetros productivos

Recría: Este periodo es el tiempo de transición entre el destete y el sexaje. Es esta etapa los cuyes destetados (macho y hembras) son llevados a espacios especiales por un espacio de 10 a 15 días, hasta completar un peso de 350 - 400 gramos. A ese tiempo pueden ser sexados para luego ser llevados a espacios de engorde. (Mejía, 2012)

Engorde: Al final de la recría se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos un especie de “i” claramente diferenciable. Si no sexan los cuyes a tiempo, habrán copulas prematuras entre familia y ello ocasionará el enanismo generacional en los cuyes, que es lo que sucede en la crianza familiar o artesanal. (Ricardo, 2011)

La fase de engorde tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa. Aquellos cuyes que tengan un déficit de peso, podrán ser castrados químicamente para un aumento de peso rápido. (MEJÍA, 2012)

CUADRO No. 5 Parámetros productivos

Parámetros Productivos	
Peso vivo al nacimiento	176 g
Peso vivo al destete	326 g
Peso vivo a las 8 semanas machos	1,041 g
Conversión alimenticia	3,03
Edad al empadre hembras	56 días
Edad al empadre machos	84 días
Rendimiento de carcasa	73%

Fuente: Razas y líneas genéticas de los cuyes, www.peru-cuy.com, 2012

1.18 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la

consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la granja, es de gran interés conocer su valor y poder determinar cuales son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla. (Infopork, 2001)

Otro factor a tener en cuenta es la línea genética ella impacta mucho en los valores de conversión alimenticia, es posible observar diferencias en la conversión hasta en diferentes líneas de una misma empresa genética. La sanidad también puede influir, así se ha podido observar mejoras considerables en la conversión después del despoblamiento de granjas por problemas sanitarios. Medidas tendientes a mejorar la sanidad de los animales redundaran en beneficios para el productor. La temperatura ambiente es un factor clave para la obtención de buenos resultados, cada vez que alejamos a los animales de su rango de temperaturas ideal, los obligamos a producir calor, tanto en condiciones frías a través de los temblores musculares o en condiciones de exceso de temperatura debido al aumento de la frecuencia respiratoria para eliminar calor. (Castellanos, 2010)

CAPÍTULO II

2 MATERIALES Y MÉTODOS

En el capítulo II se presenta una breve descripción del lugar donde se ejecutó la presente investigación, materiales métodos utilizados, condiciones geográficas y climáticas, los cobayos distribuidos por tratamientos en cada jaula y los pasos que seguí para realizar el experimento. Se detalla las características del área de experimentación, indicando la localización, materiales y metodología utilizada; como también el diseño estadístico y experimental aplicado.

2.1 Características del lugar de la investigación

2.1.1 Ubicación política

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Pujilí

Barrio: Alpamala de Acurio.

2.1.2 Ubicación geográfica

➤ ***Límites.***

Norte: Sr. Abel Estrella

Sur: Sr. Manuel Chicaiza

Este: Sra. Piedad Chicaiza

Oeste: Sr. Luis Quishpe

➤ ***Altitud:*** 2870m.s.n.m.

➤ ***Tipo de suelo:*** Textura arenoso, pedregoso y arenoso franco

➤ ***Vías de comunicación:*** Vía principal panamericana Sur, Vía secundaria Salcedo.

➤ ***Servicios:*** El establecimiento cuenta con agua potable, luz, caminos internos para transporte de personas. Fuente: GPS, satelital online (2015)

2.1.3 Características meteorológicas

➤ Temperatura máxima: 18 grados centígrados.

➤ Temperatura mínima: 12 grados centígrados.

➤ Pluviosidad: época húmeda de Diciembre a Mayo. Promedio de precipitación de 600 a 800 mm; en época seca de Junio a Diciembre.

➤ Precipitación anual: 700 mm.

➤ Clima: Frío temperado. Fuente: (INAMHI, 2014)

2.2 Materiales

2.2.1 Materiales de oficina

- Papelería y materiales
- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Memoria USB
- Registros.
- Unidades experimentales

2.2.2 Materia prima

- Levadura de cerveza

2.3 Diseño de la investigación

2.3.1 Variables evaluadas

2.3.1.1 Peso del Animal (g)

Se pesó cada uno de los animales al inicio del experimento y semanalmente con una balanza digital graduada en gramos.

Se elaboraron registros de pesos por cada uno de los tratamientos, los cuales contenían peso inicial, peso semanal, peso final y ganancia de peso.

2.3.1.2 Incremento de Peso en (g)

La ganancia de peso se calculó a final de la fase de engorde utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{IP} = \text{peso final (gr)} - \text{peso inicial (gr)}$$

2.3.1.3 Alimento consumido

Para obtener el consumo de alimento, se pesara el alimento sobrante al finalizar el día en cada jaula.

$$\text{AC} = \text{Total de alimento} - \text{Residuos}$$

2.3.1.4 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se determinó con la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento g}}{\text{Incremento de peso g}}$$

2.3.1.5 Mortalidad

La mortalidad se determinó con la siguiente fórmula:

$$M = \frac{\# \text{ animales vivos}}{\# \text{ animales muertos}} \times 100$$

2.3.1.6 Análisis económico

Para el análisis económico se consideró los costos de alimentación al final del experimento, estableciendo el costo que representa el rubro de forraje y levadura de cerveza.

$$AE = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

2.4 Tipo de investigación

Dentro de los tipos de investigación se utilizará el exploratorio y descriptivo; la primera es muy utilizado en investigaciones donde, sobre todo, el objeto de estudio existe muy poca información, que impide sacar las más provisorias conclusiones

sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no; en cambio, la investigación descriptiva busca especificar las propiedades importantes de cualquier fenómeno que sea sometido a análisis, mide, evalúa o recolecta datos sobre los diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En este caso exploratorio por la poca información del uso del *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cobayos, porque de esta investigación se puede establecer una base para investigaciones futuras, y descriptivo ya que desde el punto de vista científico describir es recolectar, medir evaluar y en este caso se va a describir que fenómenos produce el *Saccharomyces cerevisiae* en los parámetros productivos en cuyes.

2.4.1 Metodología experimental

Consiste en el estudio en el cual se manipulan las variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el propósito de precisar la relación causa efecto, para delimitar relaciones entre ellas, en este método se recopilarán datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo y su efecto en las conductas observadas que puedan influir en el estudio.

2.4.2 Métodos y Técnicas

2.4.2.1 Métodos

2.4.2.1.1 Inductivo

La inducción va de lo particular a lo general. Empleamos este método en la investigación, mediante la observación de los hechos particulares obtenemos proposiciones generales, o sea, es aquél que establece un principio general una vez realizado el estudio y análisis de hechos y fenómenos en particular.

2.4.2.1.2 Deductivo

La deducción va de lo general a lo particular, es aquél que parte los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez.

2.4.2.2 Técnica

2.4.2.2.1 Observación

Es la actividad que aplica el examen atento del hecho o fenómeno que se estudia con el fin de percibir registrar y sistematizar sus diferentes notas o características y en su caso comprobar hipótesis elaborar leyes así como formular teorías.

2.5 Diseño estadístico

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) para cada variable en estudio para determinar diferencia significativa entre tratamientos y repeticiones para: peso inicial, peso final, ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Se utilizó Duncan al 5% en los casos que presentaron diferencia estadística.

CUADRO No. 6 Esquema de ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	39
Tratamiento	3
Error	36

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

2.5.1 Unidad experimental

En esta investigación se utilizaron 40 cuyes línea Perú machos en la etapa de crecimiento y engorde, divididos en 3 grupos de 10 animales y un grupo quedando como testigo de 10 cuyes machos. Dando un total de 40 unidades experimentales.

2.5.2 Tratamientos

Se utilizaron 40 cuyes, divididos en 4 grupos de 10 animales. Al T1 se le suministraba el 1% de levadura de cerveza a la dieta, T2 se le suministraba el 2% de levadura de cerveza a la dieta, T3 se le suministraba el 3% de levadura de cerveza a la dieta, T4 (testigo) no se le suministraba levadura de cerveza a la dieta.

CUADRO No. 7 Tratamientos.

Grupos	Simbología	Dieta	Animales
1	T 1	1% de <i>S. cerevisiae</i>	10
2	T 2	2% de <i>S. cerevisiae</i>	10
3	T 3	3% de <i>S. cerevisiae</i>	10
4	T 4	Sin <i>S. cerevisiae</i>	10

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

2.5.3 Duración de la investigación

La investigación se realizó durante 6 meses, período en el que se tomó datos técnicos para su evaluación.

2.6 Desarrollo de la investigación

2.6.1 Manejo del ensayo

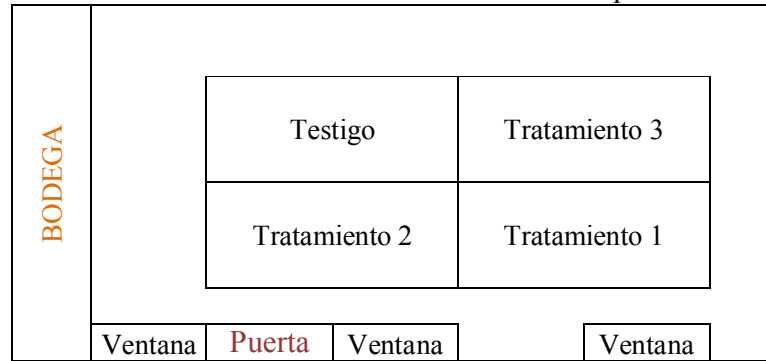
El proceso que se siguió en esta investigación es el siguiente:

- Preparación del galpón.
- Recepción de los cobayos.
- Manejo nutricional.
- Formulación Alimentaria.
- Consumo de alimento diario
- Limpieza y desinfección
- Análisis económico

2.6.1.1 Preparación del galpón

Se realizó una previa desinfección del galpón y las divisiones de las jaulas, 15 días antes de la llegada de los cuyes, la misma se realizó con agua, yodo y creso de cada una de las jaulas para garantizar la salud de los animales, se colocó cortinas en las ventanas para evitar corrientes de aire para evitar enfermedades respiratorias en los cuyes.

GRAFICO No. 1 Distribución del Galpón



Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

2.6.1.2 *Recepción de los cobayos*

Previamente se compró 40 cuyes machos destetados de 16 días de la línea Perú del criadero “Las Lajas” de características genéticas y sanitarias adecuadas que garanticen la confiabilidad de los resultados, una vez en el galpón se procedió al siguiente manejo zootécnico:

- **Inspección.** Se evaluó físicamente el estado de salud de los animales, para descartar lesiones, animales deprimidos, desnutridos y manifestaciones evidentes de trastornos en la salud,
- **Pesaje.** Se pesó en una balanza gramera al momento de la llegada de los cuyes al galpón.
- **Ubicación en las jaulas.** La dimensión de cada compartimento fue de 0.25 cm. de largo por 0.50 cm. de ancho y 0.40 cm. de altura. Una vez pesados y registrados se colocaron en las jaulas al azar hasta completar un total de 4 grupos con 10 unidades experimentales para cada una de las jaulas.

- **Registro.** Se llevó registros permanentes de los animales mientras dure la experimentación.

2.6.1.3 Manejo nutricional

En la presente experimentación se empleó Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) con tres niveles (1%, 2%, 3%) esto se administró a los cobayos de forma oral en jeringuillas para su consumo, el Alfalfa, se administró en la tarde el suministro diario de alfalfa.

CUADRO No. 8 Información nutricional de la levadura

100 g de levadura desecada contiene:	
Proteínas	48%
Carbohidratos	36%
Vitaminas	16%
Calorías	200
Vitaminas	
Vitamina B1	3.0 mg/g
Vitamina B2	6.8 mg/g
Vitamina B6	28.0 mg/g
Ácido Patoténico	
Minerales	
Fosforo	148.5 mg/g
Calcio	54.0 mg/g
Hierro	20.0 mg/g
Potasio	205.0 mg/g
Cromo	20 mcg

Fuente: Ecuatu

2.6.1.4 Preparación de la dieta alimentaria

De acuerdo al peso de los cuyes se formuló las dietas para los tratamientos tanto de alfalfa como de levadura al 1%, 2% y 3% para cada uno de los tratamientos, además se formuló el consumo de alfalfa para los cuatro tratamientos de acuerdo a la tabla de consumo nutricional (animal/día), la formulación alimentaria se realizaba cada 7 días con los nuevos pesos de los cuyes, los cuáles iban cambiando paulatinamente las dietas de consumo tanto de levadura como alfalfa.

CUADRO No. 9 Consumo de alimento (animal/día)

	FORRAJE BALANCEADO	
	g/día	g/día
Reproductores	400-500	40-50
Machos (adultos)	350-400	40-50
Recría		
1 mes	30-90	40-50
2 meses	120-180	10-20
3 meses	200-300	20-30

Fuente: Nutril, 2015

CUADRO No. 10 Dieta alimentaria

Lote	Animal	Alfalfa	S. cerevisiae (g)			
	peso (g)	(g)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3(3%)	T4 (Testigo)
T1A1						
T2B1						
T3C1						
T4D1						

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

2.6.1.5 Consumo de alimento diario

Se realizó el pesaje de los residuos de levadura por la mañana 12 am y los residuos de alfalfa por la tarde 7 pm durante toda la investigación para registrar el consumo de alimento diario.

CUADRO No. 11 Consumo de alimento diario

lote	cantidad de <i>S cerevisiae</i> g				Residuos (g)	consumo diario/g	Alfalfa (g)	Residuos (g)	consumo diario/g
	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	TESTIGO					
T1A1									
T2B1									
T3C1									
T4D1									

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

2.6.1.6 Limpieza y desinfección

Se realizó la limpieza de las jaulas se realizaba todos los días retirando los residuos de alfalfa, la desinfección de las jaulas 15 días previos al inicio del experimento, con yodo se desinfectaba cada mes las jaulas para mantener la integridad sana de los cuyes.

CAPITULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo III se detallan los resultados obtenidos en la fase de experimentación, siendo los tratamientos T1 (*Saccharomyces cerevisiae* al 1% más alfalfa); T2 (*Saccharomyces cerevisiae* al 2% más alfalfa); T3 (*Saccharomyces cerevisiae* al 3% más alfalfa); T4 (Grupo testigo, sin *Saccharomyces cerevisiae* más alfalfa). Se detalla las características del efecto de los niveles de *S cerevisiae* sobre el desempeño productivo en cuyes durante las fases de crecimiento y engorde, como también los resultados de la ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y costo de producción.

CUADRO No. 12 Consumo de levadura

N°	Semana inicial			Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4		
	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)
1	2	7	7	3	9	8	4	11	12	4	12	14	5	14	17
2	3	7	8	3	7	10	4	10	13	4	11	14	6	13	17
3	3	6	12	3	7	12	4	9	16	5	10	17	6	12	20
4	3	7	8	3	8	9	4	10	12	5	10	14	6	12	17
5	2	7	10	3	7	14	4	9	17	4	11	18	5	13	21
6	3	7	10	3	8	13	4	10	16	4	11	17	5	14	20
7	3	7	8	4	9	10	4	10	13	5	10	15	6	13	18
8	3	6	8	4	7	9	5	9	11	5	10	12	6	12	18
9	3	6	10	3	9	14	4	11	18	5	12	20	5	14	22
10	3	6	9	3	7	10	4	9	12	4	11	14	5	12	18

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

N°	Semana 5			Semana 6			Semana 7			Semana 8		
	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)	T1 (1%)	T2 (2%)	T3 (3%)
1	6	14	20	7	16	22	7	19	26	7	19	26
2	6	14	20	7	15	22	8	16	24	8	16	24
3	7	14	22	7	15	24	8	16	25	8	16	25
4	6	14	20	7	15	21	8	16	26	8	16	26
5	6	14	23	6	15	24	7	17	28	7	17	28
6	5	14	22	6	16	24	7	17	27	7	17	27
7	6	14	20	7	16	22	7	18	25	7	18	25
8	6	14	20	7	15	18	7	17	23	7	17	23
9	6	15	25	6	18	26	7	18	30	7	18	30
10	5	14	20	6	15	23	7	16	26	7	16	26

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

3.1 Variable ganancia de peso

3.1.1 Peso inicial

CUADRO No. 13 Peso inicial (04/03/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	260	342	244	368
2	252	344	250	348
3	270	294	374	218
4	320	312	258	250
5	244	352	328	240
6	274	344	336	289
7	312	342	278	260
8	326	282	260	240
9	298	318	320	320
10	252	304	294	210
Media	280,8	323,4	294,2	274,3

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

Cuadro No.13. En cuanto a pesos iniciales, se determina que los cobayos del T2 tiene una media de peso 323,4 gramos, seguidos del T3 con 294,2 gramos, T1 con 280,8 gramos y T4 con 274,3 gramos, lo que evidencia una homogeneidad de pesos en los diferentes tratamientos.

El anterior descrito lo confirmamos con la guía práctica de conejos y cuyes en donde se determina que el peso de los cuyes al destete de 15 a 17 días va de 350g - 364g (pág. 64), (HOGAR, 2013).

TABLA No. 1 Análisis de la varianza peso inicial

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	14240.08	3	4746.69	2.94	0.0459
Tratamiento	14240.08	3	4746.69	2.94	0.0459
Error	58037.70	36	1612.16		
Total	72277.78	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

TABLA No. 2 Análisis de Duncan peso inicial

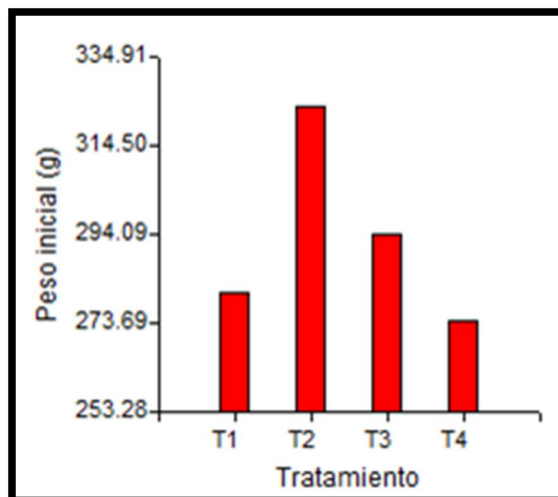
Error:	206.877	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	323.40	10	A
3	294.20	10	A
1	280.80	10	A B
4	274.30	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

GRAFICO No. 2 Peso inicial



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.1, 2 y GraficoNo.2. El análisis estadístico evidencia que el valor p es menor a 0.05; en la presente investigación 0.0459 por lo que existe diferencia estadística; Duncan al 0.5% marca el T2 y T3 con la letra A con un valor de 323.40; 294.20, es decir son los grupos con mejor pesos al inicio de la investigación, seguido del T1 con letra A-B con un valor de 280.80, y siendo el T4 con un valor de 274.30 gr. con letra B, el grupo con el peso más bajo.

3.1.2 Peso semana 1

CUADRO No. 14 Pesos semana 1 en gramos (11/03/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	318	432	278	390
2	302	372	344	358
3	328	326	400	230
4	342	386	298	286
5	266	364	456	276
6	286	412	418	304
7	358	426	318	336
8	352	336	286	270
9	338	436	482	348
10	280	340	324	248
Media	317	383	360,4	304,6

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.14. Se presenta los datos de pesos a la semana 1, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia que el T2 supera al T3 con 383; 360,4 gramos respectivamente, seguido de T1 con 317 gramos y T4 con 304,6 gramos los menos eficientes en pesos.

TABLA No. 3 Análisis de la varianza peso semana 1

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	40410.70	3	13470.23	4.97	0.0055
Tratamiento	40410.70	3	13470.23	4.97	0.0055
Error	97514.80	36	2708.74		
Total	137925.50	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 4 Análisis de Duncan peso semana 1

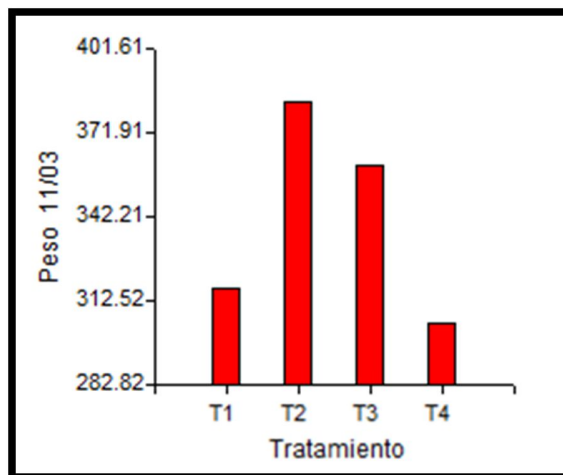
Error:	206.877	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	383.00	10	A
3	360.40	10	A
1	317.00	10	A B C
4	304.60	10	B C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 3 Peso semana 1



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.3, 4 y Grafico No.3. Se identifica que en la semana 1 el valor p es menor a 0.05; en la presente tabla 0.0055 por lo que existe diferencia estadística, en Duncan al 0.5% se marca el T2 y T3 con la letra A con un valor de 383.00, 360.40 sucesivamente, seguido del T1 con letras A-B-C con un valor de 317.00, y siendo el T4 con un valor de 304.60 con la letra B-C siendo el grupo con el peso más bajo.

3.1.3 Peso semana 2

CUADRO No. 15 Pesos semana 2 en gramos (18/03/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	406	538	406	492
2	414	480	428	452
3	434	448	516	310
4	424	490	402	334
5	366	472	562	360
6	352	496	522	422
7	436	476	434	428
8	476	436	376	344
9	416	536	592	450
10	368	464	404	332
Media	409,2	483,6	464,2	392,4

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

Cuadro No.15. Se presenta los datos de pesos a la semana 2, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 483,6 gr el T2, seguido del T3 con 464,2 gr, T1 con 409,2 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 392,4 gr.

TABLA No. 5 Análisis de la varianza peso semana 2

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	56729.10	3	18909.70	6.08	0.0019
Tratamiento	56729.10	3	18909.70	6.08	0.0019
Error	111930.00	36	3109.17		
Total	168659.10	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 6 Análisis de Duncan peso semana 2

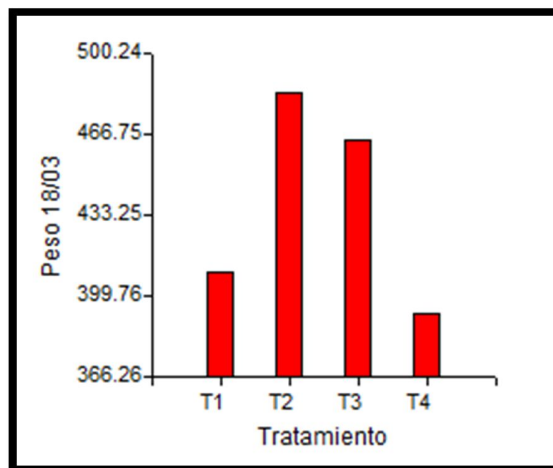
Error:	7,8883	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	483.60	10	A
3	464.20	10	A
1	409.20	10	A B
4	392.40	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 4 Peso semana 2



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.5, 6 y Grafico No.4. Se identifica que la semana 2 el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación 0.0019 por lo que existe diferencia estadística significativa; Duncan determina el T2 y T3 con la letra A con un valor de 483.60; 464.20 sucesivamente, seguido del T1 con letra A-B con un valor de 409.20, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con un valor de 392.40 marcado con letra B.

3.1.4 Peso semana 3

CUADRO No. 16 Pesos semana 3 en gramos (25/03/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	448	593	479	524
2	445	531	480	503
3	498	485	552	375
4	489	519	471	413
5	419	532	606	391
6	395	547	587	474
7	469	510	490	505
8	501	493	414	412
9	463	604	653	529
10	417	532	474	400
Media	454,4	534,6	520,6	452,6

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.16. Se presenta los datos de pesos a la semana 3, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 534,6 gr el T2, seguido del T3 con 520,6 gr, T1 con 454,4 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 452,6 gr.

TABLA No. 7 Análisis de la varianza peso semana 3

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	55904.30	3	18634.77	6.19	0.0017
Tratamiento	55904.30	3	18634.77	6.19	0.0017
Error	108319.60	36	3008.88		
Total	164223.90	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 8 Análisis de Duncan peso semana 3

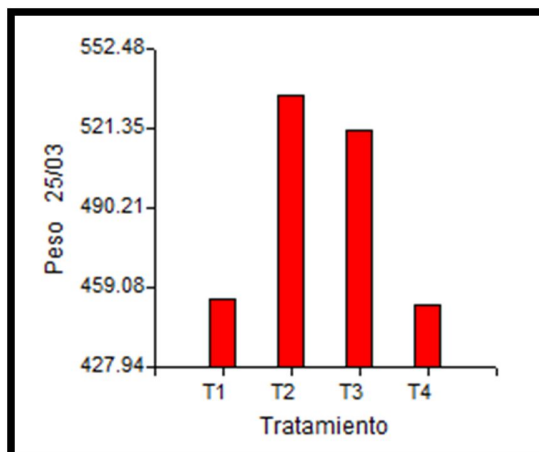
Error:	7,8883	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	534.60	10	A
3	520.60	10	A
1	454.40	10	B
4	452.60	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 5 Peso semana 3



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis; 2015

Tabla No.7, 8 y Grafico No.5. Se identifica que la semana 3, el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación 0.0017 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece al T2 y T3 con la letra A con un valor de 534.60; 520.60 sucesivamente, seguido del T1 con letra B con un valor de 454.40, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con un valor de 452.60 marcado con letra B.

3.1.5 Peso semana 4

CUADRO No. 17 Pesos semana 4 en gramos (01/04/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	508	684	570	616
2	553	626	576	596
3	584	594	658	449
4	580	612	571	438
5	515	629	716	454
6	482	673	674	556
7	578	623	604	548
8	577	601	584	486
9	546	689	744	582
10	484	602	588	460
Media	540,7	633,3	628,5	518,5

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.17. Se presenta los datos de pesos a la semana 4, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 633,3 gr el T2, seguido del T3 con 628,5 gr, T1 con 540,7 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 518,5 gr.

TABLA No. 9 Análisis de la varianza peso semana 4

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	105196.30	3	35065.43	11.96	<0.0001
Tratamiento	105196.30	3	35065.43	11.96	<0.0001
Error	105559.20	36	2932.20		
Total	210755.50	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 10 Análisis de Duncan peso semana 4

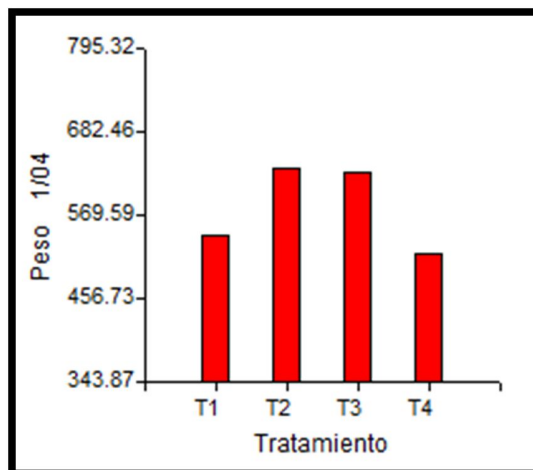
Error:	4,2440	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	633.30	10	A
3	628.50	10	A
1	540.70	10	B
4	518.50	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 6 Peso semana 4



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.9, 10 y Grafico No.6. Se identifica que la semana 4 el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación <0.0001 por lo que existe diferencia estadística, Duncan marca el T2 y T3 con la letra A con un valor de 633.30; 628.50 sucesivamente, seguido del T1 con letras B con un valor de 540.70, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con un valor de 518.50 marcado con letra B.

3.1.6 Peso semana 5

CUADRO No. 18 Pesos semana 5 en gramos (08/04/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	584	718	663	642
2	611	713	652	610
3	654	685	717	508
4	635	678	648	495
5	585	707	778	485
6	538	718	739	616
7	648	700	682	566
8	630	689	662	529
9	613	768	825	616
10	538	689	654	500
Media	603,6	706,5	702	556,7

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.18. Se presenta los datos de pesos a la semana 5, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 706,5 gr el T2, seguido del T3 con 702 gr, T1 con 603,6 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 556,7 gr .

TABLA No. 11 Análisis de la varianza peso semana 5

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	165107.40	3	55035.80	22.52	<0.0001
Tratamiento	165107.40	3	55035.80	22.52	<0.0001
Error	87971.00	36	2443.64		
Total	253078.40	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 12 Análisis de Duncan peso semana 5

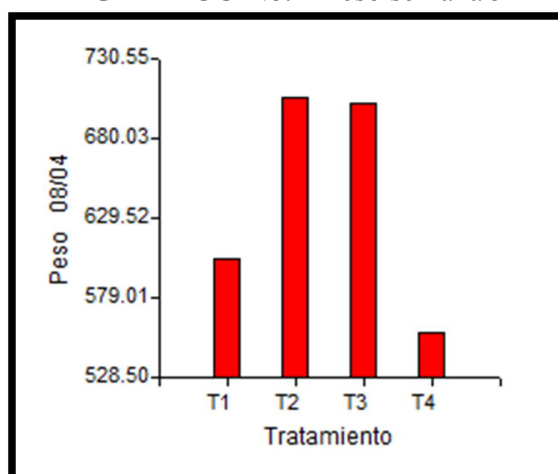
Error:	4,2440	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	706.50	10	A
3	702.00	10	B
1	603.60	10	C
4	556.70	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 7 Peso semana 5



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.11, 12 y Grafico No.7. Se identifica que la semana 5 el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación <0.0001 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece a el T2 y T3 con la letra A y B con un valor de 706.50; 702.00 sucesivamente, seguido del T1 con la letra C con un valor de 603.60, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con un valor de 556.70 marcado con letra C.

3.1.7 Peso semana 6

CUADRO No. 19 Pesos semana 6 en gramos (15/04/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	657	808	737	698
2	663	772	725	681
3	728	731	784	540
4	696	735	715	560
5	625	742	813	536
6	581	795	807	676
7	687	803	724	582
8	680	731	720	610
9	638	875	865	690
10	601	735	766	540
Media	655,6	772,7	765,6	611,3

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.19. Se presenta los datos de pesos a la semana 6, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 772,7 gr el T2, seguido del T3 con 765,6 gr, T1 con 655,6 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 611,3 gr.

TABLA No. 13 Análisis de la varianza peso semana 6

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	194209.40	3	64736.47	22.45	<0.0001
Tratamiento	194209.40	3	64736.47	22.45	<0.0001
Error	103795.00	36	2883.19		
Total	298004.40	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 14 Análisis de Duncan peso 6

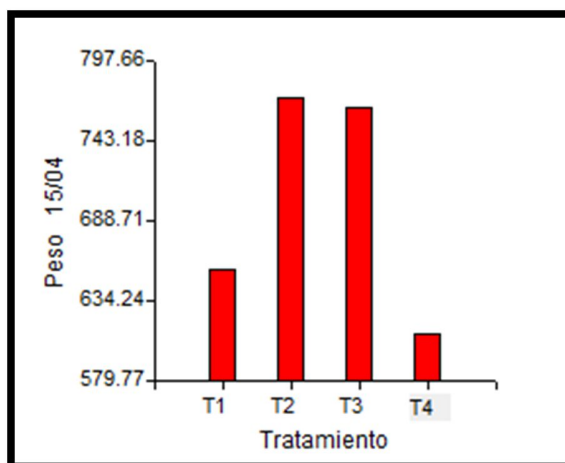
Error:	2,9635	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	772.70	10	A
3	765.60	10	A
1	655.60	10	B
4	611.30	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 8 Peso semana 6



T1 = s cerevisiae 1%, T2 = s cerevisiae 2%, T3 = s cerevisiae 3%, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.13, 14 y Grafico No.8. Se identifica que la semana 6 el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación <0.0001 por lo que existe diferencia estadística significativa; Duncan establece a el T2 y T3 con la letra A con un valor de 772.70; 765.60 sucesivamente, seguido del T1 con la letra B con un valor de 655.60, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 611.30 marcado con letra B.

3.1.8 Peso semana 7

CUADRO No. 20 Pesos semana 7 en gramos (22/04/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	724	869	827	752
2	731	839	801	733
3	819	811	849	601
4	779	819	802	613
5	719	824	901	603
6	670	879	884	719
7	769	884	804	641
8	729	809	802	684
9	723	918	952	755
10	709	809	849	594
Media	737,2	846,1	847,1	669,5

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.20. Se presenta los datos de pesos a la semana 7, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 847,1 gr el T3, seguido del T2 con 846,1 gr, T1 con 737,2 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 669,5 gr.

TABLA No. 15 Análisis de la varianza peso semana 7

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	228127.08	3	76042.36	29.63	<0.0001
Tratamiento	228127.08	3	76042.36	29.63	<0.0001
Error	92405.90	36	2566.83		
Total	320532.98	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 16 Análisis de Duncan peso semana7

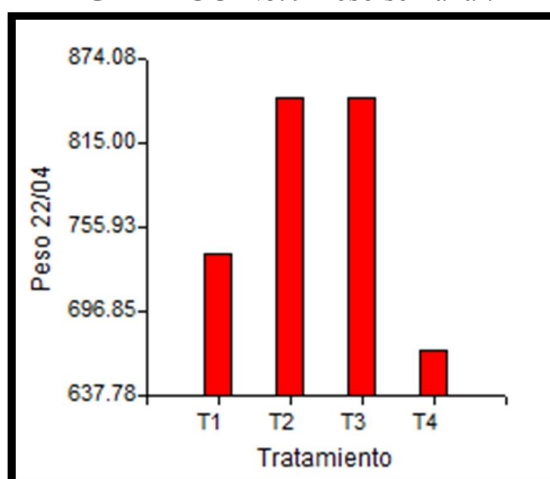
Error:	5,8812	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	847.10	10	A
2	846.10	10	B
1	737.20	10	C
4	669.50	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 9 Peso semana 7



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.15, 16 y Grafico No.9. Se identifica que la semana 7 el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación <0.0001 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece al T3 con la letra A con un valor de 847.10, seguido del T2 con la letra B con un valor de 846.10, seguido del T1 con la letra C con un valor de 737.20, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con un valor de 669.50 marcado con letra C.

3.1.9 Peso semana 8

CUADRO No. 21 Pesos semana 8 en gramos (29/04/2015)

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	790	1037	913	804
2	804	908	865	795
3	877	891	921	658
4	848	893	860	673
5	798	912	975	669
6	766	948	964	776
7	847	953	864	693
8	789	898	878	746
9	806	987	1028	827
10	789	894	911	654
Media	811,4	932,1	917,9	729,5

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.21. Se presenta los datos de pesos a la semana 8, para la evaluación de incremento de peso, en cuanto a las medias en tratamientos se evidencia superioridad con 932,1 gr el T2, seguido del T3 con 917,9 gr, T1 con 811,4 gr y siendo el menos eficiente en esta semana el T4 con 729,5 gr.

TABLA No. 17 Análisis de la varianza peso semana 8

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	273403.28	3	91134.42	32.41	<0.0001
Tratamiento	273403.28	3	91134.42	32.41	<0.0001
Error	101236.70	36	2812.13		
Total	374639.98	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 18 Análisis de Duncan peso semana 8

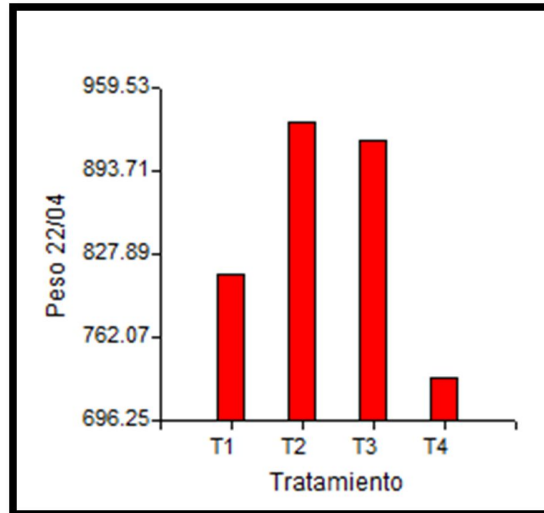
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	932.10	10	A
3	917.90	10	B
1	811.40	10	C
4	729.50	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 10 Peso semana 8



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.17, 18 y Grafico No.10. Se identifica que la semana 8 el valor p es menor a 0,05; en la presente tabla <0.0001 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece a el T2 con la letra A con un valor de 932.10, seguido del T3 con la letra B con un valor de 917.90, el T1 con la letra C con un valor de 811.40, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 729.50 marcado con letra C.

3.2 Variable incremento de peso

3.2.1 Ganancia de Peso semana 1

CUADRO No. 22 Ganancia de pesos semana 1 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	58,00	90,00	34,00	22,00
2	50,00	28,00	94,00	10,00
3	58,00	32,00	26,00	12,00
4	22,00	74,00	40,00	36,00
5	22,00	12,00	128,00	36,00
6	12,00	68,00	82,00	15,00
7	46,00	84,00	40,00	76,00
8	26,00	54,00	26,00	30,00
9	40,00	118,00	162,00	28,00
10	28,00	36,00	30,00	38,00
Media	36,2	59,6	66,2	30,3

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.22. En la primera semana se observa una media de ganancia de peso en T3 de 66,2 gramos, seguido del T2 y T1, con 59,6; 36,2 gramos respectivamente, mientras que T4 con una media de 30,3 es más deficiente en ganancia de peso. Sin embargo al ser la primera semana en la que los grupos están en adaptación a sus ambientes y raciones los resultados tendrán variaciones en las etapas siguientes.

TABLA No. 19 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 1

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	9183.08	3	3061.03	3.02	0.0422
Tratamiento	9183.08	3	3061.03	3.02	0.0422
Error	36473.70	36	1013.16		
Total	45656.78	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 20 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 1

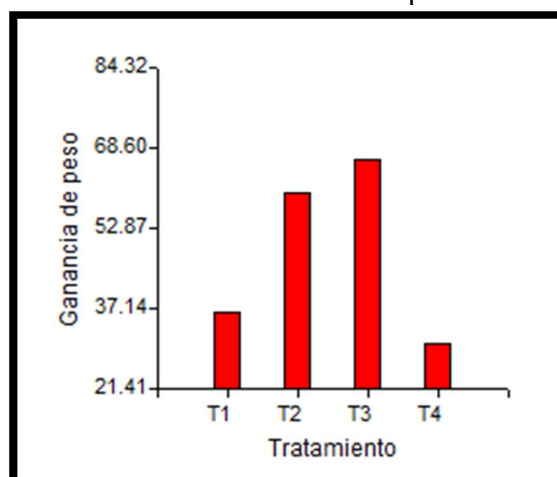
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	66.20	10	A
2	59.60	10	A B
1	36.20	10	A B
4	30.30	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 11 Ganancia de peso semana 1



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.19, 20y Grafico No.11. Se identifica que la ganancia de peso semana1 el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación 0.0422 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece el T3 con la letra A con un valor de 66.20, seguido del T2 y T1 con la letra A-B con un valor de 59.60; 36.20 sucesivamente, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 30.30 marcado con letra B.

3.2.2 Ganancia de Peso semana 2

CUADRO No. 23 Ganancia de pesos semana 2 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	88,00	106,00	128,00	102,00
2	112,00	108,00	84,00	94,00
3	106,00	122,00	116,00	80,00
4	82,00	104,00	104,00	48,00
5	100,00	108,00	106,00	84,00
6	66,00	84,00	104,00	118,00
7	78,00	50,00	116,00	92,00
8	124,00	100,00	90,00	74,00
9	78,00	100,00	110,00	102,00
10	88,00	124,00	80,00	84,00
Media	92,2	100,6	103,8	87,8

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.23. En la segunda semana se observa una ganancia de peso en T3 con un valor de 103,8; seguido del T2 y T1, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 87,8.

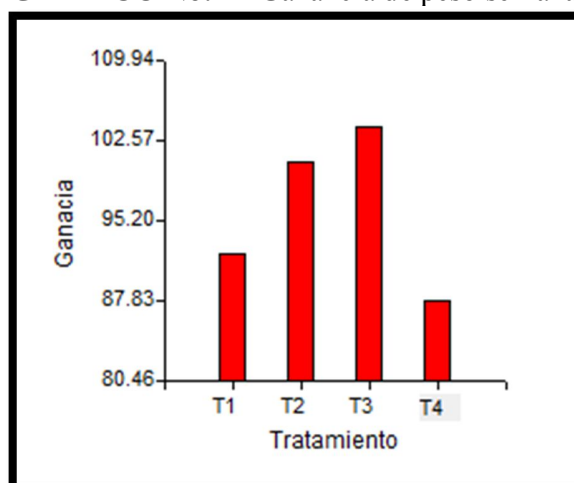
TABLA No. 21 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 2

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	1636.40	3	545.47	1.61	0.2038
Tratamiento	1636.40	3	545.47	1.61	0.2038
Error	12187.20	36	338.53		
Total	13823.60	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 12 Ganancia de peso semana 2



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.21 y Grafico No.12. Se identifica que la ganancia de peso semana 2, el valor p es mayor a 0,05, en la presente investigación 0.2038, por lo que no se evidencia diferencia estadística, aunque se evidencia diferencia numérica marcada del tratamiento tres con S. cerevisiae al 3% frente a los otros grupos de experimentación.

3.2.3 Ganancia de Peso semana 3

CUADRO No. 24 Ganancia de pesos semana 3 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	42	55	73	32
2	31	51	52	51
3	64	37	36	65
4	65	29	69	79
5	53	60	44	31
6	43	51	65	52
7	33	34	56	77
8	25	57	38	68
9	47	68	61	79
10	49	68	70	68
Media	45,2	51	56,4	60,2

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.24.En la tercera semana se observa una ganancia de peso en T3con un valor de 56,4, seguido del T2 y T1 con 51; 45,2 gramos sucesivamente, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 60,2; en esta etapa se evidencia un incremento importante de peso en el T3 con la suplementación de levadura al 3%.

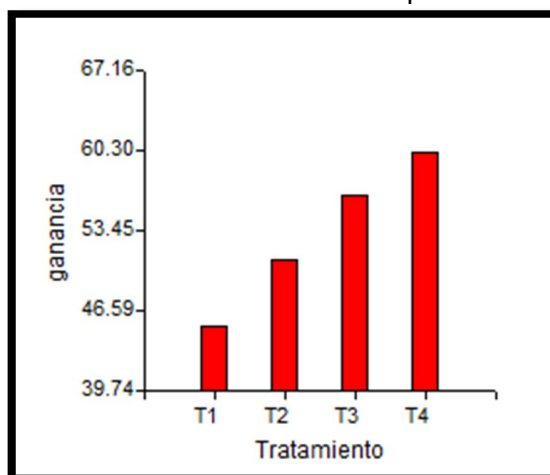
TABLA No. 22 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 3

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1280.80	3	426.93	1.96	0.1379
Tratamiento	1280.80	3	426.93	1.96	0.1379
Error	7853.60	36	218.16		
Total	9134.40	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 13 Ganancia de peso semana 3



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.22, y Grafico No.13. Se identifica que la ganancia de peso semana 3 el valor p es mayor a 0,05; en la presente investigación 0.1379 lo que determina que no existe diferencia estadística, aunque se evidencia que numéricamente existe diferencia que se registra en el gráfico.

3.2.4 Ganancia de Peso semana 4

CUADRO No. 25 Ganancia de pesos semana 4 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	60,00	91,00	91,00	92,00
2	108,00	95,00	96,00	93,00
3	86,00	109,00	106,00	74,00
4	91,00	93,00	100,00	25,00
5	96,00	97,00	110,00	63,00
6	87,00	126,00	87,00	82,00

7	109,00	113,00	114,00	43,00
8	76,00	108,00	170,00	74,00
9	83,00	85,00	91,00	53,00
10	67,00	70,00	114,00	60,00
Media	86,3	98,7	107,9	65,9

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.25. En la cuarta semana se observa una ganancia de peso en T3 con un valor de 107,9, seguido del T2 y T1, con 98,7; 86,3 sucesivamente, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 65,9, en esta etapa se evidencia un incremento importante de peso en T3 con la suplementación de levadura al 3% favorece el incremento de peso en la presente semana.

TABLA No. 23 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 4

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	9902.40	3	3300.80	8.54	0.0002
Tratamiento	9902.40	3	3300.80	8.54	0.0002
Error	13910.00	36	386.39		
Total	23812.40	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 24 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 4

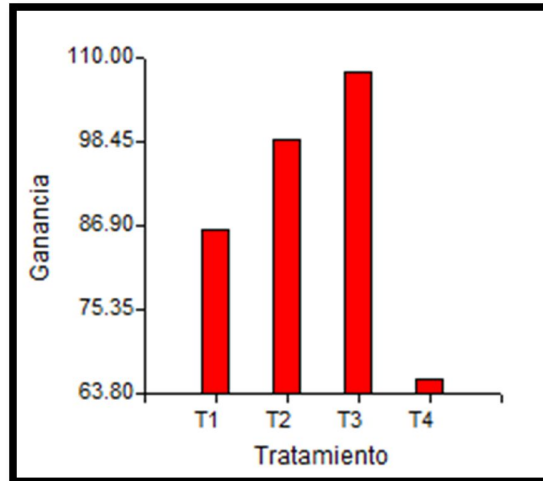
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	107.90	10	A
2	98.70	10	B
1	86.30	10	B C
4	65.90	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 14 Ganancia de peso semana 4 en gramos



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.23, 24 y Grafico No.14. Se identifica que la ganancia de peso semana 4 el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación 0.0002 por lo que existe diferencia estadística, Duncan determina que el T3 con la letra A con un valor de 107.90, seguido del T2 con la letra B y T1 con la letra B-C con un valor de 98.70; 86.30 sucesivamente, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 65.90 marcado con letra C.

3.2.5 Ganancia de Peso semana 5

CUADRO No. 26 Ganancia de pesos semana 5 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	76,00	34,00	93,00	26,00
2	58,00	87,00	76,00	14,00
3	70,00	91,00	59,00	59,00

4	55,00	66,00	77,00	57,00
5	70,00	78,00	62,00	31,00
6	56,00	45,00	65,00	60,00
7	70,00	77,00	78,00	18,00
8	53,00	88,00	78,00	43,00
9	67,00	79,00	81,00	34,00
10	54,00	87,00	66,00	40,00
Media	62,9	73,2	73,5	38,2

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.26. En la quinta semana se observa una ganancia de peso homogénea en T3 y T2 con un valor de 73,5; 73,2, seguido del T1, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 38,2 gramos.

TABLA No. 25 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 5

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	8249.30	3	2749.77	13.22	<0.0001
Tratamiento	8249.30	3	2749.77	13.22	<0.0001
Error	7488.60	36	208.02		
Total	15737.90	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

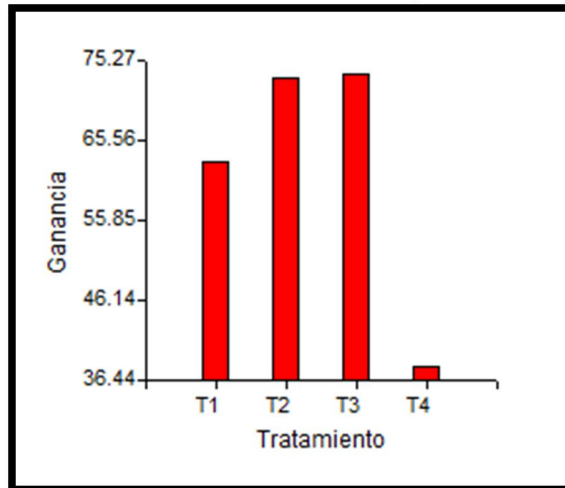
TABLA No. 26 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 5

Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	73.50	10	A
2	73.20	10	B
1	62.90	10	B
4	38.20	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Directa
Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 15 Ganancia de peso semana 5



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa
Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.25, 26 y Grafico No.15. Se identifica que la ganancia de peso semana 5 el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación <0.0001 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece al T3 con la letra A con un valor de 73.50, seguido del T2 y T1 con la letra B con un valor de 73.20; 62.90 sucesivamente, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 38.20 marcado con letra B.

3.2.6 Ganancia de Peso semana 6

CUADRO No. 27 Ganancia de pesos semana 6 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	73,00	90,00	74,00	56,00
2	52,00	59,00	73,00	71,00
3	74,00	46,00	67,00	32,00
4	61,00	57,00	67,00	65,00
5	40,00	35,00	35,00	51,00
6	43,00	77,00	68,00	60,00
7	39,00	103,00	42,00	16,00
8	50,00	42,00	58,00	81,00
9	25,00	107,00	40,00	74,00
10	63,00	46,00	112,00	40,00
Media	52	66,2	63,6	54,6

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.27. En la sexta semana se observa una ganancia de peso en T2 con un valor de 66,2, seguido del T3 y T1, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 54,6, en esta etapa se evidencia un incremento importante de peso en T2 con la suplementación de levadura en la presente semana.

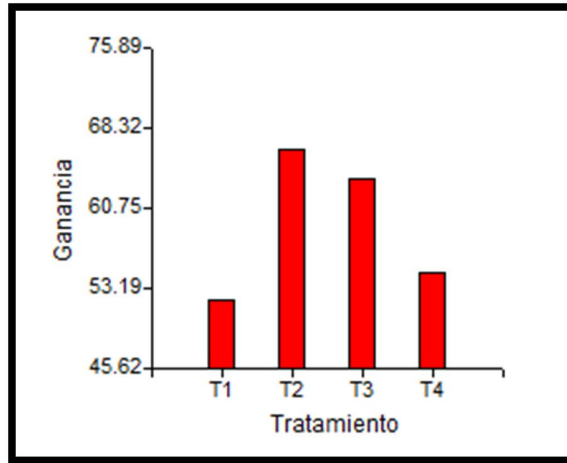
TABLA No. 27 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 6

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1413.20	3	471.07	1.02	0.3953
Tratamiento	1413.20	3	471.07	1.02	0.3953
Error	16630.40	36	461.96		
Total	18043.60	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 16 Ganancia de peso semana 6



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.27 y Grafico No.16. Se identifica que la ganancia de peso semana 6 el valor p es mayor a 0,05; en la presente investigación 0.3953, que determina diferencia estadística, aunque se evidencia diferencia numérica. Por lo tanto la representación gráfica de ganancia de peso, muestra una diferencia numérica, en donde el T2 marca superioridad seguido del T3, T4 y siendo el menos eficiente el T1.

Reporta que los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17%). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios. (Acosta, 2006)

3.2.7 Ganancia de Peso semana 7

CUADRO No. 28 Ganancia de pesos semana 7 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	67,00	61,00	90,00	54,00
2	68,00	67,00	76,00	52,00
3	91,00	80,00	65,00	61,00
4	83,00	84,00	87,00	53,00
5	94,00	82,00	88,00	67,00
6	89,00	84,00	77,00	43,00
7	82,00	81,00	80,00	59,00
8	49,00	78,00	82,00	74,00
9	85,00	43,00	87,00	65,00
10	108,00	74,00	83,00	54,00
Media	81,6	73,4	81,5	58,2

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.28. En la séptima semana se observa una ganancia de peso en T1 con un valor de 81,6, seguido del T3 y T2, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 58,2; en esta etapa se evidencia un incremento importante de peso en T1 con la suplementación de levadura en la presente semana.

TABLA No. 28 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 7

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	3635.88	3	1211.96	8.35	0.0002
Tratamiento	3635.88	3	1211.96	8.35	0.0002
Error	5224.90	36	145.14		
Total	8860.78	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 29 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 7

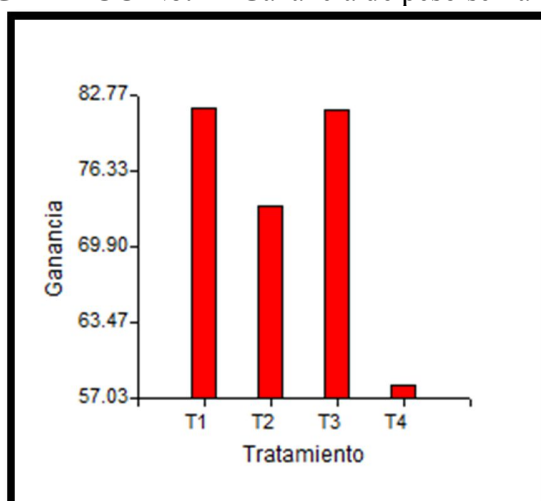
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
1	81.60	10	A
3	81.50	10	B
2	73.40	10	B
4	58.20	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 17 Ganancia de peso semana 7



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.28, 29 y Grafico No.17. Se identifica que la ganancia de peso semana 7 el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación 0.0002 por lo que existe diferencia estadística, Duncan determina el T1 con la letra A con un valor de 81.60, seguido del T3 y T2 con la letra B con un valor de 81.50; 73.40 sucesivamente, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 58.20 marcado con letra B.

3.2.8 Ganancia de Peso semana 8

CUADRO No. 29 Ganancia de pesos semana 8 en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	66,00	168,00	86,00	52,00
2	73,00	69,00	64,00	62,00
3	58,00	80,00	72,00	57,00
4	69,00	74,00	58,00	60,00
5	79,00	88,00	74,00	66,00
6	96,00	69,00	80,00	57,00
7	78,00	69,00	60,00	52,00
8	60,00	89,00	76,00	62,00
9	83,00	69,00	76,00	72,00
10	80,00	85,00	62,00	60,00
Media	74,2	86	70,8	60

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.29. En la octava semana se observa una ganancia de peso en T2 con un valor de 86, seguido del T1 y T3, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 60, en esta etapa se evidencia un incremento importante de peso en T2 con la suplementación de levadura en la presente semana.

TABLA No. 30 Análisis de la varianza ganancia de peso semana 8

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	3440.30	3	1146.77	3.98	0.0151
Tratamiento	3440.30	3	1146.77	3.98	0.0151
Error	10377.20	36	288.26		
Total	13817.50	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 31 Análisis de Duncan ganancia de peso semana 8

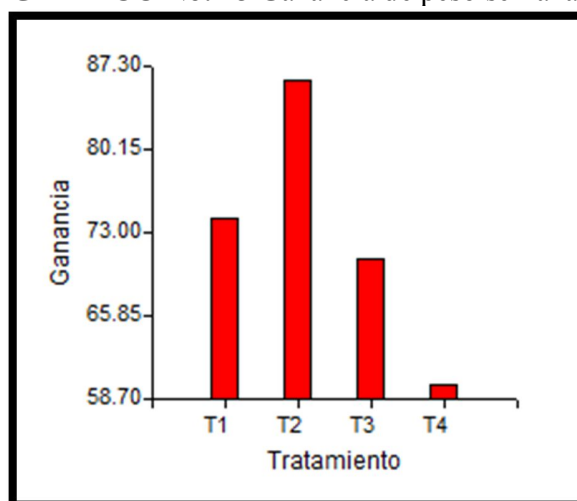
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	86.00	10	A
1	74.20	10	A B
3	70.80	10	A B
4	60.00	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 18 Ganancia de peso semana 8



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.30, 31 y Grafico No.18. Se identifica que la ganancia de peso semana 8 el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación 0.0151 por lo que existe diferencia estadística; Duncan marca el T2 con la letra A con un valor de 86.00, seguido del T1 y T3 con la letra A-B con un valor de 74.20; 70.80 sucesivamente, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 60.00 marcado con letra.

3.2.9 Ganancia de Peso total

CUADRO No. 30 Ganancia de pesos total en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	530	695	669	436
2	552	564	615	447
3	607	597	547	440
4	528	581	602	423
5	554	560	647	429
6	492	604	628	487
7	535	611	586	433
8	463	616	618	506
9	508	669	708	507
10	537	590	617	444
Media	530,6	608,7	623,7	455,2

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.30. Se observa una ganancia de peso total en T3 con un valor de 623,7; seguido del T2 y T1 con 608,7; 530,6 respectivamente, mientras que T4 es el de menor ganancia de peso con 455,2; En este cuadro se refleja lo que ha sucedido en el transcurso de semana a semana ya se evidencia un incremento importante de peso en T3 con la suplementación de levadura al 3% favorece el incremento de peso total en la presente investigación.

TABLA No. 32 Análisis de la varianza ganancia de peso total

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	181579.70	3	60526.57	38.09	<0.0001
Tratamiento	181579.70	3	60526.57	38.09	<0.0001
Error	57200.20	36	1588.89		
Total	238779.90	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 33 Análisis de Duncan ganancia de peso total

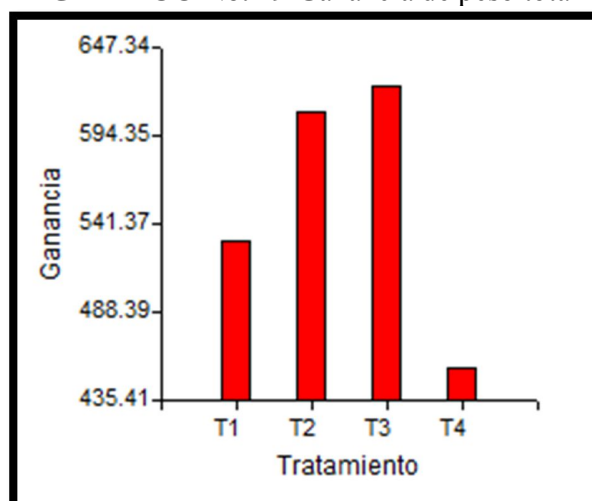
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	623.70	10	A
2	608.70	10	B
1	530.60	10	C
4	455.20	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 19 Ganancia de peso total



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.32, 33 y Grafico No.19. Se identifica que la ganancia de peso total el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación <0.0001 por lo que existe diferencia estadística; Duncan marca el T3 con la letra A con un valor de 623.70, seguido del T2 y T1 con la letra B y C con un valor de 608.70; 530.60 sucesivamente, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con 455.20 marcado con letra C.

3.3 Variable alimento consumido

3.3.1 Alimento consumido semana 1

CUADRO No. 31 Alimento consumido semana 1

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	518	810	542	647
2	516	618	603	537
3	549	493	676	361
4	606	648	532	472
5	469	698	935	461
6	481	813	783	449
7	691	829	577	549
8	586	595	568	405
9	572	762	966	604
10	537	652	641	357
Media	552,50	691,80	682,30	484,20

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.31. El consumo de alimento en la primera semana del experimento no tiene diferencia numérica como se puede observar, manteniéndose T4 (testigo) como el de menor consumo y T2 como el de más ingesta, esto con respecto al promedio general de grupos en la presente semana. Se considera que esta semana es la etapa en la que los animales se están adaptando a su nueva ración y por ello se deben las variaciones iniciales.

TABLA No. 34 Análisis de la varianza alimento consumido semana 1

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	308372,60	3	102790,87	7,96	0,0003
Tratamiento	308372,60	3	102790,87	7,96	0,0003
Error	465041,80	36	12917,83		
Total	773414,40	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 35 Análisis de Duncan alimento consumido semana 1

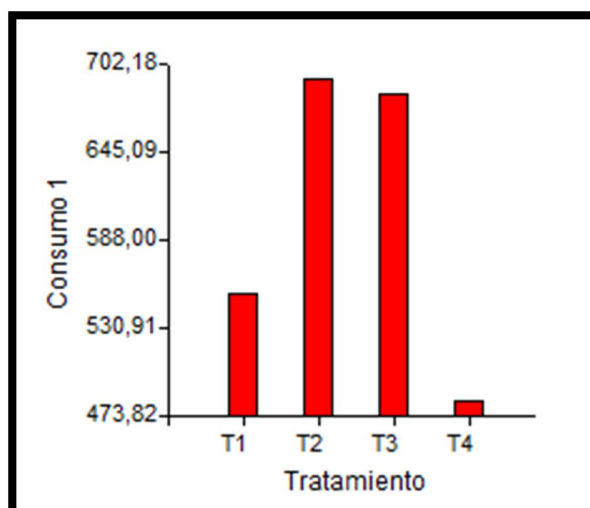
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	691,80	10	A
3	682,30	10	A
1	552,50	10	B
4	484,20	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 20 Alimento consumido semana 1



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.34, 35 y Grafico No.20. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente tabla 0,0003 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece el T2y T3 con la letra A, seguido del T1 con la letra B, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con letra B.

3.3.2 Alimento consumido semana 2

CUADRO No. 32 Alimento consumido semana 2

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	778	1064	790	719
2	732	940	809	628
3	841	605	1028	349
4	801	978	775	479
5	658	927	874	467
6	617	982	805	537
7	807	905	617	581
8	893	755	542	367
9	796	1040	1010	550
10	688	894	624	356
Media	761,10	909,00	787,40	503,30

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.32. El consumo de alimento en la semana 2, indica que existe una diferencia numérica importante en el nivel de consumo de alimento entre los tratamientos, se indica que el T2 tiene un consumo superior al resto de los

tratamientos, considerando que el consumo se calculo con el peso de cada uno de los individuos en estudio, el grupo más pesado consumirá más.

TABLA No. 36 Análisis de la varianza alimento consumido semana 2

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	872797,00	3	290932,33	17,32	<0,0001
Tratamiento	872797,00	3	290932,33	17,32	<0,0001
Error	604757,40	36	16798,82		
Total	1477554,40	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 37 Análisis de Duncan alimento consumido semana 2

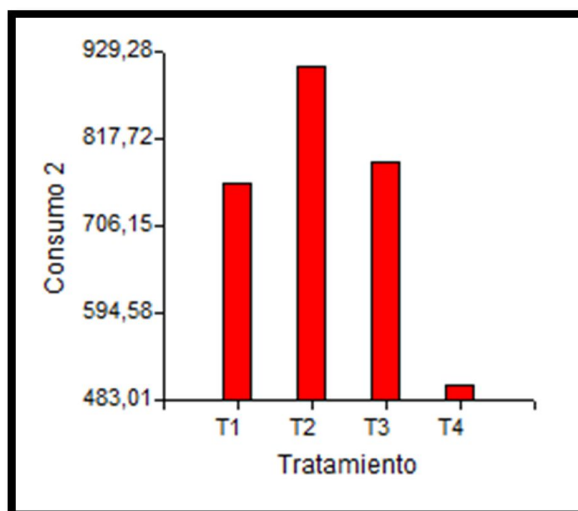
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	909,00	10	A
3	787,40	10	B
1	761,10	10	B
4	503,30	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 21 Alimento consumido semana 2



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.36, 37 y Grafico No.21. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente investigación $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece el T2 con la letra A, seguido del T3y T1 con la letra B, y siendo el tratamiento que menos consume el T4 con letra C.

3.3.3 Alimento consumido semana 3

CUADRO No. 33 Alimento consumido semana 3

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	726	1140	880	916
2	772	1034	820	851
3	890	849	1062	597
4	850	949	870	620
5	669	976	1112	644
6	644	1020	1109	832
7	875	948	906	956
8	844	872	770	712
9	820	1131	1302	968
10	752	993	915	608
Media	784,20	991,20	974,60	770,40

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.33. La información de consumo en la semana 3, indican que no hay una marcada diferencia en la cantidad de alimento consumido entre los tratamientos, sin embargo que T2 y T3 son los que más ingieren entre todos los tratamientos.

TABLA No. 38 Análisis de la varianza alimento consumido semana 3

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	425043,60	3	141681,20	8,53	0,0002
Tratamiento	425043,60	3	141681,20	8,53	0,0002
Error	597898,00	36	16608,28		
Total	1022941,60	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 39 Análisis de Duncan alimento consumido semana 3

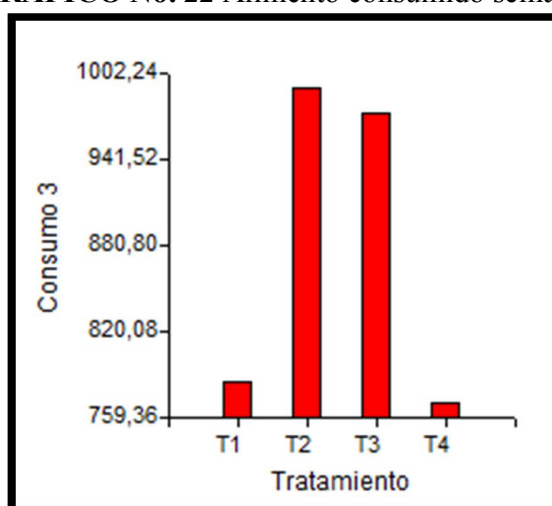
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	991,20	10	A
3	974,60	10	A
1	784,20	10	B
4	770,40	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 22 Alimento consumido semana 3



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.38, 39 y Grafico No.22. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente tabla 0,0002 por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece el T2 y T3 con la letra A, seguido del T1 con la letra B, y siendo el tratamiento que menos consume el T4 con letra B.

3.3.4 Alimento consumido semana 4

CUADRO No. 34 Alimento consumido semana 4

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	873	1258	1096	1083
2	977	1114	1164	1048
3	1023	767	1270	770
4	1071	1092	1040	728
5	885	1126	1356	775
6	819	1226	1241	931
7	1057	1160	1141	858
8	997	1083	1091	814
9	971	1288	1429	1017
10	849	1099	1065	730
Media	952,20	1121,30	1189,30	875,40

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.34. La información de consumo en la semana 4, indican que no hay una marcada diferencia en la cantidad de alimento consumido entre los tratamientos, sin embargo que T3 y T2 son los que más ingieren entre todos los tratamientos.

TABLA No. 40 Análisis de la varianza alimento consumido semana 4

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	635833,70	3	211944,57	13,22	<0,0001
Tratamiento	635833,70	3	211944,57	13,22	<0,0001
Error	577300,20	36	16036,12		
Total	1213133,90	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 41 Análisis de Duncan alimento consumido semana 4

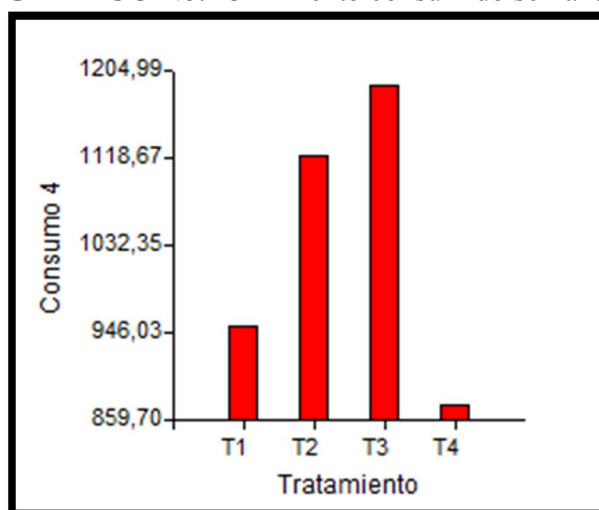
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	1189,30	10	A
2	1121,30	10	A
1	952,20	10	B
4	875,40	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 23 Alimento consumido semana 4



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.40, 41 y Grafico No.23. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente semana $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece el T3y T2 con la letra A, seguido del T1 con la letra B, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con letra B.

3.3.5 Alimento consumido semana 5

CUADRO No. 35 Alimento consumido semana 5

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	983	1385	1244	1126
2	1056	1312	1195	1092
3	1131	1261	1400	842
4	1144	1240	1279	804
5	1021	1289	1555	843
6	873	1383	1409	1101
7	1210	1328	1291	971
8	1192	1330	1280	924
9	1099	1484	1638	1084
10	891	1289	1234	804
Media	1060,00	1330,10	1352,50	959,10

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.35. La información de consumo en la semana 5, indican que no hay una marcada diferencia en la cantidad de alimento consumido entre los tratamientos, sin embargo que T3 y T2 son los que más ingieren entre todos los tratamientos, el T4 que registra el menor consumo.

TABLA No. 42 Análisis de la varianza alimento consumido semana 5

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1153993,48	3	384664,49	26,55	<0,0001
Tratamiento	1153993,48	3	384664,49	26,55	<0,0001
Error	521596,30	36	14488,79		
Total	1675589,78	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 43 Análisis de Duncan alimento consumido semana 5

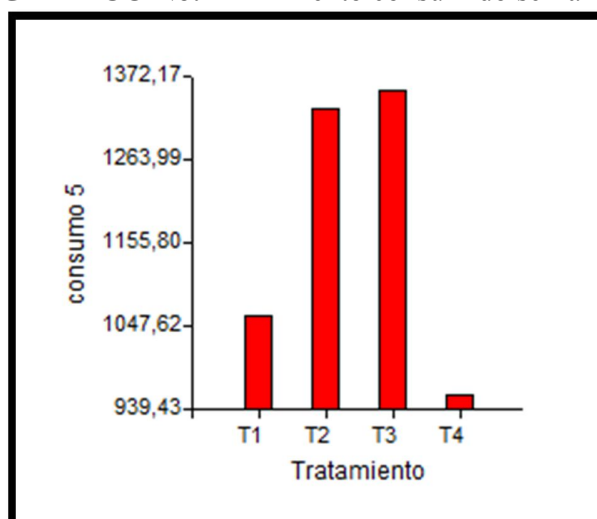
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	1352,50	10	A
2	1330,10	10	A
1	1060,00	10	B
4	959,10	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 24 Alimento consumido semana 5



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.42, 43 y Grafico No.24. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente semana $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece al T3 y T2 con la letra A, seguido del T1 con la letra B, y siendo el tratamiento que menos consume el T4 con letra B.

3.3.6 Alimento consumido semana 6

CUADRO No. 36 Alimento consumido semana 6

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	1104	1575	1357	1191
2	1147	1437	1326	1242
3	1282	1343	1537	877
4	1241	1354	1381	897
5	1115	1350	1560	864
6	1001	1517	1520	1226
7	1292	1535	1360	1011
8	1265	1389	1109	980
9	1160	1661	1676	1121
10	1011	1304	1474	832
Media	1161,80	1446,50	1430,00	1024,10

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.36. La información de consumo en la semana 6, indican que hay una marcada diferencia en la cantidad de alimento consumido entre los tratamientos, sin embargo que T2 es el que más ingieren entre todos los tratamientos, el T4 que registra el menor consumo en esta semana.

TABLA No. 44 Análisis de la varianza alimento consumido semana 6

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1288488,60	3	429496,20	22,62	<0,0001
Tratamiento	1288488,60	3	429496,20	22,62	<0,0001
Error	683603,00	36	18988,97		
Total	1972091,60	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 45 Análisis de Duncan alimento consumido semana 6

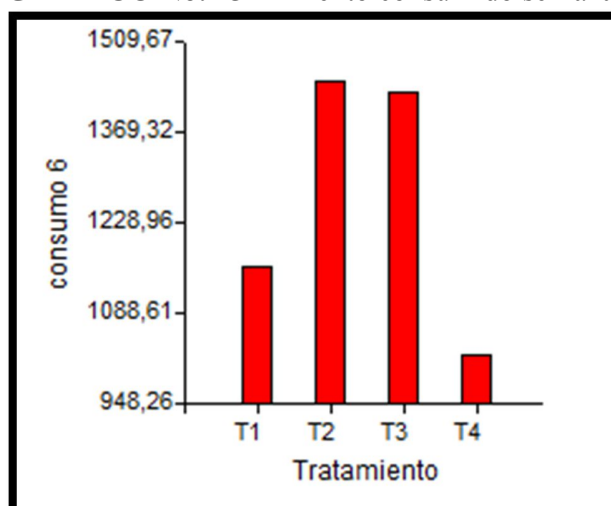
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
2	1446,50	10	A
3	1430,00	10	B
1	1161,80	10	C
4	1024,10	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 25 Alimento consumido semana 6



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.44, 45 y Grafico No.25. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente tabla $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, en Duncan establece el T2 con la letra A, seguido del T3 con la letra B, y siendo el tratamiento que menos consume el T4 con letra C.

3.3.7 Alimento consumido semana 7

CUADRO No. 37 Alimento consumido semana 7

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	1379	1894	1787	1360
2	1446	1570	1626	1441
3	1511	1614	1669	1124
4	1485	1616	1682	1120
5	1307	1593	1931	1111
6	1268	1784	1818	1386
7	1403	1750	1652	1247
8	1307	1654	1574	1206
9	1339	1796	2009	1351
10	1310	1612	1777	1074
Media	1375,50	1688,30	1752,50	1242,00

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.37. Se observan los resultados obtenidos en la semana 7, en donde se determina que el consumo de alimento se incrementa particularmente en el T3, que en la semana anterior había descendido respecto al consumo del resto de tratamientos, de manera contraria, el consumo del T2, que en la semana precedente fue superior al resto de tratamientos, en la presente semana se reduce. Se observa que T3 incrementa su consumo posiblemente para cubrir sus necesidades de nutrientes.

TABLA No. 46 Análisis de la varianza alimento consumido semana 7

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1804276,68	3	601425,56	42,82	<0,0001
Tratamiento	1804276,68	3	601425,56	42,82	<0,0001
Error	505651,10	36	14045,86		
Total	2309927,78	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 47 Análisis de Duncan alimento consumido semana 7

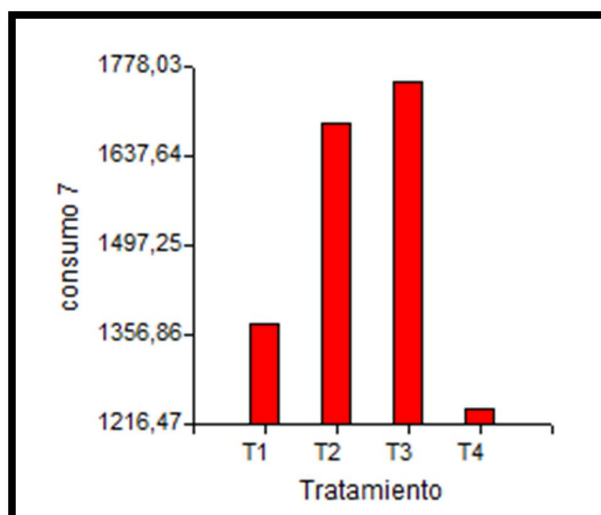
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	1752,50	10	A
2	1688,30	10	B
1	1375,50	10	C
4	1242,00	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 26 Alimento consumido semana 7



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.46, 47 y Grafico No.26. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente semana $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, Duncan determina el T3 con la letra A, seguido del T2 con la letra B, y siendo el tratamiento que menos consume el T4 con letra C.

3.3.8 Alimento consumido semana 8

CUADRO No. 38 Alimento consumido semana 8

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	1405	1757	1722	1423
2	1411	1662	1614	1395
3	1609	1597	1723	1110
4	1549	1631	1655	1091
5	1391	1647	1880	1110
6	1282	1800	1814	1335
7	1484	1786	1640	1178
8	1394	1604	1641	1256
9	1367	1850	1962	1404
10	1360	1622	1762	1061
Media	1425,22	1695,61	1741,41	1236,45

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.38. La información de consumo en la semana 8, indican que no hay una marcada diferencia en la cantidad de alimento consumido entre los tratamientos, sin embargo que T3 y T2 son los que más ingieren entre todos los tratamientos.

TABLA No. 48 Análisis de la varianza alimento consumido semana 8

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	1691971,40	3	563990,47	43,65	<0,0001
Tratamiento	1691971,40	3	563990,47	43,65	<0,0001
Error	465120,20	36	12920,01		
Total	2157091,60	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 49 Análisis de Duncan alimento consumido semana 8

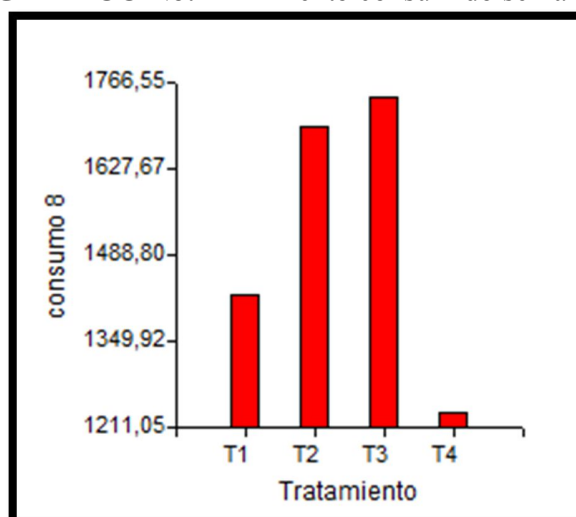
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	1741,30	10	A
2	1695,60	10	B
1	1425,20	10	C
4	1236,30	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 27 Alimento consumido semana 8



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.48, 49 y Grafico No.27. Se identifica que el alimento consumido el valor p es menor a 0,05, en la presente semana $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, en Duncan se marca el T3 con la letra A, seguido del T2 con la letra B, y siendo el tratamiento deficiente el T4 con letra C.

3.3.9 Alimento consumido total

CUADRO No. 39 Alimento consumido total

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	7766	10883	9418	8465
2	8057	9687	9157	8234
3	8836	8529	10365	6030
4	8747	9508	9214	6211
5	7515	9606	11203	6275
6	6985	10525	10499	7797
7	8819	10241	9184	7351
8	8478	9282	8575	6664
9	8124	11012	11992	8099
10	7398	9465	9492	5822
Media	8072,52	9873,81	9910,01	7094,95

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.39. Se resume el total de alimento consumido durante todo el periodo de crecimiento y engorde en cobayos, observándose que T3 es el que tiene un consumo ligeramente superior a los demás tratamientos con 9910,01 más de consumo en toda la etapa de investigación, mientras que T4, es el que menor cantidad ha ingerido a lo largo del periodo de experimentación con 7094,95. Esto ya que el consumo del grupo en experimentación se basaba en un porcentaje por el peso de los individuos en experimentación, por tal razón el grupo más pesado tendrá mayores consumos.

TABLA No. 50 Análisis de la varianza alimento consumido total

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	58063874,90	3	19354624,97	24,26	<0,0001
Tratamiento	58063874,90	3	19354624,97	24,26	<0,0001
Error	28716936,60	36	797692,68		

Total	86780811,50	39		
--------------	--------------------	-----------	--	--

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

TABLA No. 51 Análisis de Duncan alimento consumido total

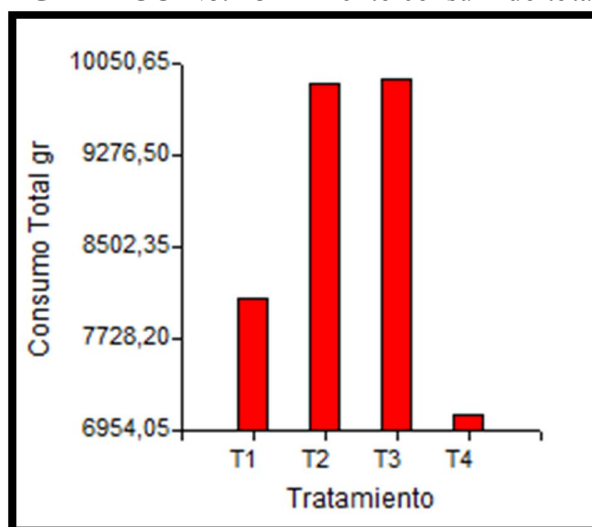
Error:	1.588,8944	gl:	36
Tratamiento	Medidas	N	
3	9909,90	10	A
2	9873,80	10	B
1	8072,50	10	C
4	7094,80	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 28 Alimento consumido total



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.50, 51 y Grafico No.29. Se identifica que el valor p es menor a 0,05; en la presente investigación $<0,0001$ por lo que existe diferencia estadística, Duncan establece el T3 con la letra A, seguido del T2 con la letra B, y siendo el tratamiento que menos consume el T4 con letra C.

3.4 Variable conversión alimenticia

3.4.1 Conversión alimenticia total en materia seca

CUADRO No. 40 Conversión alimenticia total en gramos

ANIMALES	T1	T2	T3	T4
1	2.93	3.13	2.82	3.88
2	2.92	3.44	2.98	3.68
3	2.91	2.86	3.79	2.74
4	3.31	3.27	3.06	2.94
5	2.71	3.43	3.46	2.93
6	2.84	3.49	3.34	3.20
7	3.30	3.35	3.13	3.40
8	3.66	3.01	2.78	2.63
9	3.20	3.29	3.39	3.19
10	2.76	3.21	3.08	2.62
Media	3.05	3.25	3.18	3.12

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Cuadro No.40. Se evidencia una diferencia numérica entre los mismos puesto que T2 con 3,25 tiene el mejor índice de conversión, mientras que T1 es el de más baja

conversión con 3,05; ya que este parámetro determina la eficiencia productiva del grupo en relación al consumo y la ganancia o incremento de peso.

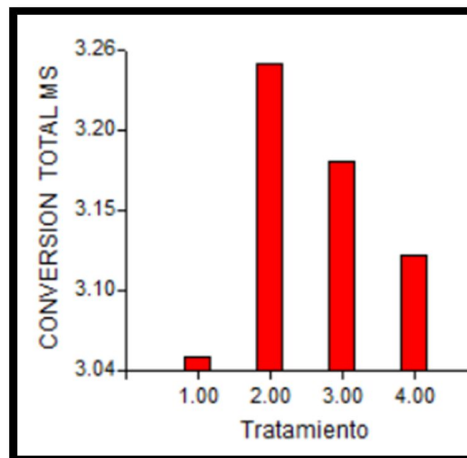
TABLA No. 52 Análisis de la varianza conversión total en materia seca

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
Modelo	0.21	3	0.07	0.66	0.5791
Tratamiento	0.21	3	0.07	0.66	0.5791
Error	3.74	36	0.10		
Total	3.95	39			

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

GRAFICO No. 29 Conversión alimenticia total en materia seca



T1 = s cerevisiae 1 %, T2 = s cerevisiae 2 %, T3 = s cerevisiae 3 %, T4 = sin s cerevisiae

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

Tabla No.52, y Grafico No.29. Se identifica que la conversión alimenticia el valor p es mayor a 0,05; en la presente investigación 0.5791 por lo que no existe diferencia estadística, aunque si numérica donde el grafico identifica al más eficiente en conversión al T2 seguido del T3, T4, siendo el menos eficiente el tratamiento T1, ya

que esto determina la eficiencia productiva en cuanto al consumo de materia seca y su capacidad de incremento de peso. Se observó que el tratamiento con la más alta conversión alimenticia que es el T2 (Alfalfa + levadura de cerveza 2%) con 3.25 g durante todo el ensayo, tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia muy alta, ya que T3 (Alfalfa + levadura de cerveza 3%) con 3.18g existiendo una diferencia de 0.07g; los tratamientos T4 (Alfalfa sin levadura) y T1 (Alfalfa + levadura de cerveza 1%) tienen una diferencia de 0.13g y 0.2g.

3.5 Mortalidad

En cuanto a la mortalidad durante la etapa de crecimiento y engorde, no se experimentó pérdidas en ninguno de los 4 tratamientos, los parámetros de mortalidad como no se manifestaron por cuanto no se reportan resultados.

CUADRO No. 41 Mortalidad por tratamientos

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	%
T1	0	0
T2	0	0
T3	0	0
T4	0	0

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

3.6 Costo de producción

CUADRO No. 42 Análisis económico

INDICE	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Cantidad cuy	10	10	10	10
Precio cuy (USD)	3	3	3	3
TOTAL (USD)	30	30	30	30
LEVAURA DE CERVEZA				
Consumo (kg)	3108	4995	7108	-
Costo (1000g)	7	7	7	-
TOTAL (USD)	21,75	34,96	49,75	-
ALFALFA				
Consumo (kg)	77617	93743	92092	70950
Costo (20 kg)	5,3	5,3	5,3	5,3
TOTAL (USD)	20,56	24,84	24,40	18,80
COSTO DE PRODUCCION (USD)	72,31	89,8	104,15	48,8

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015

CUADRO No.42. Se realizó el resumen del costos de producción de cada uno de los tratamientos, en cuanto la alimentación de los cobayos tanto en la levadura como la alfalfa, obteniéndose que el grupo testigo (T4) que consumió alfalfa tiene un costo final de 48.8 dólares, es el más deficiente no alcanzan el tamaño ni el peso para la venta, mientras que el T3 que tuvo la mejor ganancia de peso de 917.9 gr y conversión alimenticia con la que se marca de 3.18 tiene un costo final de 104.15 dólares siendo el más alto en cuanto a costo de producción, la inversión es exagerada para el pequeño productor, lo mas recomendable y tiene un costo de producción no muy alto el T2 de 89.8 dólares siendo que alcanza un peso de 932 gr en ocho semanas con una conversión alimenticia de 3.25.

CONCLUSIONES

La investigación realizada en este estudio demuestra la posibilidad de utilizar levadura de cerveza en la alimentación de cuyes en la etapa productiva; Obteniéndose los resultados en cada uno de los tratamientos, el T3 alcanzando un peso de 917,9 gr, con una ganancia de peso total de 693,7 gr, seguido del T2 alcanzando un peso de 932,1 gr, con una ganancia de peso total de 608,7 gr, el T1 alcanzando un peso de 811,4 gr, con una ganancia de peso total de 530,6gr, siendo el menos eficiente el T4 alcanzando un peso de 729,5 gr, con una ganancia de peso total de 455,2 gr. Esto permite concluir que el consumo de levadura de cerveza al 3% en la ración alimenticia, contribuye al incremento de peso.

En cuanto a la conversión alimenticia el mejor tratamiento fue el T2 (Alfalfa + levadura de cerveza 2%) con 3.25 g durante todo el ensayo, tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia muy alta, ya que T3 (Alfalfa + levadura de cerveza 3%) con 3.18g existiendo una diferencia de 0.07g; los tratamientos T4 (Alfalfa sin levadura de cerveza 1%) y T1 (Alfalfa + levadura de cerveza 1%) tienen una diferencia de 0.13g y 0.2g.

El alimento consumido durante toda la investigación donde, el T3 (Alfalfa + levadura de cerveza 3%) obtuvimos un consumo promedio de 9910,01kg, seguido del T2 (Alfalfa + levadura de cerveza 2%) con un consumo promedio de 9873,81kg y T1 (Alfalfa + levadura de cerveza 1%) con un consumo promedio 8072,52 kg, con menor consumo tenemos el T4 (Alfalfa sin levadura de cerveza) con un consumo promedio 7094,95kg a lo largo del experimento.

El análisis económico de los costos de producción de cada uno de los tratamientos, en cuanto la alimentación de los cobayos tanto en la levadura como la alfalfa,

obteniéndose que el grupo testigo (T4) que consumió alfalfa tiene un costo final de 48.8 dólares, es el más deficiente no alcanzan el tamaño ni el peso para la venta, mientras que el T3 que tuvo la mejor ganancia de peso de 917.9 y conversión alimenticia con la que se marca de 3.18 tiene un costo final de 104.15 dólares siendo el más alto en cuanto a costo de producción, la inversión es exagerada para el pequeño productor, lo más recomendable y tiene un costo de producción no muy alto el T2 de 89.8 dólares siendo que alcanza un peso de 932 gr en ocho semanas con una conversión alimenticia de 3.25.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la adición del 2% de levadura de cerveza en la dieta alimentaria de los cuyes, con este porcentaje se obtiene buenos resultados en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia, que el pequeño productor puede solventar en los gastos de producción.

De los resultados obtenidos se recomienda el empleo de levadura de cerveza en la alimentación de cobayos en las etapas de crecimiento y engorde, aprovechando de esta manera su alto contenido de proteína.

Se recomienda realizar más estudios con levadura de cerveza en la alimentación de cuyes en porcentajes más altos en los parámetros reproductivos.

BIBLIOGRAFÍA

CITADAS DE LIBROS

- 1) **BARROS, Dr. Carlos.** Productos Ecologicos. España : Vision Libros, 2011. 978-84-9886-558-5.
- 2) **Chalán Dr. Juan Alberto Parra** UTILIZACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES Y PROBIOTICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA PARROQUIA NAMBACOLA CANTON GONZANAMA DE LA PROVINCIA DE LOJA [Sección del libro]. - Loja : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2011.
- 3) **Cuyes Manual de** PRODUCCION DE CUYES (Cavia Porcellus) [Sección del libro]. - Peru : [s.n.], 2011.
- 4) **DEBESA, Gonzalo A. del Real.** Levadura de cerveza (Saccharomyces cerevisiae) como una alternativa en alimentación animal. Chile : Safeliz, 2001. 84-7208-2004.
- 5) **FERERO, Tomàs Norato.** Produccion mundial de curies. Olombia : Corpoica, 2013. 0122-7505.
- 6) **GABRIELA, Zapata. Miluska Crrasco Vera.** Caracteristicas de la alimentacion e ingesta de nutrientes. Peru : Urban Harvest, 2004. 1881-1440.
- 7) **GARIBAY, Garcia.** Biotecnologia Alimentaria. Mexico : Limusa S.A., 2004. 968-18-4522-6.
- 8) **HOGAR, Fundacion.** Conejos y cuyes gui practica . Colombia : Grania , 2013. 978-958-8595-12-2.

- 9) **MEJÍA TANIA MARISOL CANCHIGNIA** PROBIÓTICO LACTINA (α BG2210138) MÁS ENZIMAS (SSF) EN DIETAS A [Sección del libro]. - Riobamba : ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, 2012.
- 10) **ZALDÍVAR, Lilia Chauca de.** Produccion de cuyes. Peru : F.A.O, 1997. 1014-1200.

CITADAS DE INTERNET

- a) **ACOSTA,** **Alba.**
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1255/1/17T0975.pdf>. [En línea] 2010. [Citado el: 15 de Enero de 2015.] <http://dspace.espoch.edu.ec>.
- b) **ALEZAMORA, MC.** galeon.com. [En línea] [Citado el: 19 de Noviembre de 2014.] <http://alezamora.galeon.com/aficiones1893538.html>.
- c) **Biotecap,** **Grupo.**
<http://www.biotecap.com.mx/engorda/Importancia%20de%20Levadura%20Viva%20en%20Becerro%20en%20Corral%20de%20Engorda.pdf>. [En línea] [Citado el: 19 de Enero de 2015.] <http://www.biotecap.com>.
- d) **Castellanos** <http://masporcicultura.com> [En línea]. - 2010. - 28 de Julio de 2015. - <http://masporcicultura.com/como-medir-la-conversion-alimenticia/>.
- e) **CASTILLO, de Fuensa Idaña. 2000.** Aplicaciones Biológicas a la Nutrición S.L. [En línea] ABN, 2000. [Citado el: 22 de Noviembre de 2014.] http://www.abnspain.com/images/Brochures/catalogo_levaduras_2013.pdf.

- f) **CASTRO, Marilce.**
http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Revista/v6n1_p26_38_levaduras_proprebiotics.pdf. [En línea] ARTÍCULO DE REVISIÓN. [Citado el: 19 de Enero de 2015.] www.corpoica.org.com.
- g) **CERVECERA, C. 2008.** Culturillacervecera.blogspot.com. [En línea] Culturilla cervecera, 20 de Marzo de 2008. [Citado el: 21 de Noviembre de 2014.] <http://culturillacervecera.blogspot.com/2008/03/saccharomyces-cerevisiae.html>.
- h) **CHAUCA, Zaldívar Lilia. 1997.** Food and Agriculture Organization. [En línea] Departamento de Agricultura, 1997. [Citado el: 16 de Noviembre de 2014.] <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm.92-5-304033-5>.
- i) **Crianza de cuyes peru.** <https://granjadecuyes.wordpress.com/tag/el-cuy-y-su-clasificacion/>. [En línea] 23 de Febrero de 2010. [Citado el: 16 de Enero de 2015.] <https://granjadecuyes.wordpress.com>.
- j) **Dr. PARRA, Juan.** [En línea] Universidad Nacional de Loja, 2011. [Citado el: 18 de Enero de 2015.] <http://dspace.unl.edu.ec>.
- k) **Eufic** <http://www.eufic.org> [En línea]. - Food_supplements_who_needs, 3 de 12 de 2013. - 17 de 07 de 2015. - http://www.eufic.org/article/es/artid/Food_supplements_who_needs_them_and_when/.
- l) **FAO, Documnetos .** <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s45.htm>. [En línea] Departamento de Agricultura. [Citado el: 17 de Enero de 2015.] <http://www.fao.org>.

- m) **FDA** <http://www.fda.gov> [En línea]. - Fda, 15 de Noviembre de 2010. - 17 de Julio de 2015. - <http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm210723.htm>.
- n) **FIGUEROA, Felipe.** <http://www.ecured.cu/index.php/Cuy>. [En línea] EcuRed, 19 de Enero de 2015. [Citado el: 19 de Enero de 2015.] <http://www.ecured.cu/>.
- o) **GISEL, Aguilar. José Bustamante, Víctor Bazán, Néstor Falcón. 2011.** Scielo Peru. [En línea] Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2011. [Citado el: 2014 de Noviembre de 18.] http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000100002&script=sci_arttext.1609-9117.
- p) **GMELIG, Nijboer. 1997.** wikipedia.org. [En línea] La inciclopedia libre, 1997. [Citado el: 17 de Noviembre de 2014.] http://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus.
- q) **HENRY, Alarcon.** <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/883/1/0.31%20MV2.txt>. [En línea] 2012. [Citado el: 16 de Enero de 2015.] <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec>.
- r) <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/731/3/03%20AGP%20113%20CAP%202.pdf>. [En línea] Revision de literatura. [Citado el: 18 de Enero de 2015.] <http://repositorio.utn.edu.ec/>.
- s) <http://www.monografias.com/trabajos46/oferta-cuy/oferta-cuy2.shtml>. [En línea] Monografias. [Citado el: 15 de Enero de 2015.] monografias.com.

- t) **INDUSTRIAL, Microbiología. 2011.** unavarra.es. [En línea] 2011. [Citado el: 20 de Noviembre de 2014.] <http://www.unavarra.es/genmic/micind-2-1.htm>.
- u) **Infopork** <http://www.infopork.com> [En línea]. - 25 de Noviembre de 2011. - 28 de Julio de 2015. - http://www.infopork.com/post/2901/Importancia_de_la_conversion_alimenticia_en_produccion_porcina.html.
- v) **Ing. LIÑIA, Chauca Francia.** <http://ventadecuyesperu.com/alimentacion-mixta-en-cuyes/>. [En línea] Manual de Producción de Cuyes. [Citado el: 17 de Enero de 2015.] <http://ventadecuyesperu.com/tp://ventadecuyesperu.com/alimentacion-mixta-en-cuyes/>
- w) **JERRY, Antonio Vivas Tórrez. 2009.** M.V.Z. [En línea] UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, 2009. [Citado el: 16 de Noviembre de 2014.] <file:///H:/MVZ/RENLO1V856.pdf>.
- x) **JULIO, Espinoza.** <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273811/2/JEspinoza.pdf>. [En línea] Octubre de 2008. [Citado el: 16 de Enero de 2015.] <http://repositorioacademico.upc.edu.pe>.
- y) **Kuhne** <http://www.probioticolactina.com>. [En línea]. - Estudios del probiótico para la alimentación en cuyes, 2011. - 17 de Julio de 2015. - <http://www.probioticolactina.com>.
- z) **Levadura viva.** <http://www.biotecap.com.mx/caballos/Beneficios%20de%20Levadura%20Vi>

va%20en%20Equinos.pdf. [En línea] [Citado el: 14 de Enero de 2015.]
<http://www.biotecap.com.mx>.

- aa) **LOPEZ,** **Rene.**
www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5689/rml1de1.pdf;jsessionid=4C4989D
13915AD4980DFB858D3377676.tdx1?sequence=1. [En línea] Universidad
Autonoma de Barcelona. [Citado el: 14 de Enero de 2015.]
<http://www.tdx.cat/>.
- bb) **LUFFY.** [http://www.ejemplode.com/36-biologia/1033-
los_basidiomicetos.html](http://www.ejemplode.com/36-biologia/1033-los_basidiomicetos.html). [En línea] ejemplode.com. [Citado el: 18 de Enero
de 2015.] <http://www.ejemplode.com/>.
- cc) **MARRERO, Yoandra.** www.redalyc.org/pdf/1930/193017723012.pdf. [En
línea] Revista Cubana de Ciencia Agrícola. [Citado el: 14 de Enero de 2015.]
www.redalyc.org. 0034-7485.
- dd) **MEDINA, Lorena.** [http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2503/1/T-
ESPE-IASA%20II-000839.pdf](http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2503/1/T-ESPE-IASA%20II-000839.pdf). [En línea] 2006. [Citado el: 15 de 06 de
2015.] <http://repositorio.espe.edu.ec>.
- ee) **NUÑEZ,** **Fernando.**
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1512/1/17T0864.pdf>. [En
línea] Escuela Superior Politecnica del Chimborazo, 2008. [Citado el: 17 de
Enero de 2015.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec>.
- ff) **PABLO,Xavier. 2014.** Tesis. [En línea] Facultad de Ciencias Agrícolas,
2014. [Citado el: 18 de Noviembre de 2014.]
[file:///H:/tesis/EFECTO%20DE%20LA%20SUPLEMENCI%C3%93N%20A
LIMENTICIA%20CON%20LEVADURA%20DE.pdf](file:///H:/tesis/EFECTO%20DE%20LA%20SUPLEMENCI%C3%93N%20A LIMENTICIA%20CON%20LEVADURA%20DE.pdf).

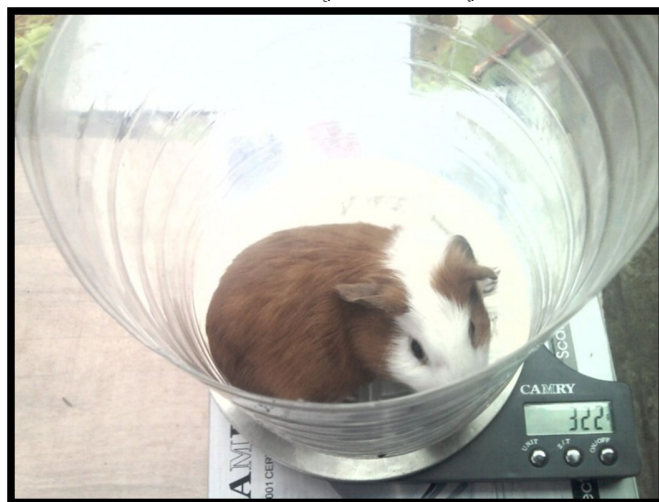
- gg) **PEREZ, Heidy.** <http://www.redalyc.org/pdf/2231/223120667006.pdf>. [En línea] 18 de Enero de 2008. [Citado el: 19 de Enero de 2015.] <http://www.redalyc.org/>. 0138-6204.
- hh) **PEREZ, Jose.** <http://www.monografias.com/trabajos46/oferta-cuy/oferta-cuy2.shtml>. [En línea] Monografias, 2011. [Citado el: 15 de Enero de 2015.] [monografias.com](http://www.monografias.com).
- ii) **POVEDA, María José. 2014.** <http://norumiantesiasa1.blogspot.com>. [En línea] ESPE, 23 de Julio de 2014. [Citado el: 16 de Noviembre de 2014.] <http://norumiantesiasa1.blogspot.com/2014/08/requerimientos-nutricionales-para-cuyes.html>.
- jj) **Produccion de cuyes (Cavia porcellus).** <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm>. [En línea] Departamento de Agricultura. [Citado el: 19 de Enero de 2015.] www.fao.org.
- kk) **QuimiNet** <http://www.quiminet.com> [En línea]. - 30 de Noviembre de 2007. - 17 de Julio de 2015. - <http://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-los-suplementos-alimenticios-en-los-animales-23627.htm>.
- ll) **Ricardo** <http://ricardo.bizhat.com> [En línea]. - 15 de Enero de 2011. - 17 de Julio de 2015. - <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>.
- mm) **WIKIPEDIA, Enciclopedia.** http://es.wikipedia.org/wiki/Hongos_imperfectos. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2015.] <http://es.wikipedia.org>.
- nn) **WILEBALDO, Ticona.** http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/251/136_2013_Ticona_Aduviri_WB_FCAG_Veterinaria_2013.pdf?sequence=1. [En línea] 2013. [Citado el: 15 de Enero de 2015.] <http://tesis.unjbg>.

ANEXOS

ANEXO No. 1 Desinfección del galpón



ANEXO No. 2 Pesaje de los cuyes semanal



ANEXO No. 3 Pesaje de la alfalfa



ANEXO No. 4 Pesaje de los residuos del forraje



ANEXO No. 5 Levadura de cerveza



ANEXO No. 6 Residuos de la levadura



ANEXO No. 7 Aplicación de la levadura a los cuyes



ANEXO No. 8 Finalización del proyecto y visita de los miembros del tribunal



ANEXO No. 9 Registro de pesos semanales

Tratamiento	P. Inicial	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 5	S. 6	S. 7	S. 8
T1A1	260	318	406	448	508	584	657	724	790
T1A2	252	302	414	445	553	611	663	731	804
T1A3	270	328	434	498	584	654	728	819	877
T1A4	320	342	424	489	580	635	696	779	848
T1A5	244	266	366	419	515	585	625	719	798
T1A6	274	286	352	395	482	538	581	670	766
T1A7	312	358	436	469	578	648	687	769	847
T1A8	326	352	476	501	577	630	680	729	789
T1A9	298	338	416	463	546	613	638	723	806
T1A10	252	280	368	417	484	538	601	709	789
T2B1	342	432	538	593	684	718	808	869	1037
T2B2	344	372	480	531	626	713	772	839	908
T2B3	294	326	448	485	594	685	731	811	891
T2B4	312	386	490	519	612	678	735	819	893
T2B5	352	364	472	532	629	707	742	824	912
T2B6	344	412	496	547	673	718	795	879	948
T2B7	342	426	476	510	623	700	803	884	953
T2B8	282	336	436	493	601	689	731	809	898
T2B9	318	436	536	604	689	768	875	918	987
T2B10	304	340	464	532	602	689	735	809	894
T3C1	244	278	406	479	570	663	737	827	913
T3C2	250	344	428	480	576	652	725	801	865
T3C3	374	400	516	552	658	717	784	849	921
T3C4	258	298	402	471	571	648	715	802	860
T3C5	328	456	562	606	716	778	813	901	975
T3C6	336	418	522	587	674	739	807	884	964
T3C7	278	318	434	490	604	682	724	804	864
T3C8	260	286	376	414	584	662	720	802	878
T3C9	320	482	592	653	744	825	865	952	1028
T3C10	294	324	404	474	588	654	766	849	911
T4D1	368	390	492	524	616	642	698	752	804
T4D2	348	358	452	503	596	610	681	733	795
T4D3	218	230	310	375	449	508	540	601	658
T4D4	250	286	334	413	438	495	560	613	673
T4D5	240	276	360	391	454	485	536	603	669

T4D6	289	304	422	474	556	616	676	719	776
T4D7	260	336	428	505	548	566	582	641	693
T4D8	240	270	344	412	486	529	610	684	746
T4D9	320	348	450	529	582	616	690	755	827
T4D10	210	248	332	400	460	500	540	594	654

Fuente: Directa

Elaborado: CHICAIZA, Luis, 2015