

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES.



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA: “EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DEL BAGAZO DE CERVEZA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) DESDE EL DESTETE AL ENGORDE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, CANTÓN MEJÍA-PARROQUIA TAMBILLO”

AUTORA:

CRUZ LLUMIQUINGA ERIKA YESENIA

DIRECTOR

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

2016

AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de esta investigación, el análisis realizado, las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis **“EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DEL BAGAZO DE CERVEZA EN LA ALIMENTACION DE CUYES (*Cavia porcellus*) DESDE EL DESTETE AL ENGORDE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, CANTÓN MEJÍA-PARROQUIA TAMBILLO”**, son de exclusiva responsabilidad de la autora.

.....
Erika Yesenia Cruz Llumiyinga
C.I. 172303751-9

Latacunga, Febrero del 2016

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DEL BAGAZO DE CERVEZA EN LA ALIMENTACION DE CUYES (*Cavia porcellus*) DESDE EL DESTETE AL ENGORDE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, CANTÓN MEJÍA-PARROQUIA TAMBILLO”**, presentada por la estudiante **CRUZ LLUMIQUINGA ERIKA YESENIA**, egresada de la especialidad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

.....

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi

Director de Tesis

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Lic. Msc.

Nelson Corrales

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

Presente.-

De mi consideración.

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada **“EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DEL BAGAZO DE CERVEZA EN LA ALIMENTACION DE CUYES (*Cavia porcellus*) DESDE EL DESTETE AL ENGORDE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, CANTÓN MEJÍA-PARROQUIA TAMBILLO”**, propuesto por la egresado **CRUZ LLUMIQUINGA ERIKA YESENIA**, como requisito previo a la obtención del Título 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.

Por la atención que se digne dar a la presente, anticipo desde ya mis sinceros agradecimientos.

Atentamente

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia Mg.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

M.V.Z. Paola Jael Lascano Armas Mg
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

M.V.Z. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio
MIEMBRO OPOSITOR DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS y a la SANTÍSIMA VIRGEN DEL QUINCHE por bendecirme con el regalo de la vida y brindarme la sabiduría y fuerza necesaria para culminar uno más de mis sueños.

Gratificar a la prestigiosa institución “UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI” por haberme permitido culminar mi educación superior.

De manera especial al Dr. Edwin Pino por su comprensión y orientación en el desarrollo de la investigación. De igual manera a los miembros del tribunal conformados por la Dra. Marcela Andrade, la M.V.Z. Paola Lascano y la M.V.Z Blanca Villavicencio por su importante colaboración en la redacción y corrección de este documento y a todos los docentes que me han apoyado e hicieron de mí un buen profesional y una mejor persona.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, Luis Cruz y María Llumiyinga quienes fueron el pilar importante para la culminación de uno más de mis sueños, que con su apoyo incondicional durante todo este tiempo me enseñaron a no rendirme y mirar siempre hacia adelante.

A toda mi familia que de una u otra manera ayudaron a la culminación de este proyecto de vida, a todas aquellas personas que estuvieron ahí cuando más los necesite que me supieron guiar y aconsejar que nunca hay rendirse por lo que se quiere.

Tabla de Contenido

Tabla de preliminares

INTRODUCCIÓN	xviii
CAPITULO I	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1. EL CUY.....	1
1.2. ETAPAS PRODUCTIVAS	2
1.2.1. Destete	2
1.2.2. Recría o cría	2
1.3. FISIOLOGÍA DIGESTIVA DEL CUY	3
1.3.1. Actividad cecotrófica.....	5
1.4. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	5
1.5. NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CUY	6
1.5.1. Energía.....	7
1.5.2. Proteína.....	7
1.5.3. Agua.....	7
1.5.4. Minerales	8
1.5.5. Fibra y vitaminas.....	8
1.6. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	10
1.6.1. Alimentación básica (en base a forraje)	10
1.6.2. Alimentación Mixta.....	10
1.6.3. Alimentación a base de concentrado	11
1.7. BAGAZO DE CERVEZA.....	11
1.7.1. Generalidades.....	11
1.7.2. Riqueza alimenticia del bagazo de cerveza.....	12
1.7.3. Composición del bagazo de cerveza.....	13
1.8. VALORES NUTRICIONALES DEL BAGAZO DE CERVEZA.....	14
1.9. OBTENCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA FABRICACIÓN DE CERVEZA	15
CAPITULO II.....	17

2. MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1. Ubicación de la investigación	17
2.1.1. Ubicación geográfica	17
2.1.2. METEOROLOGÍA.....	18
2.2. RECURSOS MATERIALES	19
2.2.1. Materia prima	19
2.2.2. Materiales De Oficina.....	19
2.2.3. Recurso Tecnológico	19
2.2.4. Materiales De Campo	20
2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	21
2.4. METODOLOGÍA	21
2.4.1. Métodos	21
2.4.1.1. Método inductivo.....	21
2.4.2. Técnicas.....	22
2.4.2.1. Observación.....	22
2.4.2.2. Fichaje	22
2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
2.5.1. TRATAMIENTOS	23
2.5.2. Unidades experimentales.....	23
2.6. MANEJO DEL ENSAYO	24
2.6.1. Preparación de galpón para recibir los animales.....	24
2.6.2. Adquisición de animales.....	24
2.6.3. Llegada de los animales al galpón, semana de adaptación y control de peso inicial	25
2.6.4. Alimentación	25
2.6.5. Limpieza del galpón	26
2.6.6. Control de peso semanal.....	26
2.6.7. Control del consumo de alimento	26
2.7. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.....	27
CAPITULO III	29

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
3.1. PESO.....	29
3.1.1. Peso Inicial	29
3.1.2. Peso Semana 1	31
3.1.3. Peso Semana 2	32
3.1.4. Peso Semana 3	34
3.1.5. Peso Semana 4	35
3.1.6. Peso Semana 5	37
3.1.7. Peso Semana 6	39
3.1.8. Peso Semana 7	41
3.1.9. Peso Semana 8	43
3.1.10. Peso Semana 9	45
3.1.11. Peso Semana 10	47
3.1.12. Peso Semana 11	49
3.1.13. Peso Semana 12	51
3.2. GANANCIA DE PESO.....	55
3.2.1. Ganancia de Peso Semana 1	55
3.2.2. Ganancia de Peso Semana 2.....	56
3.2.3. Ganancia de Peso Semana 3.....	58
3.2.4. Ganancia de Peso Semana 4.....	60
3.2.5. Ganancia de Peso Semana 5.....	62
3.2.6. Ganancia de Peso Semana 6.....	63
3.2.7. Ganancia de Peso Semana 7.....	65
3.2.8. Ganancia de Peso Semana 8.....	67
3.2.9. Ganancia de Peso Semana 9.....	69
3.2.10. Ganancia de Peso Semana 10.....	70
3.2.11. Ganancia de Peso Semana 11.....	72
3.2.12. Ganancia de Peso Semana 12.....	74
3.3. CONSUMO DE ALIMENTO.....	78
3.3.1. Consumo de Alimento Total	78

3.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	80
3.4.1. Conversión Alimenticia Total.....	80
3.5. MORTALIDAD.....	82
3.6. BENEFICIO - COSTO.....	82
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	86

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	9
CUADRO N° 2 DATOS DE PRODUCCION PROMEDIO DEL CURI.....	9
CUADRO N° 3 COMPOSICIÓN QUÍMICA (%MS).....	14
CUADRO N° 4 METEOROLOGÍA DE LA PARROQUIA DE TAMBILLO	18
CUADRO N° 5 ESQUEMA DEL ADEVA	23
CUADRO N° 6 TRATAMIENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN.....	23
CUADRO N° 7 ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO	82

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 SISTEMA DIGESTIVO DEL CUY	4
FIGURA N° 2 FLUJOGRAMA, OBTENCIÓN DE SUBPRODUCTOS DE CERVEZA	15
FIGURA N° 3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARROQUIA DE TAMBILLO.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 PESO INICIAL	29
TABLA N° 2 ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA) DEL PESO INICIAL....	30
TABLA N° 3 PESO SEMANA 1.....	31
TABLA N° 4 ADEVA DEL PESO SEMANA 1	32
TABLA N° 5 PESO SEMANA 2.....	32
TABLA N° 6 ADEVA DEL PESO SEMANA 2	33
TABLA N° 7 PESO SEMANA 3.....	34
TABLA N° 8 ADEVA DEL PESO SEMANA 3	35
TABLA N° 9 PESO SEMANA 4.....	35
TABLA N° 10 ADEVA DEL PESO SEMANA 4.....	36
TABLA N° 11 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 4.....	37
TABLA N° 12 PESO SEMANA 5.....	37
TABLA N° 13 ADEVA DEL PESO SEMANA 5	38
TABLA N° 14 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 5	39
TABLA N° 15 PESO SEMANA 6.....	39
TABLA N° 16 ADEVA DEL PESO SEMANA 6	40
TABLA N° 17 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 6.....	41
TABLA N° 18 PESO SEMANA 7.....	41
TABLA N° 19 ADEVA DEL PESO SEMANA 7	42
TABLA N° 20 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 7	43
TABLA N° 21 PESO SEMANA 8.....	43
TABLA N° 22 ADEVA DEL PESO SEMANA 8.....	44
TABLA N° 23 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 8	45
TABLA N° 24 PESO SEMANA 9.....	45
TABLA N° 25 ADEVA DEL PESO SEMANA 9	46
TABLA N° 26 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 9	47
TABLA N° 27 PESO SEMANA 10.....	47
TABLA N° 28 ADEVA DEL PESO SEMANA 10	48
TABLA N° 29 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 10.....	49
TABLA N° 30 PESO SEMANA 11.....	49
TABLA N° 31 ADEVA DEL PESO SEMANA 11	50
TABLA N° 32 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 11	51
TABLA N° 33 PESO SEMANA 12.....	51
TABLA N° 34 ADEVA DEL PESO SEMANA 12	52
TABLA N° 35 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 12.....	53
TABLA N° 36 CUADRO DE RESUMEN DE LOS PESOS SEMANALES	53
TABLA N° 37 GANANCIA DE PESO SEMANA 1	55
TABLA N° 38 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 1	56

TABLA N° 39 GANANCIA DE PESO SEMANA 2	56
TABLA N° 40 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 2	57
TABLA N° 41 GANANCIA DE PESO SEMANA 3	58
TABLA N° 42 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 3	59
TABLA N° 43 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 3	60
TABLA N° 44 GANANCIA DE PESO SEMANA 4	60
TABLA N° 45 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 4	61
TABLA N° 46 GANANCIA DE PESO SEMANA 5	62
TABLA N° 47 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 5	63
TABLA N° 48 GANANCIA DE PESO SEMANA 6	63
TABLA N° 49 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 6	64
TABLA N° 50 GANANCIA DE PESO SEMANA 7	65
TABLA N° 51 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 7	66
TABLA N° 52 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 7	66
TABLA N° 53 GANANCIA DE PESO SEMANA 8	67
TABLA N° 54 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 8	68
TABLA N° 55 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 8	68
TABLA N° 56 GANANCIA DE PESO SEMANA 9	69
TABLA N° 57 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 9	70
TABLA N° 58 GANANCIA DE PESO SEMANA 10	70
TABLA N° 59 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 10	71
TABLA N° 60 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 10	72
TABLA N° 61 GANANCIA DE PESO SEMANA 11	72
TABLA N° 62 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 11	73
TABLA N° 63 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 11	74
TABLA N° 64 GANANCIA DE PESO SEMANA 12	74
TABLA N° 65 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 12	75
TABLA N° 66 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 12	76
TABLA N° 67 RESUMEN DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL	76
TABLA N° 68 CONSUMO DEL ALIMENTO TOTAL	78
TABLA N° 69 ADEVA DEL CONSUMO DEL ALIMENTO TOTAL	79
TABLA N° 70 PRUEBA DE DUNCAN DEL CONSUMO DEL ALIMENTO TOTAL	79
TABLA N° 71 CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 PESO INICIAL	30
GRÁFICO N° 2 PESO SEMANA 1	31
GRÁFICO N° 3 PESO SEMANA 2	33
GRÁFICO N° 4 PESO SEMANA 3	34
GRÁFICO N° 5 PESO SEMANA 4	36
GRÁFICO N° 6 PESO SEMANA 5	38
GRÁFICO N° 7 PESO SEMANA 6	40
GRÁFICO N° 8 PESO SEMANA 7	42
GRÁFICO N° 9 PESO SEMANA 8	44
GRÁFICO N° 10 PESO SEMANA 9	46
GRÁFICO N° 11 PESO SEMANA 10	48
GRÁFICO N° 12 PESO SEMANA 11	50
GRÁFICO N° 13 PESO SEMANA 12	52
GRÁFICO N° 14 CUADRO DE RESUMEN DE LOS PESOS SEMANALES	54
GRÁFICO N° 15 GANANCIA DE PESO SEMANA 1.....	55
GRÁFICO N° 16 GANANCIA DE PESO SEMANA 2.....	57
GRÁFICO N° 17 GANANCIA DE PESO SEMANA 3.....	59
GRÁFICO N° 18 GANANCIA DE PESO SEMANA 4.....	61
GRÁFICO N° 19 GANANCIA DE PESO SEMANA 5.....	62
GRÁFICO N° 20 GANANCIA DE PESO SEMANA 6.....	64
GRÁFICO N° 21 GANANCIA DE PESO SEMANA 7.....	65
GRÁFICO N° 22 GANANCIA DE PESO SEMANA 8.....	67
GRÁFICO N° 23 GANANCIA DE PESO SEMANA 9.....	69
GRÁFICO N° 24 GANANCIA DE PESO SEMANA 10	71
GRÁFICO N° 25 GANANCIA DE PESO SEMANA 11	73
GRÁFICO N° 26 GANANCIA DE PESO SEMANA 12	75
GRÁFICO N° 27 RESUMEN DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL	77
GRÁFICO N° 28 CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL	78
GRÁFICO N° 29 CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL	81

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1 DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA DEL GALPÓN	90
ANEXO N° 2 ADQUISICIÓN DE LOS ANIMALES	90
ANEXO N° 3 ALIMENTACIÓN	91
ANEXO N° 4 CONTROL DE PESO SEMANAL	91
ANEXO N° 5 PESOS SEMANALES.....	92
ANEXO N° 6 GANANCIA DE PESO	93
ANEXO N° 7 CONSUMO DE ALIMENTO.....	94
ANEXO N° 8 BROMATOLÓGICOS	95

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la adición del bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) desde el destete al engorde, estableciendo su influencia en los parámetros productivos de los cuyes tales como ganancia de peso, consumo de alimento (forraje de alfalfa + bagazo de cerveza), conversión alimenticia, mortalidad y beneficio - costo. Se trabajó con 40 cuyes machos destetados distribuidos en jaulas individuales, para la administración de los diferentes tratamientos donde; T1 o testigo consumió el 100% de forraje de alfalfa; T2 (1% de bagazo de cerveza + 99% de forraje de alfalfa); el T3 (2% de bagazo de cerveza + 98% de forraje de alfalfa) y el T4 consumió (3% de bagazo de cerveza + 97% de forraje de alfalfa), al realizar el análisis estadístico D.C.A se obtuvo los siguientes resultados: el T4 con 605,71 g presenta el mayor peso con una ganancia promedio de 46,83 g, que sin mucha diferencia numérica le acompaña el T3 con 627,29 g con una ganancia de 43,93 g y el T2 con 633,8 g se encuentran a continuación con una ganancia de peso equivalente a 43,36 g; y al final de la investigación se ubica el T1 con el menor peso y conversión alimenticia. En cuanto al consumo de alimento el T4 presenta un alto consumo de alimento equivalente a 12357 g, mostrando una variación numérica entre tratamientos, y ubicándolo con la mejor conversión alimenticia con un promedio de 1,84 g. Con respecto al análisis Beneficio - Costo de la investigación se puede apreciar que el T4, presenta un rédito económico de 2.81 \$, tomando en cuenta que este tratamiento obtuvo la mayor ganancia de peso, ya que su conversión alimenticia disminuye el costo de producción en relación a los demás tratamientos.

ABSTRACT

This research was conducted to evaluate the addition of brewers grains for feeding guinea pigs (*Cavia porcellus*) from weaning to fattening, establishing their influence on production parameters such as guinea pigs weight gain, feed intake (alfalfa forage + brewers grains), feed conversion, mortality and cost - benefit. We worked with 40 male guinea pigs weaned and distributed in individual cages, to administer different treatments where; T1 or witness consumed 100% of alfalfa forage; T2 (1% brewers grains + 99% forage alfalfa); T3 (2% + 98% bagasse beer forage alfalfa) and T4 consumed (3% brewers grains + 97% forage alfalfa), performing statistical analysis DCA the following results were obtained: the T4 with 605.71 g has the highest weight with an average gain of 46.83 g, without much accompanying numerical difference T3 with 627.29 g with a gain of 43.93 g and 633.8 g T2 are then a weight gain equivalent to 43.36 g; and at the end of the investigation lies the T1 with lower weight and feed conversion. With regard to food consumption T4 has a high consumption of food equivalent to 12357 g, showing a numerical variation between treatments, and placing it with the best feed conversion with an average of 1.84 g. Regarding the analysis Benefit - Cost of research you can see that Q4 has an economic return of \$ 2.81, taking into account that this treatment had the highest weight gain, as their feed conversion lowers the cost of production relative to other treatments.

INTRODUCCIÓN

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria a nivel mundial, pero la falta de conocimiento por parte del productor sobre dietas alimenticias adecuadas hace que la alimentación del cuy en nuestro medio este constituido esencialmente por pastos, melazas y hortalizas los cuales no permiten lograr altos índices de productividad, obteniendo reducidas ganancias de peso y alta mortalidad originando un bajo rendimiento económico a los productores dedicados a la crianza y explotación de esta especie nativa de nuestro Ecuador.

El bagazo de cerveza es un subproducto común de la producción del alcohol que podría remplazar los ingredientes tradicionales más costosos como maíz, harina de soya y suplementos minerales, además que constituye una fuente rica en proteína y fibra, convirtiéndose en un producto libre de transgénicos. Mejorando los rendimientos productivos de los cuyes (consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y peso a la canal) disminuyendo los costos de producción e impacto ambiental aprovechando el bagazo de cerveza en la alimentación animal.

La investigación a realizar dará solución a un problema de la producción animal al evaluar la adición de bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) desde el destete al engorde, contribuyendo al progreso de los pequeños y grandes productores dedicados a la crianza y explotación de cuyes.

Por tanto se considera los siguientes objetivos e hipótesis:

Evaluar la adición del bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) desde el destete al engorde en la provincia de Pichincha Cantón Mejía-Parroquia de Tambillo.

Determinar los parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad) con la utilización del bagazo de cerveza en la

alimentación del cuy por medio de la recolección de datos para establecer su eficacia en las etapas del destete al engorde.

Establecer el costo - beneficio de la utilización del bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes mediante un análisis de económico para evidenciar su rentabilidad en la producción de esta especie.

Comparar la mejor dosis entre los tratamientos con la adición de bagazo de cerveza al 1% - 2% - 3% para promover sus parámetros productivos desde el destete al engorde.

HIPÓTESIS

Hi: Mediante la adición del bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*) desde el destete al engorde incrementará los parámetros productivos.

H0: Mediante la adición del bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*) desde el destete al engorde no se incrementará los parámetros productivos.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se aborda temas como características morfológicas del cuy, anatomía y fisiología del aparato digestivo, su alimentación y necesidades nutricionales, además sobre las características del bagazo de cerveza, composición nutricional y sus usos.

1.1. EL CUY

El cuy o cobayo es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Los curíes han acompañado a los pobladores de los andes durante cientos de años y en la actualidad han cobrado gran importancia dentro de la granja integral gracias a su rápido crecimiento, fácil alimentación, rusticidad, producción de estiércol, al apreciable sabor de su carne y al comprobado valor nutritivo de esta. (CAMPESINOS, 2002).

La vida del cuy puede llegar a los 4 años y como máximo de 7-8 años. Sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos, lo cual es ventajoso para su rápido crecimiento hasta alcanzar el tamaño adulto. Come sobre todo forraje verde en cautiverio se le da también concentrados para acelerar su crecimiento. Esto completa además su ración

alimenticia. El cuy es uno de los pocos animales junto con primates y el hombre mismo que no pueden sintetizar la vitamina C. (ASATO, J.2007).

1.2. ETAPAS PRODUCTIVAS

1.2.1. Destete

Se deben destetar las crías a la edad de 10 a 14 días. Es decir, cuando los cuyes recién nacidos alcanzan a los 10 a 14 días de edad se separan de sus madres y se ponen en pozas de recría. A esa edad habrían alcanzado el doble de su peso al nacimiento; además se ha demostrado que la producción de leche de la hembra alcanza el máximo a los cinco días del parto, disminuye progresivamente hasta el día 13 – 14, y a partir de ahí disminuye bruscamente hasta casi desaparecer. Las crías se deben separar por sexos para evitar cruzamientos imprevistos antes de tiempo. Por cada m² de poza se ponen síes machos o diez hembras. (SANMIGUEL, y otros, 2004).

1.2.2. Recría o cría

La recría es la fase de engorde que va desde el destete hasta que el cuy alcanza el peso de sacrificio, es decir, el momento de la saca. Los cuyes se engordan hasta que alcanzan un peso vivo de unos 750 – 850 g, que es el tamaño que requiere el mercado. Durante las dos primeras semanas de recría el engorde es muy rápido y con, frecuencia, los cuyes doblan su peso. Es decir, una recría completa requiere entre 8 y 12 semanas. (SANMIGUEL, y otros, 2004).

1.3.FISIOLOGÍA DIGESTIVA DEL CUY

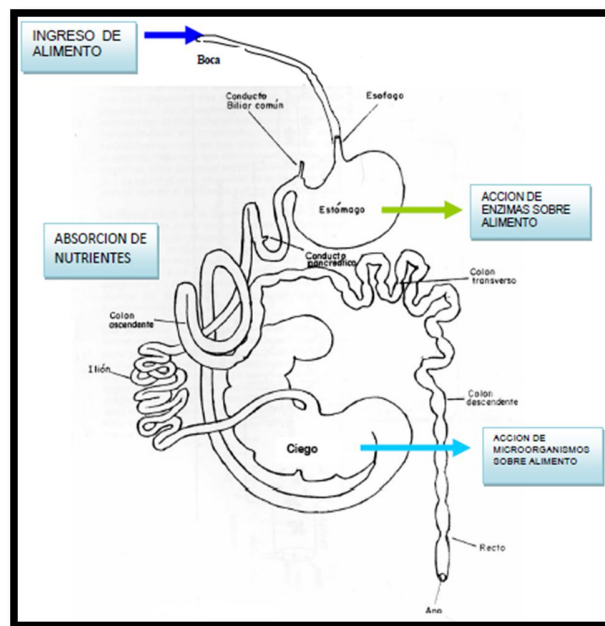
El aparato digestivo del cuy está integrado por un conjunto de órganos, que se extienden desde la boca hasta llegar al ano, estos elementos anatómicos son los encargados de cumplir el proceso de digestión, mediante la masticación, deglución, absorción, transporte de la ingesta y por último la eliminación de desechos. (MONTES, 2012)

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. Se encuentra clasificado por su anatomía gastrointestinal como fermentadores postgástricos- cecales. (AILIAGA, 2007).

En los monogástricos la insalivación de los alimentos tiene una función principalmente lubricante. Por el esófago llegan los alimentos al estómago donde se segrega el jugo gástrico. La mezcla de alimento y jugo gástrico pasa al intestino delgado donde se segrega el jugo pancreático, el jugo entérico y bicarbonato y fosfato que neutralizan el ácido clorhídrico del jugo gástrico, y la bilis. La hidrólisis enzimáticas que ocurren en el duodeno permite la liberación de los nutrientes. En el estómago se absorben minerales, vitaminas, agua y ciertos medicamentos. El duodeno y yeyuno se absorbe la mayor cantidad de nutrientes: glucosa, ácidos grasos, glicerina, aminoácidos, vitaminas, minerales y agua. (VILLENA, y otros, 2004).

El tiempo normal de vaciado gástrico es de 2 horas, y el tiempo medio de tránsito intestinal completo es de 20 horas (margen de 8 – 30 horas). Si contamos la cecotrófia, el tiempo de tránsito completo es de 66 horas. La cecotrófia se realiza entre 150 y 200 veces al día y es fundamental para la digestión de la fibra y la proteína. Las cobayas jóvenes siembran inicialmente su tubo digestivo ingiriendo las deposiciones de las madres. En las cobayas a diferencia de los conejos y ratas, la saciedad está controlada por la distensión del tracto gastrointestinal de manera que el apetito no aumenta al añadir celulosa en la dieta. (LABORDA, y otros, 2007).

FIGURA N° 1 SISTEMA DIGESTIVO DEL CUY



Fuente: MONTES, Teresa. 2012. *Asistencia Tecnica Dirigida en Crianza Tecnificada de Cuyes.*

El colon proximal se encarga de separar el material digerido en bolitas fecales y en cocotrofos. El lado mesentérico de la mucosa del colon se pliega para formar un surco longitudinal. Este surco ayuda a separar la ingesta rica en proteína de la proteína de mala calidad destinada a formar bolas fecales. Este surco es muy profundo en el colon

proximal, donde está recubierto por células mucosas que atrapan bacterias y las partículas ricas en proteína. Estas se devuelven al ciego mediante movimientos antiperistálticos para prolongar la fermentación. (LABORDA, y otros, 2007).

1.3.1. Actividad cecotrófica

Consiste básicamente en comer una vez más su excremento, recogéndolo en el ano antes de que caiga. La ingestión de las cagarrutas permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como permite reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzo a ser digerido en el intestino delgado. (SALINAS, 2002).

1.4.ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

En el manejo de cuyes el alimento representa entre el 50 - 60% de los costos de producción. Una alimentación deficiente provoca retardo en su crecimiento, stress. Un programa inadecuado de alimentación origina una baja rentabilidad en la producción de cuyes. Debemos tener presente que el sabor de la carne del cuy depende de la alimentación. En la producción de cuyes se observa diferentes requerimientos nutricionales según la edad del animal, así tenemos que cuando los cuyes son pequeños necesitan más fuente de proteína, energía y aminoácido mientras que cuando son más grandes (a partir de 3 meses) el requerimiento de proteína, energía y aminoácido son menores. (QUISHPE, 2012).

Una parte de la ración de los curíes puede incluir leucaena, pastos de corte y plantas arvenses. Un curí adulto puede consumir hasta 400 g de forraje durante las 24 horas del día, si se aprovechan sus hábitos nocturnos. En cuanto al consumo de alimento, se tiene que un cuy de 700 g consume forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con 210 g de forraje por día. El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. (GRAJALES, y otros, 2013).

El curí come más durante la noche y en las horas de la tarde; como la mayoría de los roedores. Las hembras que no están preñadas, machos reproductores y futuros reproductores, reciben comida una sola vez al día en cantidad suficiente. Las hembras en cría y los pequeños gazapos deben recibir alimento en cantidad que puedan ser consumidas en 12 horas sin que queden residuos. Los alimentos como hierbas, pastos, tubérculos, no se deben dar frescos, sino después de que hayan sufrido un ligero marchitamiento o secado para evitar problemas digestivos. (VALDERAMA, 2008).

La dotación de alimento debe efectuarse al menos dos veces al día (30-40% del consumo en la mañana y 60-70% en la tarde). El forraje no debe ser suministrado inmediatamente después del corte, porque puede producir problemas digestivos (hinchazón del estómago); es mejor orearlo en la sombra unas dos horas antes de suministrarlo a los animales. (ROMA, 2000).

1.5.NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CUY

Los parámetros a controlar son energía, proteína, fibra, minerales, vitaminas y agua.

1.5.1. Energía

La energía es un factor esencial para que el cuy pueda realizar sus procesos vitales normales: caminar, crecer, combatir el frío, reproducirse, etc. Si la dieta posee escasa energía el cuy se adelgaza y enferma. El exceso de energía de la dieta se almacena en el cuerpo del cuy en forma de grasa. El contenido total en energía en la ración debe ser del 65 al 75% de nutrientes digeribles totales. (SANMIGUEL, y otros, 2004).

1.5.2. Proteína

Las proteínas son importantes porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras. Los forrajes más ricos son las leguminosas: alfalfa vicia, tréboles, etc. Las gramíneas son buenas de energía y tienen un contenido bajo en proteínas entre ellas las que más se utilizan para la alimentación de cuyes son el forrajero. La proteína de la ración tiene gran importancia para el mantenimiento y la elaboración de todos los tejidos del organismo, especialmente la musculatura, o sea, la carne. Las condiciones ideales de una dieta pasan porque esta tenga un contenido total en proteína entre el 20 y el 30%. (BUSTAMANTE, 2003).

1.5.3. Agua

El agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. En términos generales, la cantidad de agua que un animal necesita es el 10% de su peso vivo. El agua es un indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El cuy necesita 120 cm³ de agua por cada 40 gr de materia seca de alimento consumido. El suministro de agua debe hacerse en la

mañana o al final de la tarde, siempre fresca y libre de contaminación. (ALVEAR, 2002)

1.5.4. Minerales

Si el animal tiene a disposición sal mineralizada, es capaz de regular la cantidad que debe consumir. (GRAJALES, y otros, 2013).

Los minerales son elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios. (ALVEAR, 2002).

1.5.5. Fibra y vitaminas

En la dieta del cuy también es importante la presencia de fibra. El aparato digestivo del cuy, igual que el del conejo, es capaz de digerir dietas bastantes voluminosas con una cantidad relativamente grande de celulosa, gracias a un ciego proporcionalmente muy grande donde se producen los procesos de fermentación. Precisamente para que estos procesos de fermentación puedan tener lugar con una cierta facilidad, es imprescindible que en la dieta haya una proporción de fibra de entre el 6 y el 18%. En el caso de las vitaminas son esenciales para el buen funcionamiento del organismo animal. Algunas de las vitaminas que necesita el cuy puede elaborálas el mismo (p. ej., la vitamina D), otras son bacterias que participan en la fermentación del ciego (vitaminas del grupo B) y que después el cuy absorberá junto con los alimentos, y otras no puede elaborarlas (p. ej., la vitamina C). (SANMIGUEL, y otros, 2004).

CUADRO N° 1 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

NUTRIENTES	UNIDAD	GESTACIÓN	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteína	%	18	18-22	13-17
ED	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8-17	8-17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 - 1
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	%	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: POVEDA, María. 2014. *Requerimientos nutricionales del cuy.*

CUADRO N° 2 DATOS DE PRODUCCION PROMEDIO DEL CURI

	Puras	Meztizas	Criollas
Numero de crias por parto	2.78	2.70	1.50
Peso de la cria al nacimiento (grs.)	131.8	130	80
Peso de la cria al destete (grs.)	364	350	200
Peso de la cria a los 3 meses (grs.)	850	550	350
Peso animal adulto hembra (grs.)	1.600	1.000	650
Peso animal adulto macho (grs.)	2.000	1.300	800
Rendimiento a la canal	69.5	60	51

Fuente: VALDERAMA, Presbitero. 2008. *Desarrollo endogeno agropecuario-Nueva biblioteca del campo.*

1.6.SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

1.6.1. Alimentación básica (en base a forraje)

Un cuy de 500 a 800 gramos 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 gramos de forraje al día. El forraje verde constituye una fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. (SALINAS, 2002).

1.6.2. Alimentación Mixta

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados. En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación. La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje. (SALINAS, 2002).

1.6.3. Alimentación a base de concentrado

Son alimentos con bajo contenido de humedad, menos del 14%, bajo contenido de fibra, alta proporción de energía y proteínas y buena digestibilidad. Estos alimentos están preparados en forma tal, que llenan los requerimientos de nutrientes de los animales con pocas cantidades que consuman. Son utilizados, especialmente en explotaciones de un nivel de producción comercial. (VALDERAMA, 2008).

1.7.BAGAZO DE CERVEZA

1.7.1. Generalidades

Desde el punto de vista del origen, los residuos generados en el sector de elaboración de la cerveza se pueden aglutinar en dos grandes grupos: originados en el proceso y los asociados al proceso. Los primeros son los residuos que proceden de alguna de las corrientes del proceso industrial. En general, son consecuencia de las etapas de separación (clarificación del mosto, clarificación del fermentado, recuperación de levaduras y clarificación de las aguas residuales tratadas). Por su parte los residuos originados en el proceso industrial tienen una tipología y características más homogéneas y estables y se pueden clasificar en dos grandes grupos: Residuos orgánicos (bagazo, levaduras y fangos de depuración) y tierras diatomeas agotadas. (MORALES, y otros, 2007).

Se entiende por cebadilla o bagazo fresco de cervecería al conjunto de la masa resultante de la extracción de materiales solubles de la malta (cebada malteada). (ROMAGOSA, 2000).

Es un producto húmedo cuyo contenido en materia seca es de un 20-25%. No se observan diferencias significativas en la composición química correlacionadas con el contenido de materia seca, aunque éste es variable. En el mercado recibe otros nombres como el de cebadilla de cerveza, y es el término equivalente a lo que el mundo anglosajón conoce como “wetbrewers’ grains”. (CALSAMIGLIA, y otros, 2004).

La cebadilla de cerveza es un producto resultante de la elaboración de mosto de cerveza con el empleo de malta de cereales después de la solubilización de los almidones. Su empleo permite un aumento de la ingestión de sustancia seca y mejora de la digestibilidad de la ración entera. Se trata de un producto exento de transgénicos. Es una de las fuentes de proteínas más competitivas del mercado y mejora la apetencia de la ración, aumentando la ingestión de materia seca y por tanto incrementa la producción animal disminuyendo los costes. Tiene micronutrientes derivados de la vitamina B. (POBALLE, 2015).

1.7.2. Riqueza alimenticia del bagazo de cerveza

Calculamos que seis kilogramos de cebadilla fresca equivalen a una Unidad Alimenticia y contienen trescientos gramos de Proteína Digestible. El suministro de cebadilla, a los animales que consumen forrajes verdes (80 por 100 de humedad y 20 por 100 de materia seca), mejora la consistencia de los excrementos. Ello es de interés para evitar deshidrataciones de origen digestivo, originadas por defecaciones casi diarreicas, debidas a su vez a la ingestión abundante de forrajes muy tiernos. Con un aporte mínimo diario de 5 kilogramos de cebadilla por cabeza, ya se aprecia esta cualidad astringente. (ROMAGOSA, 2000).

1.7.3. Composición del bagazo de cerveza

El bagazo de cerveza es un subproducto rico en proteína, siendo su contenido proteico medio de un 24-26% sobre materia seca. El extracto etéreo representa un 6%. Es un subproducto rico también en fibra, con un contenido en FND del 44% y en FAD del 20%, aunque se trata de un fibra muy poco efectiva (18%). El contenido en lignina es de un 5% y el de cenizas de un 7%. En el residuo mineral destaca el contenido en P (6 g/kg), siendo más bajo (3 g/kg) el contenido en Ca. El contenido en energía metabolizable de este subproducto es de 2,86 Mcal/kg. La degradabilidad efectiva de la proteína es baja (50%), siendo la velocidad de degradación de un 7 %/h. Se trata pues de un alimento de elevado contenido proteico, siendo ésta una proteína que escapa, en buena parte, de la degradación ruminal. (CALSAMIGLIA, y otros, 2004).

Tiene un contenido en MS, un contenido alto en PB, FB y fósforo y bajo en energía. Debe consumirse fresco o ensilado. (LLANES, y otros, 2013).

El bagazo de cerveza o cebadilla tiene un buen contenido nitrogenado, fibra bastante digestible y casi un 10% de grasa, por lo que su contenido energético es alto. Debido a que es bastante húmedo se puede consumir fresco o se puede ensilar. Es un producto de alta digestibilidad, que se pueden llegar a incluir hasta el 25% de la ración. (VILLENNA, y otros, 2002).

La mayor parte de la cebadilla está compuesta de material pajizo, esto es, de glumas o pericarpio de los granos de cebada, triturados finamente. También hay almidones no sacarificados ni desdoblados por las fermentaciones. Existen pequeñas cantidades de

pentosanas, grasas y proteínas no fermentescibles y de positivo valor dietético. (ROMAGOSA, 2000).

1.8.VALORES NUTRICIONALES DEL BAGAZO DE CERVEZA

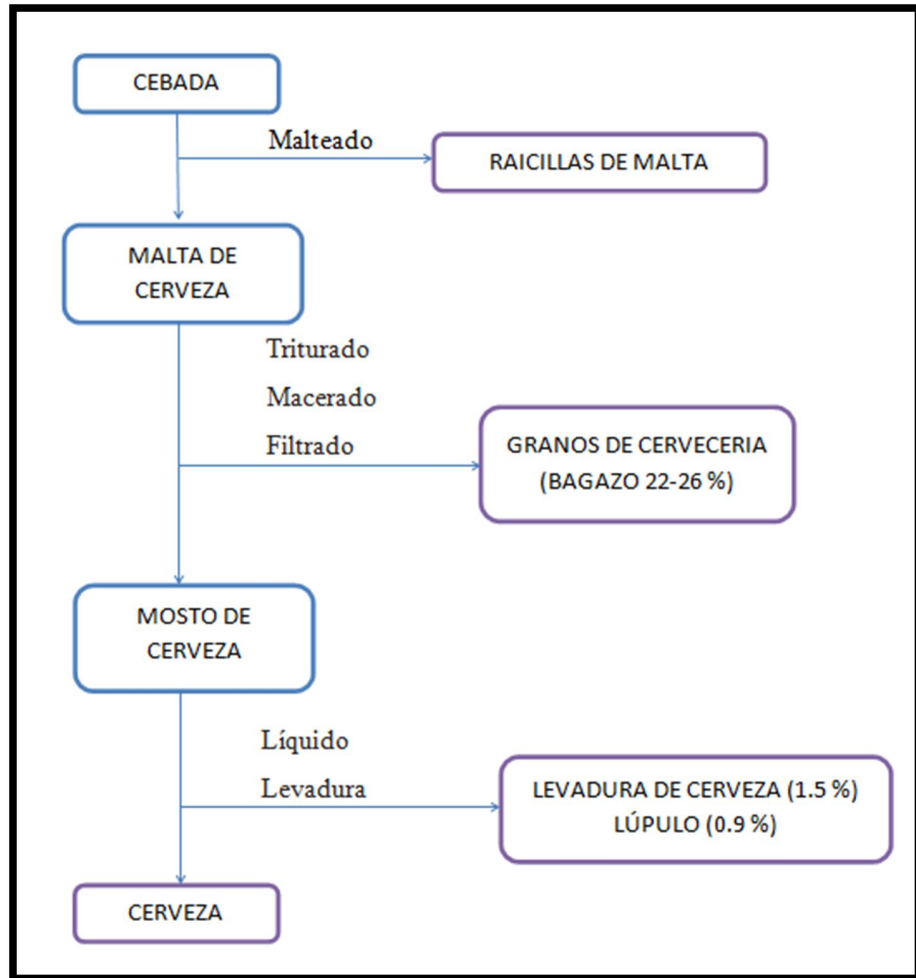
CUADRO N° 3 COMPOSICIÓN QUÍMICA (%MS)

HUMEDAD	CENIZAS	PB	PB-FND	PB-FAD	EE	GRASA VERD. (%EE)
75,7	3,53	27	8,92	2,7	8	45
FB	FND	FAD	LAD	CNF	ALMIDON	PH
17,6	50,1	20,4	4,08	13,8	8,84	4,15
ÁCIDOS GRASOS	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
% GRASA VERDE	1,2	22,2	1,5	12	55,4	5,6
% ALIMENTO	0,5	0,8	0,05	0,43	1,99	0,2
MACROMINERALES (%MS)						
Ca	P	Na	Cl	Mg	K	S
0,26	0,52	0,01	0,14	0,15	0,08	0,33
VALOR ENERGETICO (Mcal/kg MS)						
EM	ENI	UFI	UFc	EM3	ENm	EN c
2,86	1,84	1,04	0,97	2,72	2,08	1,71

Fuente: CALSAMIGLIA, S, FERRET, A y BACH, A. 2004. FEDNA. *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.*

1.9.OBTENCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA FABRICACIÓN DE CERVEZA

FIGURA N° 2 FLUJOGRAMA, OBTENCIÓN DE SUBPRODUCTOS DE CERVEZA



Fuente: SALA, R y BARROETA, A. 2003. *Manual de microscopia de piensos*.

Una fase importante del proceso de fabricación de la cerveza es la fermentación de los hidratos de carbono contenidos en la cebada, mediante la acción de ciertas levaduras. Para que se realice esta fermentación es preciso que la cebada haya sido

malteada previamente, es decir, haya sido germinada y tostada. La germinación se consigue humedeciendo los granos y manteniéndolos durante unos ocho días, en depósitos de malteado, a una temperatura comprendida entre 12 y 15 °C. Con ello, emiten abundantes raicillas y comienza el desarrollo de los embriones de los mismos. La cebada malteada, así obtenida, se tritura finamente; del producto resultante se obtienen, por disolución en agua, los mostos, que posteriormente fermentarán y darán lugar a la cerveza. Las glumillas y partes sólidas de la cebada malteada procedentes de los sucesivos filtrados del proceso, son, una vez separadas y recuperadas, los componentes de la llamada «cebadilla», que suele contener un 80 por 100 de agua y el 20 por 100 de materia seca, aunque existen marcadas variaciones. (ROMAGOSA, 2000).

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se describe el lugar donde se ejecutó la investigación, métodos y recursos materiales utilizados, el tipo de investigación, la distribución de las unidades experimentales, su diseño experimental y el análisis estadístico aplicado durante el manejo del ensayo.

2.1. Ubicación de la investigación

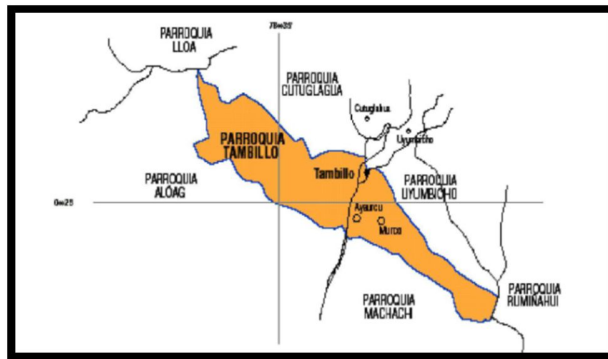
La investigación realizada se llevó a cabo en la Parroquia de Tambillo, esta se encuentra situada al norte del cantón Mejía.

2.1.1. Ubicación geográfica

- **Provincia:** Pichincha
- **Cantón:** Mejía
- **Parroquia:** Tambillo
- **Barrio:** Central
- **Longitud:** 78° 30´
- **Latitud:** 00° 29´
- **Extensión territorial:** 49,83 Km²

Fuente: GAD Parroquial Tambillo 2015

FIGURA N° 3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARROQUIA DE TAMBILLO



Fuente: GAD Parroquial Tambillo Avanza Cantón Mejía 2015

2.1.2. METEOROLOGÍA

La climatología de la zona en la que se realizó la investigación está influenciada por diferentes factores atmosféricos como:

CUADRO N° 4 METEOROLOGÍA DE LA PARROQUIA DE TAMBILLO

	Mínima (°C)	Máxima (°C)	Media (°C)
Temperatura anual	10.0	13.7	11.8
Precipitación anual promedio	1452.2 mm		
Humedad relativa anual promedio	79.2 %		
Nubosidad anual	Mínimo (octavos)	Máximo (octavos)	Promedio (octavos)
	4.3	7.0	5.5

Fuente: INAMI, Estación agrometeorológica M003 Izobamba.

2.2. RECURSOS MATERIALES

Los materiales utilizados en la parte experimental fueron:

2.2.1. Materia prima

- Bagazo de cerveza
- Forraje de alfalfa

2.2.2. Materiales De Oficina

- Libreta.
- Resma de hojas.
- Esferográficos.
- Marcador permanente.
- Borrador.
- Anillados.
- Papel bond.
- Copias.
- Impresiones.
- Empastados.

2.2.3. Recurso Tecnológico

- Cámara fotográfica.
- Calculadora
- Laptop

- Flash memory.

2.2.4. Materiales De Campo

- Galpón de alojamiento.
- Pala metálica.
- Escoba.
- Overol.
- Botas.
- Guantes.
- Gorra.
- Desinfectantes (amonio cuaternario, creso, yodo).
- Bomba de fumigación.
- Cal viva.
- Tablas de madera
- Martillos y clavos
- Comederos
- Carretilla
- Balanza Gramera

2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación manejado fue experimental, esta sirvió como fuente de información ya que se manipularon las variables independientes para observar los efectos en la respectiva variable dependiente, con el fin de precisar la relación causa efecto al adicionar bagazo de cerveza en la alimentación de los cuyes midiendo sus parámetros productivos desde el destete al engorde, para concretar relaciones entre ellas, en este método se recopilará la información adecuada para comparar el comportamiento de un grupo y su efecto en las conductas observadas que puedan influir en el estudio.

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Métodos

2.4.1.1. Método inductivo

Este método que parte de hechos particulares a conclusiones generales, está relacionado con la experimentación, es decir las experiencias vividas de un fenómeno pueden integrarse a la teoría, la cual los acepta o los rechaza. (AULESTIA, 2010).

Es decir se estudiaron las pruebas que permiten calcular el alcance de los objetivos trazados en la investigación, así como de las reglas para construir argumentos inductivos fuertes, consiguiendo conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares o individuales.

2.4.2. Técnicas

2.4.2.1. Observación

Permite explorar de forma directa y repetida a las unidades experimentales según se muestran espontáneamente y recopilar los datos de forma ordenada para reunir la información adecuada de lo que se realizará o cómo se comportarán las unidades de estudio, para establecer conclusiones generales de los objetos o eventos de dicha naturaleza.

2.4.2.2. Fichaje

Recoge la información y los resultados obtenidos al adicionar bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes, permitiendo clasificar la información recolectada durante el tiempo que dura la investigación, facilitando el proceso de indagación y sintetizando el trabajo a nivel de campo.

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se aplicó el diseño completamente al azar (DCA), para comparar 4 tratamientos, dado que solo se consideran dos fuentes de variabilidad para la interpretación de los resultados; todas las corridas experimentales se realizarán en orden aleatorio; si durante el ensayo se hacen pruebas; estas se corren al azar, de esta manera los posibles se repartirán equitativamente entre los tratamientos a realizar.

CUADRO N° 5 ESQUEMA DEL ADEVA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	39
Tratamientos	3
Error	36

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

2.5.1. TRATAMIENTOS

Para la presente investigación se utilizó los siguientes tratamientos: el tratamiento 1 a base de alfalfa, el tratamiento 2 al 1% de bagazo de cerveza más alfalfa, al tratamiento 3 se adicionó el 2% de bagazo de cerveza más alfalfa y al cuarto tratamiento se le adicionó el 3% de bagazo de cerveza más alfalfa.

El bagazo de cerveza se adiciono de acuerdo al peso vivo del animal.

CUADRO N° 6 TRATAMIENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN

TRATAMIENTO	DIETA EXPERIMENTAL
T1	Testigo (solo alfalfa).
T2	1% de bagazo de cerveza + alfalfa.
T3	2% de bagazo de cerveza + alfalfa.
T4	3% de bagazo de cerveza + alfalfa.

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

2.5.2. Unidades experimentales

En la investigación realizada se trabajó con 40 cuyes machos destetados de la línea Perú, con fácil adaptación hasta altitudes de 3500 m.s.n.m.

2.6. MANEJO DEL ENSAYO

Dentro de las actividades realizadas en el ensayo fueron las siguientes:

2.6.1. Preparación de galpón para recibir los animales

Se adecuó el galpón para la crianza de los animales, tomando en consideración todas las medidas de seguridad biológica como: limpieza, desinfección y de restricción de ingreso.

Se estableció la fabricación de jaulas de madera individuales para cada unidad experimental respectivamente, con una dimensión individual de 0.30 m. x 0.40 m.

La desinfección del galpón quince días antes de la llegada de los cuyes, posteriormente la desinfección se la realizo cada 15 días. Se aplicó amonio cuaternario y creso, estos actúan contra cualquier clase de bacterias, virus, esporas de hongos causantes de enfermedades, su dilución fue un litro de desinfectante en 200 litros de agua. A la entrada del galpón se colocó un pequeño cajón con cal viva, que era removida 2 veces a la semana, con el fin de prevenir contaminaciones desde el exterior.

2.6.2. Adquisición de animales

Los 40 cuyes machos destetados de la línea peruana, se adquirieron en el Centro de producción Salache de la hacienda del CEYPSA ubicada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, con características de calidad requeridas como peso en gramos, colores claros, temperamento tranquilo y estado de sanidad aceptable.

2.6.3. Llegada de los animales al galpón, semana de adaptación y control de peso inicial

Los animales en pie llegaron al galpón en canastillas con una capacidad de 10 animales. Las unidades experimentales fueron sometidas a un periodo de uniformidad y adaptación de 7 días, tiempo en el que se les suministro alfalfa y bagazo de cerveza a voluntad.

Al 8^{mo} día de llegados los cuyes se procedió a formar las unidades experimentales con los 4 tratamientos, colocando 10 animales por tratamiento. Cada jaula tendrá un letrero con la identificación del tratamiento.

Las unidades experimentales se pesaron en una balanza para llevar un control de peso en tablas de registro, para la administración de los diferentes tratamientos.

Además se desparasitaron con ivermectina, vía subcutánea para la prevención de parásitos tanto internos como externos.

2.6.4. Alimentación

Para la alimentación de los cuyes se adquirió un sembrío de alfalfa, la cual se cortó en la mañana y al inicio de la floración para aprovechar sus niveles nutricionales.

El bagazo de cerveza se adquirió de la Cervecería Nacional Ecuatoriana ubicada en la Provincia de Pichicha, Cantón Quito en el sector de Cumbaya.

Se realizó un análisis bromatológico de la alfalfa y del bagazo de cerveza pre – secado y secado, para identificar sus niveles nutricionales. Se envió 1kg de muestra a analizar las cuales fueron remitidas al laboratorio de servicio de análisis e investigación

en alimentos, perteneciente al Departamento de nutrición y calidad del Centro Experimental Santa Catalina (INIAP) para su respectivo estudio.

Se tomó los pesos de cada unidad experimental en sus respectivos tratamientos para obtener un peso promedio, así la alfalfa y bagazo de cerveza (1, 2 y 3%) se suministró en una ración basada al peso promedio por tratamiento, este valor es aplicado en gramos para cada unidad experimental.

El forraje de alfalfa y bagazo de cerveza se suministró diariamente a las 7:00 am y 18:00 pm con el pesaje previo tanto de alimento ofrecido como residuo al finalizar el día en el registro correspondiente.

2.6.5. Limpieza del galpón

La desinfección del galpón se realizó cada 15 días con amonio cuaternario y creso, pero se barrió todos los días, ya que la acumulación de heces y orina provocan olores amoniacales, que son un medio de cultivo para bacterias y virus.

2.6.6. Control de peso semanal

Se lo realizó con el fin de evidenciar si los cuyes están ganando peso semanalmente, ya que a medida que suban de peso la adición del bagazo de cerveza aumenta en la dieta alimenticia del cuy.

2.6.7. Control del consumo de alimento

Se pesó el alimento sobrante al finalizar el día de cada jaula, para determinar el consumo del bagazo de cerveza y residuos del forraje de alfalfa.

2.7. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Ganancia de peso

La ganancia de peso se obtuvo por diferencia consiguiendo en gramos su peso, partiendo de la primera semana, se ira registrando los diferentes pesos para cada animal, se pesara a los cuyes cada 7 días. Para lo cual se utilizara la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GP} = \text{Peso final g.} - \text{peso inicial g.}$$

Alimento consumido

Para la obtención del consumo de alimento diario de cada unidad experimental, se pesó el alimento sobrante al finalizar el día en cada jaula.

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

Conversión alimenticia

Se obtuvo con los datos conseguidos del consumo de alimento suministrado a los cuyes y el incremento de peso semanal mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CA} = \frac{\text{Alimento consumido g semanal}}{\text{Incremento de peso g semanal}}$$

Mortalidad

La mortalidad de las unidades experimentales se consiguió mediante la relación que existe entre los cuyes muertos sobre el total de los cuyes vivos. Se realizó para ver con cuantos animales se empezó y con cuantos se finalizó la investigación.

$$\mathbf{PM} = \frac{\# \text{ animales muertos}}{\text{total de la población}} \times 100$$

Beneficio - Costo

Para determinar el beneficio - costo de la investigación.

$$\mathbf{BC} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

CAPITULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se detalla los resultados obtenidos en la parte experimental de la investigación, los análisis estadísticos.

3.1. PESO

3.1.1. Peso Inicial

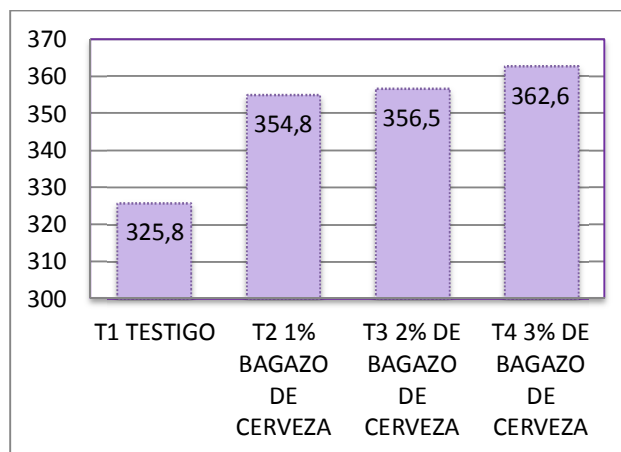
TABLA N° 1 PESO INICIAL

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	350	395	308	320
2	301	302	371	394
3	356	312	345	365
4	352	490	312	312
5	354	362	369	423
6	295	334	350	334
7	315	389	365	366
8	253	332	439	356
9	322	250	352	320
10	360	382	354	436
PROMEDIO	325,8	354,8	356,5	362,6

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 1 PESO INICIAL



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 1, gráfico 1; se presenta los pesos iniciales de cada unidad experimental al inicio del ensayo, donde el T4 presenta mayor peso promedio con un 362,6 g, seguido del T3 356,5 g, después el T2 con un peso promedio de 354,8 g y con el menor peso promedio el T1 con un 325,8 g; considerando que se mantiene una homogeneidad de promedio de peso en cada uno de los tratamientos del ensayo.

Torres (2002), indica que el peso de la cría al destete es de 350 g a 364 g, las unidades experimentales del ensayo se encuentran dentro de lo establecido por el autor.

TABLA N° 2 ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA) DEL PESO INICIAL

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	86520,78			
TRATAMIENTO	3	8096,68	2698,89	1,24	0,3099
ERROR	36	78424,1	2178,45		
CV=	13,34				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Como se puede observar en la tabla 2 se presenta el (ADEVA) del peso inicial de las unidades experimentales del ensayo, observando que no existen diferencias estadísticas significativas, ya que el valor ($p > 0,05$); es decir mantiene una homogeneidad en los valores promedio del peso al inicio de la investigación.

3.1.2. Peso Semana 1

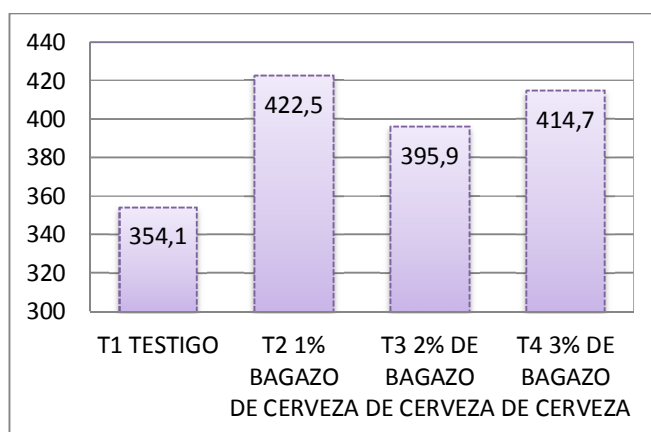
TABLA N° 3 PESO SEMANA 1

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	362	410	421	365
2	312	374	389	426
3	464	382	361	423
4	382	587	328	353
5	375	459	381	496
6	307	400	404	362
7	345	482	444	500
8	262	444	450	398
9	335	280	364	368
10	397	407	417	456
PROMEDIO	354,1	422,5	395,9	414,7

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

GRÁFICO N° 2 PESO SEMANA 1



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Al finalizar esta semana se aprecia que el T2 representa el mayor peso promedio que los demás tratamientos con un 422,5 g; seguido del T4 con 414,7 g, después el T3 con un promedio de 395,9 g y con el menor peso promedio el T1 con un 354,1 g. Representados en la tabla 3, gráfico 2.

TABLA N° 4 ADEVA DEL PESO SEMANA 1

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	154562,4			
TRATAMIENTO	3	28050	9350	2,66	0,0627
ERROR	36	126512,4	3514,23		
CV=	14,94				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Como se puede apreciar en la tabla del Análisis de la Varianza del peso de la semana 1, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas, ya que el valor ($p > 0,05$).

3.1.3. Peso Semana 2

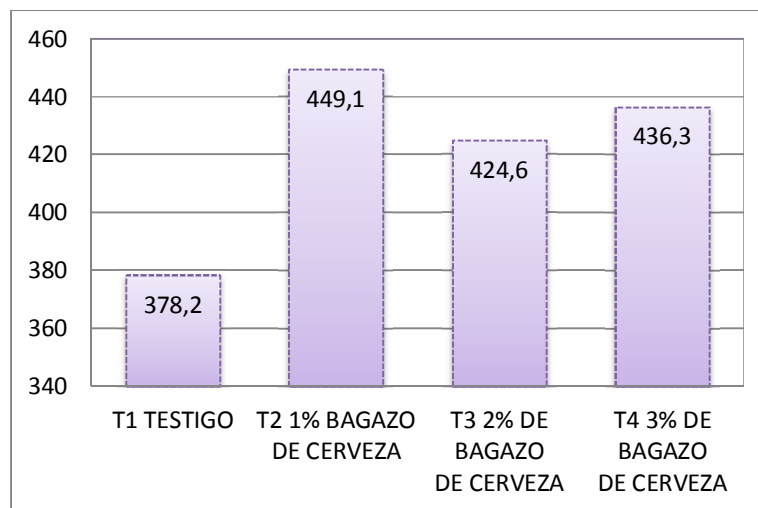
TABLA N° 5 PESO SEMANA 2

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	373	430	444	385
2	338	428	415	439
3	503	395	397	438
4	419	608	349	376
5	405	486	408	530
6	331	425	450	394
7	355	504	470	527
8	274	480	464	422
9	357	300	397	382
10	427	435	452	470
PROMEDIO	378,2	449,1	424,6	436,3

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 3 PESO SEMANA 2



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Como se puede apreciar en la tabla 5, grafico 3, el T2 con 449,1 g presenta el mayor peso promedio que los demás tratamientos, mientras que el T1 demuestra ser el tratamiento con el menor peso promedio con 378,2 g.

TABLA N° 6 ADEVA DEL PESO SEMANA 2

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	164377,9			
TRATAMIENTO	3	28640,9	9546,97	2,53	0,0724
ERROR	36	135737	3770,47		
CV=	14,55				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Al realizar el análisis de la varianza del peso de la semana 2 se observa que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos en relación al peso, ya que el valor ($p > 0,05$); expuesto en la tabla 6.

3.1.4. Peso Semana 3

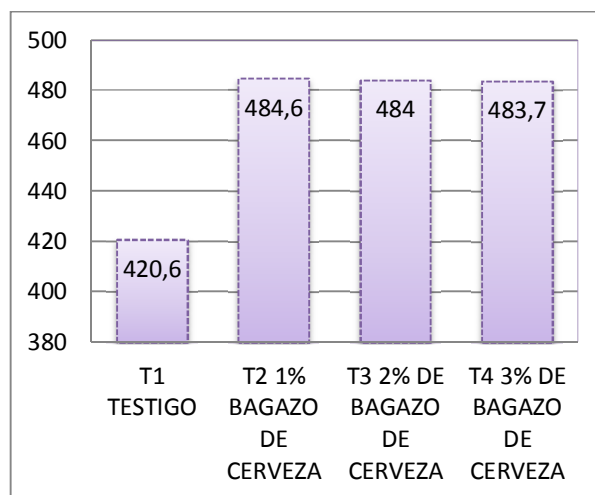
TABLA N° 7 PESO SEMANA 3

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	409	460	495	421
2	380	437	468	507
3	534	407	478	520
4	450	650	438	414
5	463	550	471	579
6	398	465	500	447
7	398	542	512	545
8	317	511	487	445
9	401	335	454	441
10	456	489	537	518
PROMEDIO	420,6	484,6	484	483,7

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 4 PESO SEMANA 3



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 7, y gráfico 4 se aprecia que el T2 representa el mayor peso promedio con 484,6 g; además se evidencia que el T1 continúa con el menor peso obtenido a la 3 semana con un 420,6 g.

TABLA N° 8 ADEVA DEL PESO SEMANA 3

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	165034,98			
TRATAMIENTO	3	30246,08	10082,03	2,69	0,0605
ERROR	36	134788,9	3744,14		
CV=	13,07				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En el ADEVA de la semana 3 en relación al peso expuestos en la tabla 8 se observa que al utilizar los diferentes porcentajes de adición de bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes no incide en los pesos obtenidos al finalizar esta semana, demostrando que no existe diferencia estadística significativa ya que el valor ($p > 0,05$).

3.1.5. Peso Semana 4

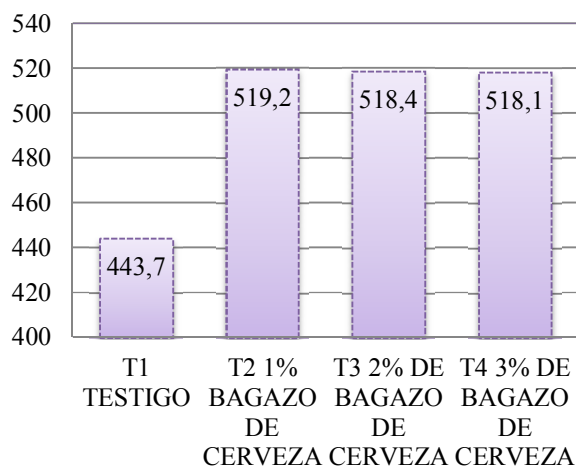
TABLA N° 9 PESO SEMANA 4

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	435	489	517	458
2	392	503	492	535
3	554	449	500	548
4	473	679	505	447
5	481	570	526	601
6	408	496	524	478
7	434	569	536	566
8	345	537	525	501
9	435	380	500	485
10	480	520	559	562
PROMEDIO	443,7	519,2	518,4	518,1

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 5 PESO SEMANA 4



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Como se puede apreciar en la tabla 9 y gráfico 5, se valora los pesos al final de la semana 4 mostrando que el T2 tiene el peso promedio más alto con 519,2g, seguido por el T3 y el T4, sin embargo el T1 se mantiene con el menor peso promedio semanal.

Andía (2012), manifiesta que cuando los cuyes reciben una alimentación apropiada en forma constante se logran animales de buena performance de $374.4 \text{ g} \pm 84.4 \text{ g}$, rango que superan las unidades experimentales del T2, T3 y T4 a la cuarta semana.

TABLA N° 10 ADEVA DEL PESO SEMANA 4

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	156227,1			
TRATAMIENTO	3	42044,1	14014,7	4,42	0,0096
ERROR	36	114183	3171,75		
CV=	11,27				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En el ADEVA expuesto en la tabla 10 se evidencia que al utilizar los diferentes niveles de adición del bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes, existe

diferencia estadística significativa en relación con los pesos obtenidos al terminar la semana 4, siendo el valor ($p < 0,0096$).

TABLA N° 11 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 4

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
2	519,2	17,81	A
3	518,4	17,81	A
4	518,1	17,81	A
1	443,7	17,81	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al realizar la prueba de Duncan en relación al peso se puede observar que no existe una diferencia estadística entre los T2, T3 y T4, en comparación con el T1 demostrando ser el tratamiento con menor de peso promedio a la semana 4; resultados presentados en la tabla 11.

3.1.6. Peso Semana 5

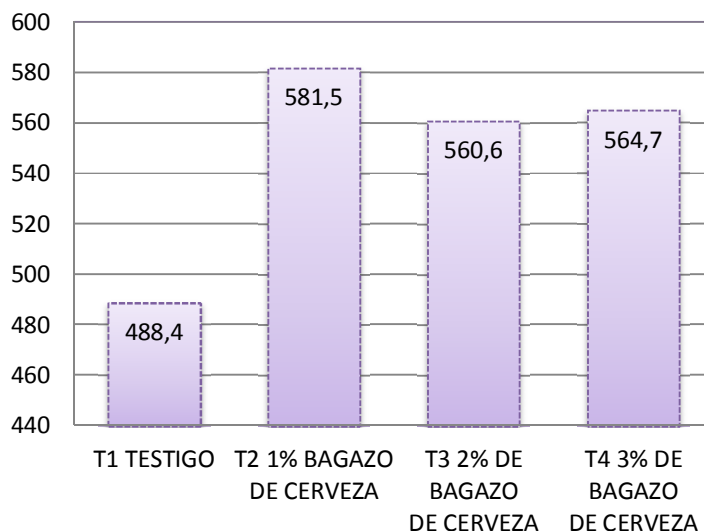
TABLA N° 12 PESO SEMANA 5

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	460	531	542	516
2	402	593	560	568
3	564	538	565	581
4	508	716	530	498
5	496	590	574	632
6	487	552	546	534
7	462	601	567	587
8	383	580	566	553
9	587	545	538	572
10	535	569	618	606
PROMEDIO	488,4	581,5	560,6	564,7

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 6 PESO SEMANA 5



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Como se puede observar en la tabla 12, gráfico 6 se demuestra que al adicionar en la semana cinco el bagazo de cerveza, en el T2 existe un peso promedio mayor equivalente a 581,5, seguido del T4 que mejoro el peso promedio al T3, sin embargo T1 se mantiene a semana consecutiva con el menor peso promedio semanal.

TABLA N° 13 ADEVA DEL PESO SEMANA 5

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	135236,4			
TRATAMIENTO	3	51095	17031,67	7,29	0,0006
ERROR	36	84141,4	2337,26		
CV=	8,81				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En el análisis de la varianza expuesto en la tabla 13, se aprecia que el valor de P de los tratamientos es $< 0,05$ los que demuestra que existe diferencia estadística significativa en relación al peso.

TABLA N° 14 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 5

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
2	581,5	15,29	A
4	564,7	15,29	A
3	560,6	15,29	A
1	488,4	15,29	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan se aprecia que entre los T2, T3 y T4, no existe diferencia estadística, en relación al peso de la semana 5 en comparación con el T1 con menor de peso promedio; resultados expuestos en la tabla 14.

3.1.7. Peso Semana 6

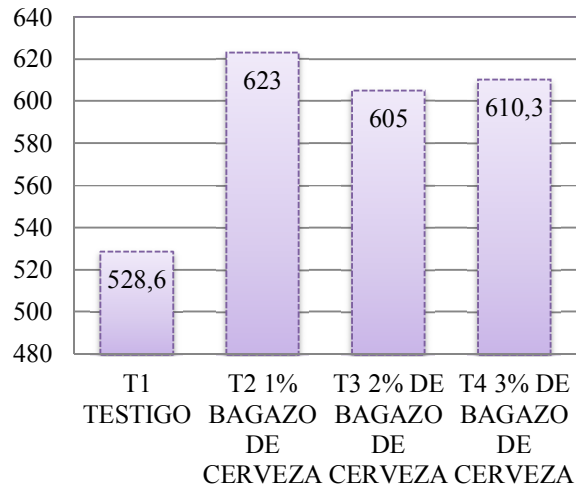
TABLA N° 15 PESO SEMANA 6

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	513	557	585	560
2	417	626	615	601
3	586	561	607	622
4	532	746	555	634
5	550	613	640	663
6	511	580	574	569
7	493	643	663	624
8	436	620	597	590
9	618	682	568	598
10	630	602	646	642
PROMEDIO	528,6	623	605	610,3

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 7 PESO SEMANA 6



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Al final de la semana 6 los pesos obtenidos ubican al T2 y T4 a la cabeza con pesos promedios más altos que el resto de tratamientos, desplazando así al T3 y T1 al final de la comparación de medias, estos datos están exhibidos en la tabla 15, gráfico 7.

TABLA N° 16 ADEVA DEL PESO SEMANA 6

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	150569,98			
TRATAMIENTO	3	54841,48	18280,49	6,87	0,0009
ERROR	36	95728,5	2659,13		
CV=	8,71				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 16 se observa un CV de 8,71 lo que demuestra que existió un buen manejo en la parte experimental de la investigación, finalmente se aprecia que el valor de P de los tratamientos es $< 0,05$ los que demuestra que existe diferencia estadística significativa.

TABLA N° 17 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 6

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
2	623	16,31	A
4	610,3	16,31	A
3	605	16,31	A
1	528,6	16,31	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 17 se evidencia que al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan los T2, T3 y T4, no muestran diferencia estadística, en comparación con el T1 probando tener el menor peso promedio a semana seguida.

3.1.8. Peso Semana 7

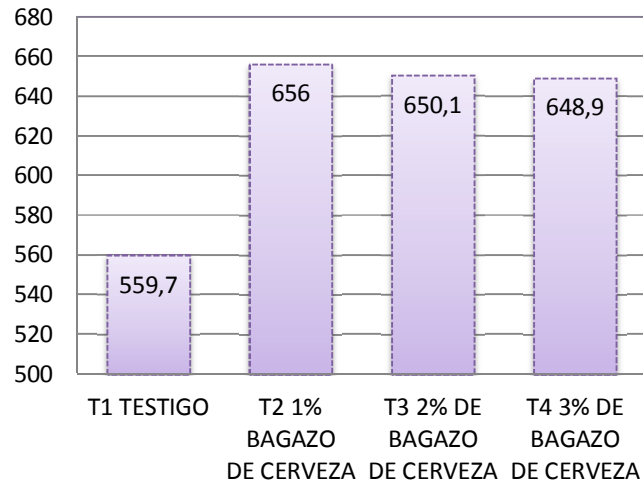
TABLA N° 18 PESO SEMANA 7

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	539	584	617	595
2	456	656	648	640
3	610	593	662	653
4	556	777	602	669
5	575	647	672	699
6	563	616	635	610
7	518	674	697	676
8	464	668	642	624
9	650	712	636	635
10	666	633	690	688
PROMEDIO	559,7	656	650,1	648,9

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 8 PESO SEMANA 7



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al final de la semana 7, se obtuvo los datos presentados en la tabla 18, gráfico 8 observando que no existe mucha variación numérica entre el T3 y T4, y se mantienen en la misma posición al igual que en la semana 6, el T2 se mantiene con el mayor peso promedio y por último el T1 con el menor peso promedio registrado en esta semana.

TABLA N° 19 ADEVA DEL PESO SEMANA 7

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	156476,78			
TRATAMIENTO	3	63722,88	21240,96	8,24	0,0003
ERROR	36	92753,9	2576,5		
CV=	8,07				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 19 del análisis de la varianza para el peso de la semana 7, se puede observar que el valor de P es $< 0,05$ lo cual explica que existe una diferencia estadística significativa.

TABLA N° 20 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 7

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
2	656	16,05	A
3	650,1	16,05	A
4	648,9	16,05	A
1	559,7	16,05	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al realizar la prueba de Duncan, mostrados en la tabla 20 se demuestra que no existe diferencia estadística, es decir que los T2, T3, T4 presentan los pesos promedios más altos en comparación con el T1 el cual presenta el menor peso promedio.

3.1.9. Peso Semana 8

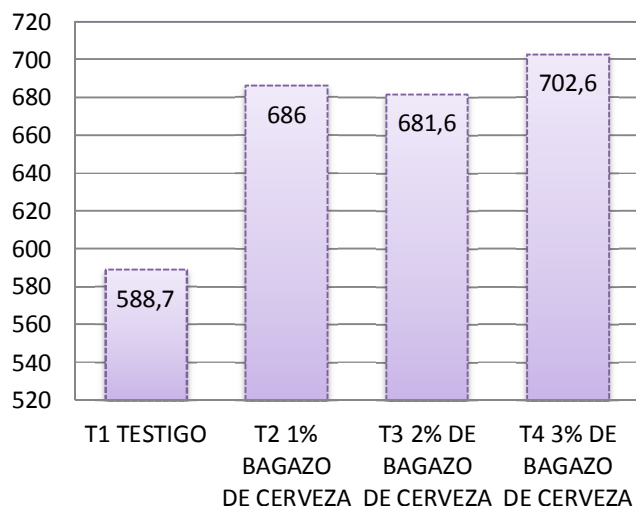
TABLA N° 21 PESO SEMANA 8

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	569	610	648	622
2	476	684	678	693
3	636	620	691	742
4	580	804	652	697
5	617	671	700	792
6	591	658	667	661
7	541	702	722	778
8	514	693	668	651
9	677	743	664	675
10	686	675	726	715
PROMEDIO	588,7	686	681,6	702,6

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 9 PESO SEMANA 8



Fuente Directa
Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Se ilustra los resultados registrados al final de la semana 8, en la tabla 21, gráfico 9 en el que se puede observar que el mayor peso lo tiene el T4 con 702,6 g. mientras que el T1 se mantiene con el menor peso de 588,7 g.

Sanmiguel y Serrahina (2004), exponen que el peso promedio de los cuyes a los 56 días es de 539,38 g, es decir que los tratamientos del ensayo superan el peso expuesto por dichos autores.

TABLA N° 22 ADEVA DEL PESO SEMANA 8

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	183503,98			
TRATAMIENTO	3	79517,08	26505,69	9,18	0,0001
ERROR	36	103986,9	2888,53		
CV=	8,09				

Fuente Directa
Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 22 se muestra el resultado del ADEVA de los datos al finalizar la semana 8, observarse una diferencia estadística significativa al adicionar bagazo de cerveza en la dieta diaria de los cuyes, ya que el valor $p < 0,05$ ($p < 0,0001$).

TABLA N° 23 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 8

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
4	702,6	17	A
2	686	17	A
3	681,6	17	A
1	588,7	17	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al realizar la prueba de Duncan, se demuestra que el T1 presenta el menor peso promedio semanal, en comparación con los T4, T2, T3 los cuales presentan los pesos promedios más altos. Resultados mostrados en la tabla 23.

3.1.10. Peso Semana 9

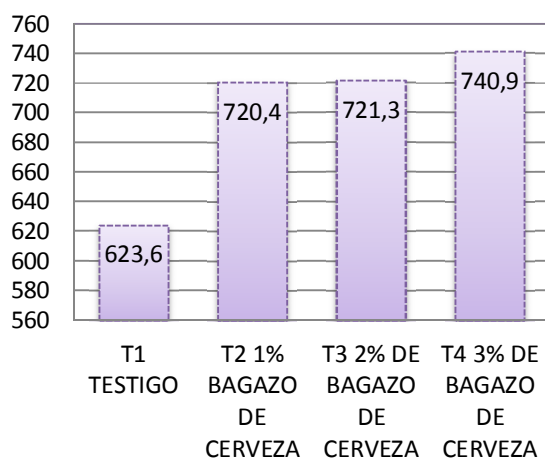
TABLA N° 24 PESO SEMANA 9

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	598	646	679	648
2	508	716	716	730
3	667	656	727	782
4	613	845	694	744
5	649	701	731	822
6	640	692	695	692
7	572	733	756	807
8	560	730	731	687
9	711	778	698	733
10	718	707	786	764
PROMEDIO	623,6	720,4	721,3	740,9

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 10 PESO SEMANA 9



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 24, gráfico 9 se demuestran los pesos al finalizar la semana 9 siendo clara la diferencia numérica entre tratamientos ubicando así al T4 con el peso promedio más alto con 740,9 g, mientras que el T1 se mantiene con el peso promedio más bajo a semana seguida de todos los tratamientos.

TABLA N° 25 ADEVA DEL PESO SEMANA 9

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	190739,9			
TRATAMIENTO	3	83700,1	27900,03	9,38	0,0001
ERROR	36	107039,8	2973,33		
CV=	7,77				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En el análisis de varianza de la semana 9 en relación al peso expuesto en la tabla 25, establece que existe una diferencia estadística significativa en la que el valor de P es $< 0,05$ (0,0001).

TABLA N° 26 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 9

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
4	740,9	17,24	A
3	721,3	17,24	A
2	720,4	17,24	A
1	623,6	17,24	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 26 se evidencia que al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan los T2, T3 y T4, no muestran diferencia estadística entre ellos, en comparación con el T1 probando tener el menor peso promedio a semana seguida con un promedio de 623,6 g.

3.1.11. Peso Semana 10

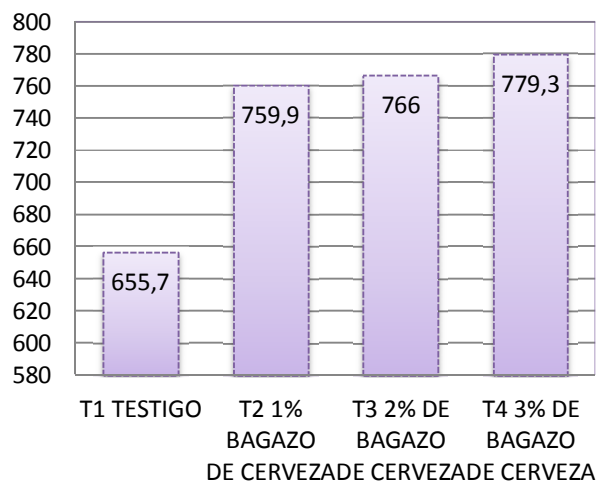
TABLA N° 27 PESO SEMANA 10

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	636	679	739	697
2	543	766	756	766
3	694	699	774	827
4	637	876	757	786
5	690	742	772	859
6	678	731	735	730
7	594	761	793	856
8	599	771	779	721
9	741	812	739	755
10	745	762	816	796
PROMEDIO	655,7	759,9	766	779,3

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 11 PESO SEMANA 10



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 27, gráfico 11; se presenta los pesos de cada unidad experimental al finalizar la semana 10, donde el T4 presenta mayor peso promedio con un 779,3 g, considerando que el T1 con un 655,7 g se mantiene con el menor peso promedio.

TABLA N° 28 ADEVA DEL PESO SEMANA 10

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	198150,98			
TRATAMIENTO	3	97227,88	32409,29	11,56	< 0,0001
ERROR	36	100923,1	2803,42		
CV=	7,15				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En el análisis del ADEVA presentado en la tabla 28 del peso final en la semana 10, el valor de P es < 0,05 lo cual indica que existe diferencias estadísticas significativas al adicionar al 1%, 2% y 3% del bagazo de cerveza en la alimentación de los cuyes.

TABLA N° 29 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 10

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
4	779,3	16,74	A
3	766	16,74	A
2	759,9	16,74	A
1	655,7	16,74	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La prueba de Duncan mostrados en la tabla 29; establece que el tratamiento que más ganancia de peso obtuvo en esta semana es el T4 (3% Bagazo De Cerveza), seguido sin mucha diferencia numérica el T3 y T2 revelando una diferencia estadística con el T1.

3.1.12. Peso Semana 11

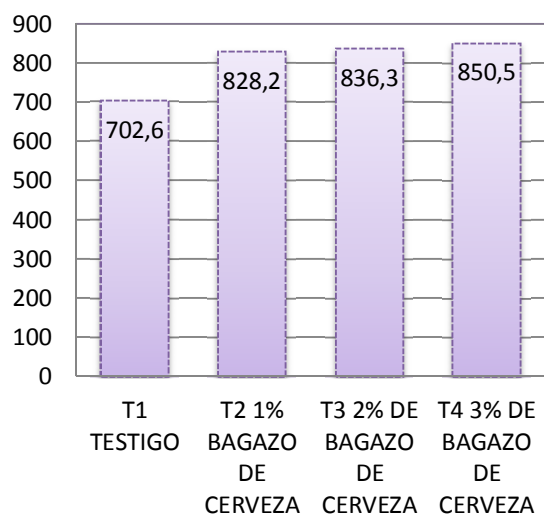
TABLA N° 30 PESO SEMANA 11

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	704	749	840	752
2	601	849	816	863
3	729	783	839	885
4	669	958	850	834
5	730	808	838	919
6	740	810	809	812
7	633	812	854	937
8	650	818	812	814
9	774	845	819	823
10	796	850	886	866
PROMEDIO	702,6	828,2	836,3	850,5

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 12 PESO SEMANA 11



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al final de la semana 11 los pesos obtenidos ubican a T4 y T3 a la cabeza con pesos promedios más altos que el resto de tratamientos, desplazando al T2 con un promedio de 828,2 g y al T1 al final con el menor peso promedio de todos los tratamientos, estos datos están exhibidos en la tabla 30, gráfico 12.

TABLA N° 31 ADEVA DEL PESO SEMANA 11

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	236265,6			
TRATAMIENTO	3	140725	46908,33	17,68	< 0,0001
ERROR	36	95540,6	2653,91		
CV=	6,4				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados del ADEVA, observados en la tabla 31 indica que el valor de P es < 0,05 ($p < 0,0001$) demostrando que existe diferencia estadística significativa al adicionar bagazo de cerveza en la alimentación de los cuyes, el CV de 6,4 el cual revela un buen manejo de la unidades experimentales en cada tratamiento.

TABLA N° 32 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 11

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
4	850,5	16,29	A
3	836,3	16,29	A
2	828,2	16,29	A
1	702,6	16,29	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La tabla 32 revela que al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan el T4 es el que mejor ganancia de peso presenta en esta semana, seguido por el T3 y T2 sin mucha diferencia numérica; en comparación con el T1 el cual presenta el menor peso semanal.

3.1.13. Peso Semana 12

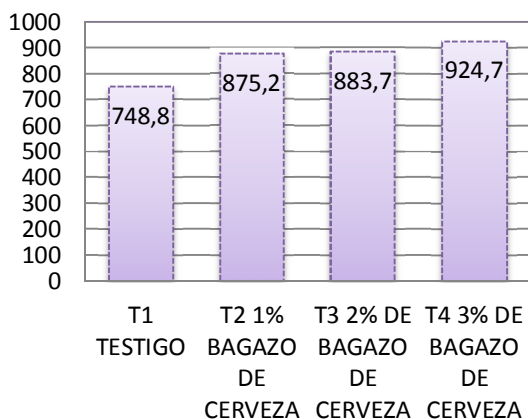
TABLA N° 33 PESO SEMANA 12

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	768	809	895	835
2	640	888	866	920
3	792	832	880	945
4	712	988	900	910
5	768	853	898	985
6	792	849	850	885
7	678	865	894	1000
8	687	878	862	910
9	814	892	872	902
10	837	898	920	955
PROMEDIO	748,8	875,2	883,7	924,7

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 13 PESO SEMANA 12



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 33, gráfico 13, se presentan los pesos registrados al final del ensayo en donde se sitúa al T4 con 924,7 g mostrando ser el mejor peso promedio de los tratamientos, mientras que el T1 del ensayo con 748,8 g se mantiene al final con los pesos promedios más bajos semanales.

Según Torres (2004), señala que los cuyes al destete pueden alcanzar entre 180 g y 350 g cada uno y los tres meses llegan a pesos superiores a los 700 g (depende mucho del sistema de manejo y de la alimentación que estén dándoseles), es decir que las unidades experimentales a la semana 12 cumplían con este parámetro productivo.

TABLA N° 34 ADEVA DEL PESO SEMANA 12

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	258371,6			
TRATAMIENTO	3	173298,2	57766,07	24,44	< 0,0001
ERROR	36	85073,4	3896,92		
CV=	5,67				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Al final de la semana 12 del ensayo en el análisis del ADEVA presentado en la tabla 34, el valor de $P < 0,05$ ($< 0,0001$) por lo tanto se registró diferencias estadísticas

significativas al adicionar bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes, con un CV de 5.67 corrobora el manejo de las unidades experimentales en los diferentes tratamientos.

TABLA N° 35 PRUEBA DE DUNCAN PESO SEMANA 12

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
4	924,7	15,37	A
3	883,7	15,37	A B
2	875,2	15,37	A
1	748	15,37	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La prueba de comparación de medias de Duncan presentados en la tabla 35; exhibe que el T4 es el de mejor peso semanal; mientras que el T1 y T3 muestran diferencias numéricas significativas en cotejo con los demás tratamientos.

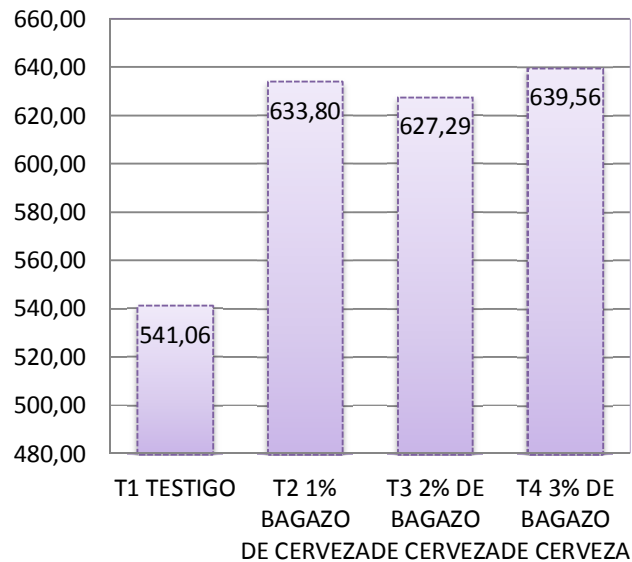
TABLA N° 36 CUADRO DE RESUMEN DE LOS PESOS SEMANALES

SEMANAS	GANANCIA DE PESOS (g)			
	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	354,1	422,5	395,9	414,7
2	378,2	449,1	424,6	436,3
3	420,6	484,6	484	483,7
4	443,7	519,2	518,4	518,1
5	488,4	581,5	560,6	564,7
6	528,6	623	605	610,3
7	559,7	656	650,1	648,9
8	588,7	686	681,6	702,6
9	623,6	720,4	721,3	740,9
10	655,7	759,9	766	779,3
11	702,6	828,2	836,3	850,5
12	748,8	875,2	883,7	924,7
TOTAL	6492,7	7605,6	7527,5	7674,7
PROMEDIO	541,06	633,80	627,29	639,56

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 14 CUADRO DE RESUMEN DE LOS PESOS SEMANALES



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 36, gráfico 14 se expone los valores de los pesos semanales de los animales al final de la investigación, donde se puede apreciar que T4 con 639.56 g, presenta el mejor peso, seguido del T2 con 633.8 g. y T3 con 627.29 g. y al final el T1 con 541.6 g de peso presentando una marcada diferencia en comparación con los tratamientos ya mencionados.

Según Torres (2004), señala que los cuyes al destete pueden alcanzar entre 180 g y 350 g cada uno y los tres meses llegan a pesos superiores a los 700 g (depende mucho del sistema de manejo y de la alimentación que estén dándoseles), es decir que las unidades experimentales a la semana 12 cumplían con este parámetro productivo.

3.2.GANANCIA DE PESO

3.2.1. Ganancia de Peso Semana 1

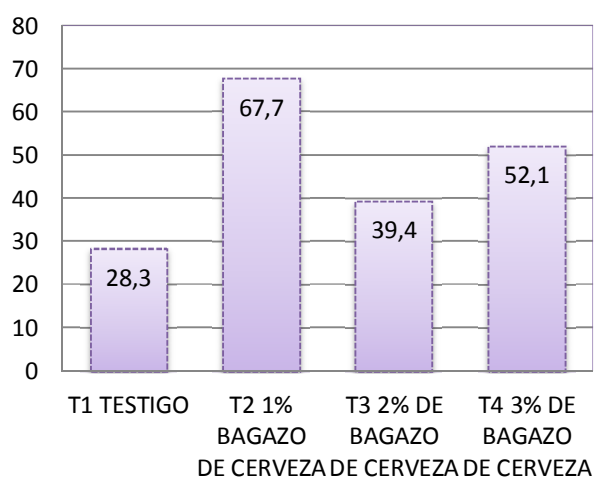
TABLA N° 37 GANANCIA DE PESO SEMANA 1

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	12	15	113	45
2	11	72	18	32
3	108	70	16	58
4	30	97	16	41
5	21	97	12	73
6	12	66	54	28
7	30	93	79	134
8	9	112	11	42
9	13	30	12	48
10	37	25	63	20
PROMEDIO	28,3	67,7	39,4	52,1

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

GRÁFICO N° 15 GANANCIA DE PESO SEMANA 1



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

La ganancia de peso a la semana 1 se encuentra detallado en la tabla 37, grafico 15 donde se puede observar que el T2 obtuvo la mejor ganancia de peso con un 67,7 g, seguido por el T4 con 52,1g y el T3 con 39,4 g; con la menor ganancia de peso semanal el T1 que se encuentra con un promedio de 28,3 g.

TABLA N° 38 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 1

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	48014,38			
TRATAMIENTO	3	8618,88	2872,96	2,63	0,0652
ERROR	36	39395,5	1094,32		
CV=	70,57				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En el análisis de la varianza expuesto en la tabla 38 de la ganancia de peso en la semana 1, se observa que el valor de P es $> 0,05$, lo cual indica que no existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

3.2.2. Ganancia de Peso Semana 2

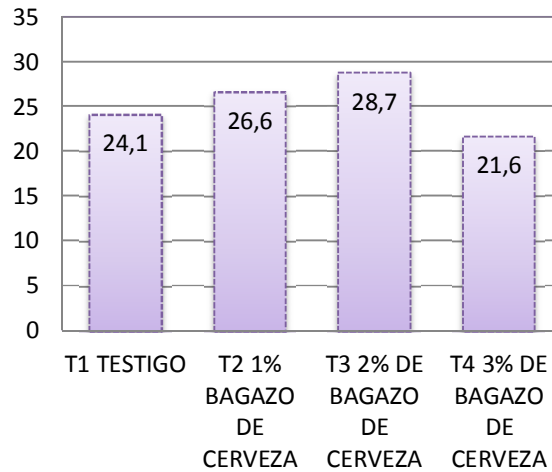
TABLA N° 39 GANANCIA DE PESO SEMANA 2

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	11	20	23	20
2	26	54	26	13
3	39	13	36	15
4	37	21	21	23
5	30	27	27	34
6	24	25	46	32
7	10	22	26	27
8	12	36	14	24
9	22	20	33	14
10	30	28	35	14
PROMEDIO	24,1	26,6	28,7	21,6

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 16 GANANCIA DE PESO SEMANA 2



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Del incremento de peso detallado en la tabla 39, grafico 16; se muestra al T3 con la mejor ganancia de peso incrementando su valor en gramos a 28,7, seguido del T2 sin mucha diferencia numérica con 26,6 g, mientras que el T2 y T4 muestran una disminución en el incremento de peso a diferencia de la semana 1 desplazándose al tercer lugar y cuarto lugar.

Quishpe (2012), manifiesta que de acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios durante las dos primeras semanas de 12,32 g/animal/día, promedio en el cual las unidades experimentales no se acoplan.

TABLA N° 40 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 2

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	3705,5			
TRATAMIENTO	3	283,7	94,57	0,99	0,4063
ERROR	36	3421,8	95,05		
CV=	38,61				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 40 se observa los resultados del ADEVA para el aumento de peso en la semana 2, en el cual se aprecia que no existe diferencia significativa con un valor de $P > 0.05$; un CV de 38.61, demostrando un incremento de la varianza total, esto debido a que en los tratamientos en estudio existía un mayor desperdicio de forraje de alfalfa influyendo considerablemente en el incremento de peso.

3.2.3. Ganancia de Peso Semana 3

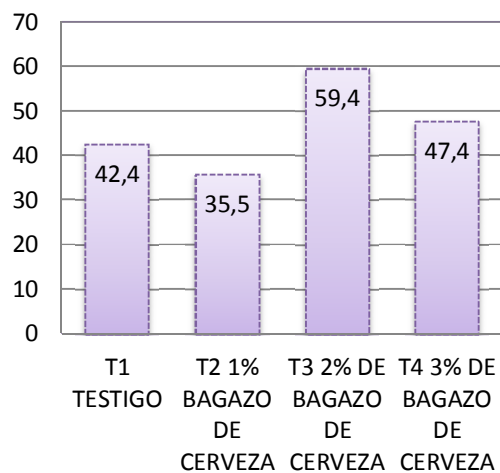
TABLA N° 41 GANANCIA DE PESO SEMANA 3

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	36	30	51	36
2	42	9	53	68
3	31	12	81	82
4	31	42	89	38
5	58	64	63	49
6	67	40	50	53
7	43	38	42	18
8	43	31	23	23
9	44	35	57	59
10	29	54	85	48
PROMEDIO	42,4	35,5	59,4	47,4

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 17 GANANCIA DE PESO SEMANA 3



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Al terminar la semana, se muestra una ganancia de peso mayor en el T3 con 59.4 g, notable el incremento de peso en el T1 mientras que el T2 y el T4 también muestran un incremento notablemente en comparación a la semana 2, esta variación se asocia con el incremento de alimento en relación al peso del animal y al consumo de bagazo de cerveza. Resultados expuestos en la tabla 41, gráfico 17.

TABLA N° 42 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 3

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	14219,78			
TRATAMIENTO	3	3046,08	1015,36	3,27	0,0321
ERROR	36	11173,7	310,38		
CV=	38,15				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la Tabla 42 se muestra que existe una diferencia estadística significativa de la ganancia de peso entre los tratamientos, con un valor de $P < 0.05$ (0.0321).

TABLA N° 43 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 3

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
3	59,4	5,57	A
4	47,4	5,57	A B
1	42,4	5,57	B
2	35,5	5,57	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La prueba de comparación de medias de Duncan expuestos en la tabla 43, revela que T3 no presenta una diferencia estadística significativa con el T4, de similar forma el T4, T1 y T2 no presentan una diferencia estadística significativa entre ellos, concluyendo que la mejor ganancia de peso se mostró en el T3 y el T2 registró la ganancia de peso menos eficaz.

3.2.4. Ganancia de Peso Semana 4

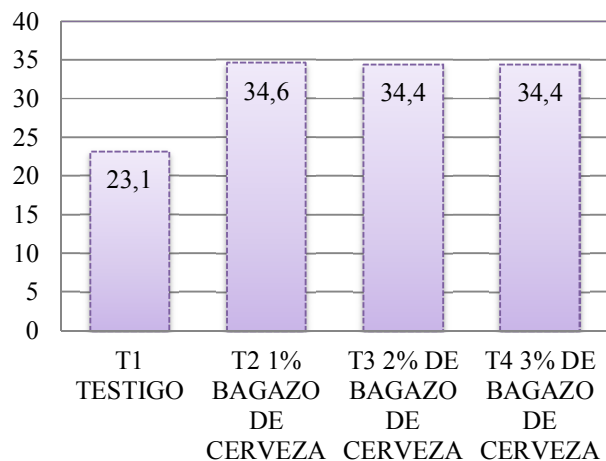
TABLA N° 44 GANANCIA DE PESO SEMANA 4

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	26	29	22	37
2	12	66	24	28
3	20	42	22	28
4	23	29	67	33
5	18	20	55	22
6	10	31	24	31
7	36	27	24	21
8	28	26	38	56
9	34	45	46	44
10	24	31	22	44
PROMEDIO	23,1	34,6	34,4	34,4

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 18 GANANCIA DE PESO SEMANA 4



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La tabla 44 y gráfico 18, determina que el T3 ha obtenido la mejor ganancia de peso con un 34,6 g. seguido del T3 y T4 sin mostrar diferencia numérica entre ellos; mientras que el T1 está ubicado al final de la comparación de los tratamientos con una ganancia de peso promedio de 23.1g.

TABLA N° 45 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 4

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	6707,38			
TRATAMIENTO	3	969,28	323,09	2,03	0,1274
ERROR	36	5738,1	159,39		
CV=	39,92				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados expuestos en la tabla 45 del análisis de la varianza (ADEVA) para la ganancia de peso al final de la semana 4, confirma que el valor de $P > 0,05$ lo que significa que no existe una diferencia estadística significativa, dado que la

alimentación en los diferentes tratamientos influyen en el rendimiento de los animales.

3.2.5. Ganancia de Peso Semana 5

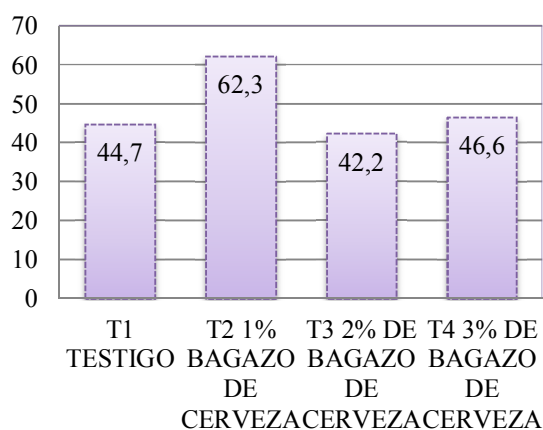
TABLA N° 46 GANANCIA DE PESO SEMANA 5

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	25	42	25	58
2	10	90	68	33
3	10	89	65	33
4	35	37	25	51
5	15	20	48	31
6	79	56	22	56
7	28	32	31	21
8	38	43	41	52
9	152	165	38	87
10	55	49	59	44
PROMEDIO	44,7	62,3	42,2	46,6

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 19 GANANCIA DE PESO SEMANA 5



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al terminar la semana 5, se aprecia un progresión numérica en todos los tratamientos, en comparación a la semana 4, destacando al T2 (62,3 g) con un notable aumento en su valor, y en orden descendente continúan el T4 con un promedio de 46,6 g, seguido por el T1 con 44,7 g y finalmente el T3 con un promedio de 42,4 g.

TABLA N° 47 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 5

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	41561,9			
TRATAMIENTO	3	2473,7	824,57	0,76	0,5243
ERROR	36	39088,2	1085,78		
CV=	67,32				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Al adicionar bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes se muestra que los valores de P son $> 0,05$ y no existe una diferencia estadística significativa el rendimiento de los animales. Valores exhibidos en la tabla 47.

3.2.6. Ganancia de Peso Semana 6

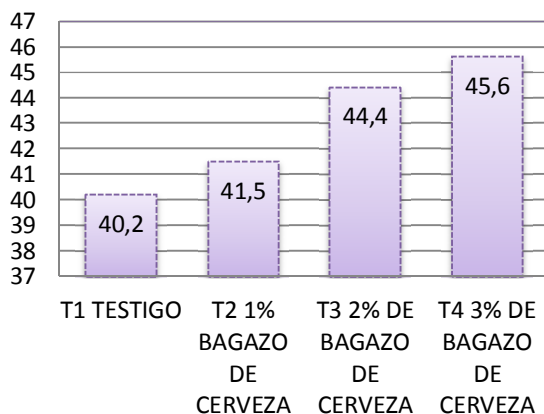
TABLA N° 48 GANANCIA DE PESO SEMANA 6

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	53	26	43	44
2	15	33	55	33
3	22	23	42	41
4	24	30	25	136
5	54	23	66	31
6	24	28	28	35
7	31	42	96	37
8	53	40	31	37
9	31	137	30	26
10	95	33	28	36
PROMEDIO	40,2	41,5	44,4	45,6

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 20 GANANCIA DE PESO SEMANA 6



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 48, gráfico 20 se presenta los resultados de la ganancia de peso para esta semana, donde el T4 muestra un promedio mayor equivalente a 45,6 g, seguido del T3 con 44.4 g y con un promedio de 41.5 g en su valor al T3; y por último el T1 que muestra una leve disminución con un promedio de 40.2 g colocándolo en último lugar.

TABLA N° 49 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 6

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	29730,78			
TRATAMIENTO	3	187,88	62,63	0,08	0,9724
ERROR	36	29542,9	820,64		
CV=	66.74				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En el ADEVA para la ganancia de peso de la semana 6 se muestra que los valores de P son $> 0,05$ ($P > 0,9593$) es decir no existe una diferencia estadística significativa al adicionar bagazo de cerveza en la alimentación de los cuyes.

3.2.7. Ganancia de Peso Semana 7

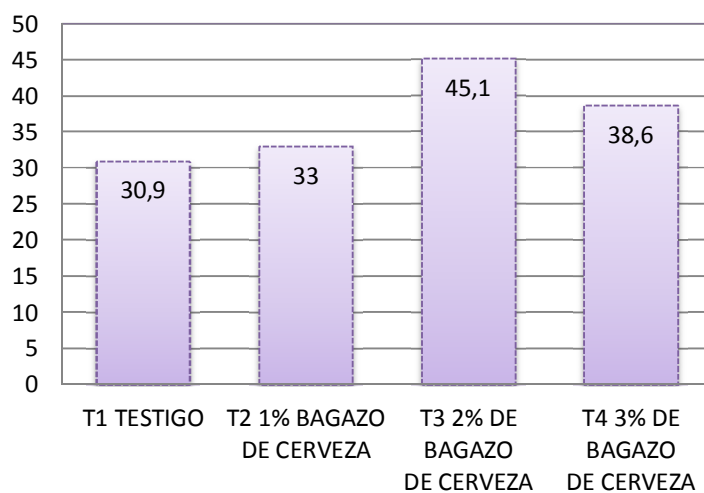
TABLA N° 50 GANANCIA DE PESO SEMANA 7

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	26	27	32	35
2	39	30	33	39
3	24	32	55	31
4	24	31	47	35
5	25	34	32	36
6	52	36	61	41
7	24	31	34	52
8	28	48	45	34
9	31	30	68	37
10	36	31	44	46
PROMEDIO	30,9	33	45,1	38,6

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

GRÁFICO N° 21 GANANCIA DE PESO SEMANA 7



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 50, gráfico 21 se expone los valores numéricos de la ganancia de peso, ubicando al T3 en primer lugar con un promedio de 45 g, el T4 con 38,6 g de peso, seguido por T2 con 33 g y por último el T1 que se ubica al final con el valor de incremento de peso más bajo de 30,9 g; justificado por el aumento en la ración diaria de alimento en relación al peso vivo del animal.

TABLA N° 51 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 7

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	4109,6			
TRATAMIENTO	3	1213,4	404,47	5,03	0,0052
ERROR	36	2896,2	80,45		
CV=	24,31				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados del ADEVA enunciados en la tabla 51 se observa que el valor de $P < 0,05$ ($<0,0052$), fundamentando la existencia de una diferencia estadística significativa al adicionar bagazo de cerveza en la alimentación de los animales.

TABLA N° 52 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 7

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
3	45,1	2,84	A
4	38,6	2,84	A B
2	33	2,84	B
1	30,9	2,84	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La prueba de Duncan establece que el T3 es el que mayor ganancia de peso obtuvo en esta semana estableciendo que no muestra diferencia estadística significativa en relación con el T4, mientras que el T2, T1 y T4 no muestran una ganancia de peso significativa entre ellos.

3.2.8. Ganancia de Peso Semana 8

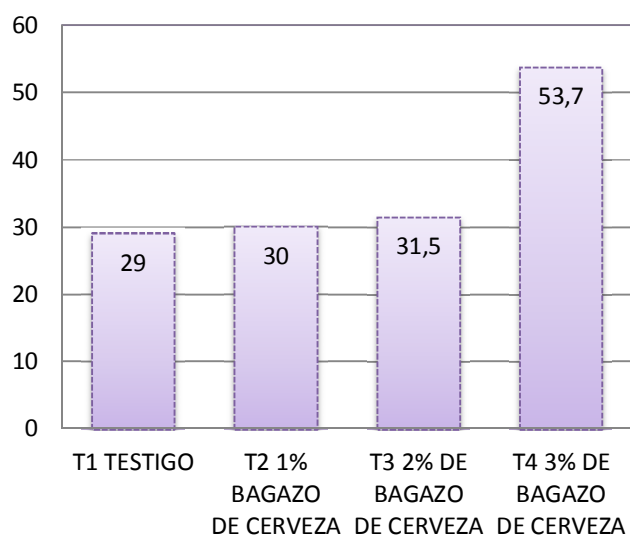
Tabla N° 53 GANANCIA DE PESO SEMANA 8

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	30	26	31	27
2	20	28	30	53
3	26	27	29	89
4	24	27	50	28
5	42	24	28	93
6	28	42	32	51
7	23	28	25	102
8	50	25	26	27
9	27	31	28	40
10	20	42	36	27
PROMEDIO	29	30	31,5	53,7

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 22 GANANCIA DE PESO SEMANA 8



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Se publica en el tabla 53, gráfico 22 los valores para la ganancia de peso donde se aprecia una variación numérica significativa ubicando al T4 con una ganancia de peso promedio de 53.7 g demostrando que es el único tratamiento que ha mejorado su valor numérico, seguido por el T3 con 31,2 g, el T2 con 30 g, mientras que el T1 ha disminuido en su incremento de peso equivalente a un 29 g.

Tabla N° 54 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 8

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	14011,9			
TRATAMIENTO	3	4185,3	1395,1	5,11	0,0048
ERROR	36	9826,6	272,96		
CV=	45,83				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

El valor de P obtenido en el ADEVA muestra que es < 0.05 ($P < 0,0048$) para el estableciendo una diferencia estadística significativa entre los tratamientos, como se observa en la tabla 54.

TABLA N° 55 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 8

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E.	*
4	53,7	5,22	A
3	31,5	5,22	B
2	30	5,22	B
1	29	5,22	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la Tabla 55 según la prueba de comparación de medias de Duncan, el T4 presenta una ganancia de peso estadísticamente significativa en relación a los demás tratamientos, mientras que el T3, T2 y T1 no presentan una ganancia de peso estadísticamente significativa.

3.2.9. Ganancia de Peso Semana 9

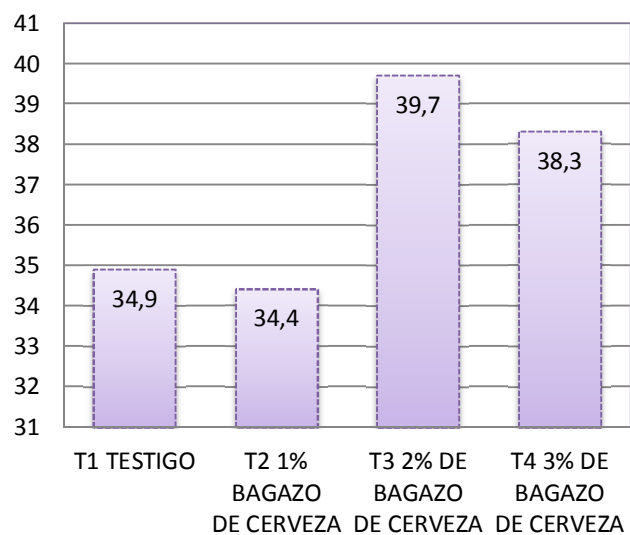
TABLA N° 56 GANANCIA DE PESO SEMANA 9

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	29	36	31	26
2	32	32	38	37
3	31	36	36	40
4	33	41	42	47
5	32	30	31	30
6	49	34	28	31
7	31	31	34	29
8	46	37	63	36
9	34	35	34	58
10	32	32	60	49
PROMEDIO	34,9	34,4	39,7	38,3

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

GRÁFICO N° 23 GANANCIA DE PESO SEMANA 9



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

Al finalizar la semana 9 se observa en la tabla 56, grafico 23 los resultados, donde el T3 muestra el mejor incremento de peso con un promedio de 39,7 g, seguido por el T4 con 38,3 g, luego el T1 con 34.9 g destacando que no existe mucha diferencia con numérica con el T2.

TABLA N° 57 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 9

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	2993,78			
TRATAMIENTO	3	200,28	66,76	0,86	0,4705
ERROR	36	2793,5	77,6		
CV=	23,92				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En el análisis de la varianza ADEVA presentado en la tabla 57, se puede exponer que no existe una diferencia estadística significativa, ya que el valor de $P > 0,05$.

3.2.10. Ganancia de Peso Semana 10

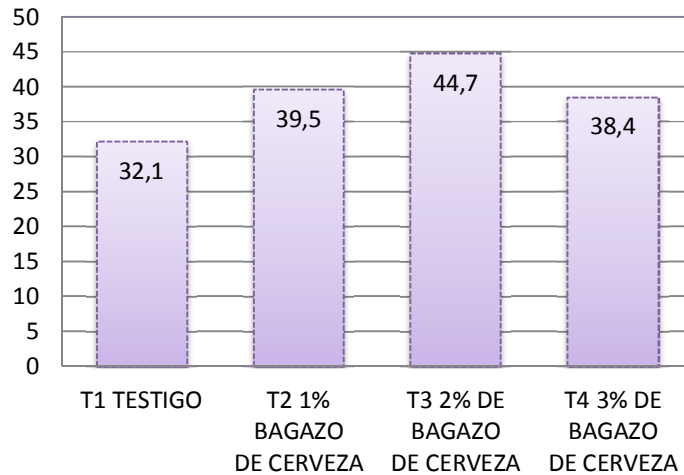
TABLA N° 58 GANANCIA DE PESO SEMANA 10

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	38	33	60	49
2	35	50	40	36
3	27	43	47	45
4	24	31	63	42
5	41	41	41	37
6	38	39	40	38
7	22	28	37	49
8	39	41	48	34
9	30	34	41	22
10	27	55	30	32
PROMEDIO	32,1	39,5	44,7	38,4

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 24 GANANCIA DE PESO SEMANA 10



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En los valores alcanzados en la tabla 58 y gráfico 24, se puede notar la variación numérica entre los tratamientos estableciendo al T3 con el mejor incremento de peso promedio con un 44.7 g, y a continuación el T2 con 39.5 g, después el T4 con 38.4 g, y por último el T1 con 32.1 g mostrando ser el menor incremento de peso.

TABLA N° 59 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 10

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	3426,78			
TRATAMIENTO	3	802,88	267,63	3,67	0,0209
ERROR	36	2623,9	72,89		
CV=	22,07				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 59 se resume el resultado del ADEVA donde el valor de P para los tratamientos es < 0.05 mostrando una diferencia estadística significativa.

TABLA N° 60 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 10

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E	*
3	44,7	2,7	A
2	39,5	2,7	A B
4	38,4	2,7	A B
1	32,1	2,7	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados expuestos en la prueba de Duncan manifiestan que el T3 obtuvo el mejor incremento de peso, a diferencia del T1 luciendo ser la ganancia menos eficaz es decir sin presentar diferencia estadística, con el T2 y T4. Resultados exhibidos en la tabla 60.

3.2.11. Ganancia de Peso Semana 11

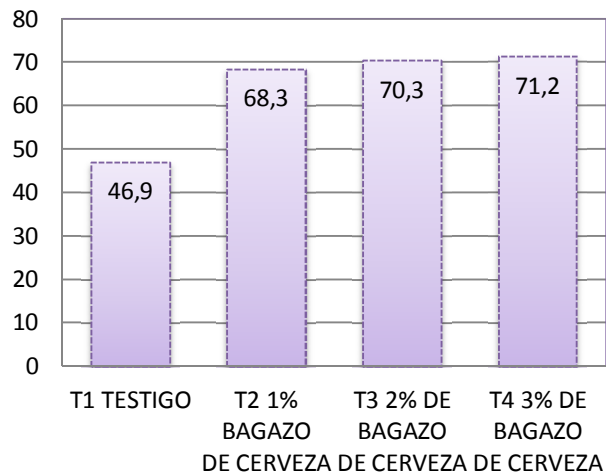
TABLA N° 61 GANANCIA DE PESO SEMANA 11

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	68	70	101	55
2	58	83	60	97
3	35	84	65	58
4	32	82	93	48
5	40	66	66	60
6	62	79	74	82
7	39	51	61	81
8	51	47	33	93
9	33	33	80	68
10	51	88	70	70
PROMEDIO	46,9	68,3	70,3	71,2

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 25 GANANCIA DE PESO SEMANA 11



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 61, grafico 25 se publica la existencia de una ligera variación numérica a comparación de la semana 10 ubicando al T4 con el mejor promedio de 71.2 g, mientras que el T3 incrementa el peso semanal a 70.3 g, seguido por el T2 con 68,3 g y finalmente el incremento de peso más bajo lo registra el T1 con 46.9.

TABLA N° 62 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 11

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	14341,78			
TRATAMIENTO	3	4023,08	1341,03	4,68	0,0073
ERROR	36	10318,7	286,63		
CV=	26,38				

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

El análisis de variancia de la ganancia de peso al terminar la semana 11 nos indica que el valor de P de los tratamientos es < 0.05 presentando una diferencia estadística significativa al utilizar diferentes niveles de bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes. Datos observados en la tabla 62.

TABLA N° 63 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 11

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E.	*
4	71,2	5,35	A
3	70,3	5,35	A
2	68,3	5,35	A
1	46,9	5,35	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La prueba de comparación de medias de Duncan, expuestos en la tabla 63 nos indica que el T4, T3 y el T2 no muestran una diferencia estadística significativa en cuanto a la ganancia de peso semanal, mientras que el T1 muestra una diferencia significativa debido a su peso menos eficiente.

3.2.12. Ganancia de Peso Semana 12

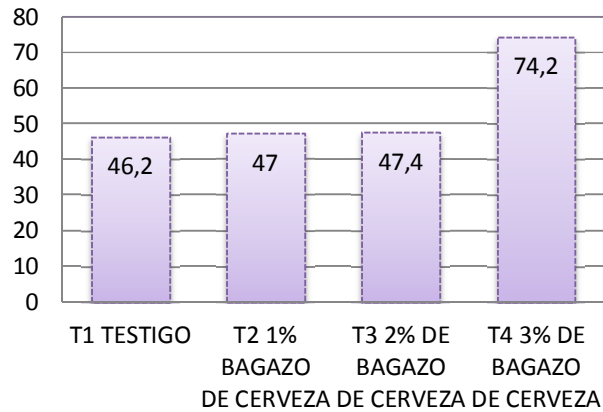
TABLA N° 64 GANANCIA DE PESO SEMANA 12

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	64	60	55	83
2	39	39	50	57
3	63	49	41	60
4	43	30	50	76
5	38	45	60	66
6	52	39	41	73
7	45	53	40	63
8	37	60	50	96
9	40	47	53	79
10	41	48	34	89
PROMEDIO	46,2	47	47,4	74,2

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 26 GANANCIA DE PESO SEMANA 12



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los valores obtenidos para la ganancia de peso en la semana 12, observados en la tabla 64 y gráfico 26, se puede notar la variación numérica entre los tratamientos estableciendo al T4 con el mejor incremento de peso promedio con un 74.2 g, a continuación el T3 y T2 sin mucha diferencia numérica y por último el T1 con 46.2 g mostrando ser el menor incremento de peso.

Montes (2012), indica que con una buena alimentación se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 g y 10,45 g/animal/día, donde el tratamiento 4 evidencia un incremento promedio de 10,6 g/animal/día encontrándose dentro del promedio establecido por el autor.

TABLA N° 65 ADEVA DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 12

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	9398,4			
TRATAMIENTO	3	5610,8	1870,27	17,78	< 0,0001
ERROR	36	3787,6	105,21		
CV=	19,1				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados del ADEVA, expone que el valor de P para los tratamientos son $< 0,05$ ($< 0,0001$) mostrando que existe una diferencia estadística significativa. Expuestos en la tabla 65.

TABLA N° 66 PRUEBA DE DUNCAN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 12

TRATAMIENTOS	MEDIAS	E.E.	*
4	74,2	3,24	A
3	47,4	3,24	B
2	47	3,24	B
1	46	3,24	B

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la prueba de Duncan expuestos en la tabla 66, se aprecia que el T4 es el único que presenta diferencia estadística significativa, en comparación con los T3, T2 y T1 los cuales no presentan diferencia estadística significativa.

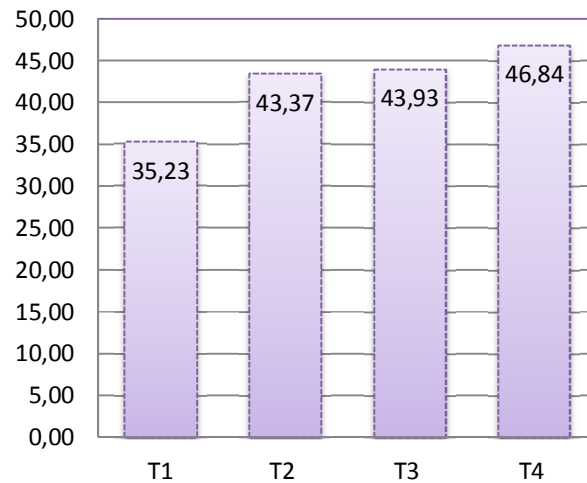
TABLA N° 67 RESUMEN DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL

SEMANAS	GANANCIA DE PESOS (g)			
	T1	T2	T3	T4
1	28,3	67,7	39,4	52,1
2	24,1	26,6	28,7	21,6
3	42,4	35,5	59,4	47,4
4	23,1	34,6	34,4	34,4
5	44,7	62,3	42,2	46,6
6	40,2	41,5	44,4	45,6
7	30,9	33	45,1	38,6
8	29	30	31,5	53,7
9	34,9	34,4	39,7	38,3
10	32,1	39,5	44,7	38,4
11	46,9	68,3	70,3	71,2
12	46,2	47	47,4	74,2
TOTAL	422,8	520,4	527,2	562
PROMEDIO	35,2	43,3	43,9	46,8

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

GRÁFICO N° 27 RESUMEN DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 67, grafico 27 se expone los valores de la ganancia de peso total al final del ensayo, donde se puede apreciar que el T4 con 46.84 g, presenta la mejor ganancia de peso durante la investigación.

3.3.CONSUMO DE ALIMENTO

3.3.1. Consumo de Alimento Total

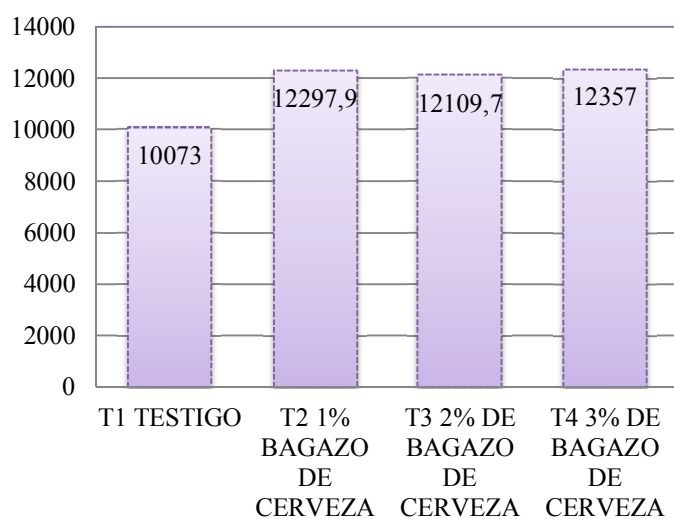
TABLA N° 68 CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	10073	12169	12206	12328
2	9988	12350	12075	12354
3	10121	12305	12112	12351
4	10028	12315	12139	12368
5	10076	12299	12086	12381
6	10108	12297	12118	12357
7	10022	12293	12147	12449
8	10060	12344	12031	12335
9	10127	12337	12079	12365
10	10127	12270	12104	12282
PROMEDIO	10073	12297,9	12109,7	12357

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

GRÁFICO N° 28 CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL



Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En la tabla 68, gráfico 28 se resume los datos registrados del consumo de alimento presentados durante el desarrollo de la investigación apreciando la diferencia numérica entre los tratamientos en donde T4 presenta un alto consumo de alimento equivalente a 12357 g, como resultado de la adición de tres niveles diferentes de bagazo de cerveza en la dieta alimenticia de los cuyes durante la realización del ensayo.

Según Alvear (2004), indica que en cuanto al consumo de alimento, se tienen que un cuy de 700 g de peso consume de forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Por lo que la alimentación para las unidades experimentales estuvo ofrecida en base al enunciado.

TABLA N° 69 ADEVA DEL CONSUMO DEL ALIMENTO TOTAL

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	35655887,6			
TRATAMIENTO	3	35573614,6	11857871,5	5188,62	< 0,0001
ERROR	36	82273	2285,36		
CV=	0,41				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados obtenidos en el ADEVA indican que el valor de $P < 0.05$ ($< 0,0001$), presentando diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Su CV es de 0.41 lo que demuestra un buen manejo del ensayo. Resultados en la tabla 69.

TABLA N° 70 PRUEBA DE DUNCAN DEL CONSUMO DEL ALIMENTO TOTAL

TRATAMIEMTOS	MEDIAS	E.E	*
4	12336	15,12	A
2	12290,9	15,12	B
3	12095,7	15,12	C
1	10073	15,12	D

*Letras iguales no presentan diferencia estadística significativa

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

La prueba de Duncan expuesto en la tabla 68 revela que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, en relación al consumo de alimento ofrecido durante la investigación.

3.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia se obtuvo dividiendo el consumo de alimento total para la ganancia de peso acumulado de las unidades experimentales.

3.4.1. Conversión Alimenticia Total

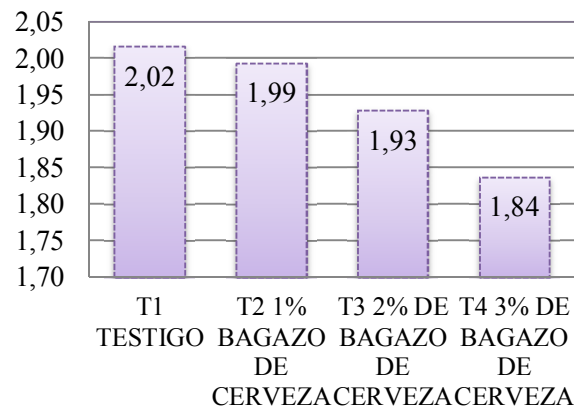
TABLA N° 71 CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL

REPETICION	T1 TESTIGO	T2 1% BAGAZO DE CERVEZA	T3 2% DE BAGAZO DE CERVEZA	T4 3% DE BAGAZO DE CERVEZA
1	2,01	2,45	1,73	1,99
2	2,46	1,76	2,03	1,96
3	1,93	1,97	1,89	1,77
4	2,32	2,06	1,72	1,72
5	2,03	2,09	1,90	1,84
6	1,69	1,99	2,02	1,87
7	2,30	2,15	1,91	1,64
8	1,93	1,88	2,37	1,86
9	1,72	1,60	1,94	1,77
10	1,77	1,98	1,78	1,97
PROMEDIO	2,02	1,99	1,93	1,84

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

GRÁFICO N° 29 CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL



Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

Los resultados de la tabla 71, gráfico 29, prueban los resultados de conversión alimenticia al final de la investigación, presentando al T4 con la mejor conversión alimenticia con un promedio de 1.84 g, seguido del T2 con una conversión de 1.93 g y el T3 con una conversión de 1.99 g, mientras que el T1 ha demostrado una baja eficiencia en la conversión alimenticia con un promedio de 2.02 g.

Rivas (1995), indica que los valores promedios de conversión alimenticia en los cuyes es de 3,7 – 4,2 g.

TABLA N° 72 ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL

F.V	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TOTAL	39	1,35			
TRATAMIENTO	3	0,2	0,07	1,53	0,2241
ERROR	36	1,55	0,04		
CV=	10,69				

Fuente Directa

Elaborado por: *CRUZ Erika*, 2016

En la tabla 72 se expone los resultados del análisis de la varianza, donde se observa que el valor de P para el análisis de los tratamientos es $> 0,05$ ($P > 0,2241$) razón por

la cual no se presenta diferencia estadística significativa, el CV es de 10.69 lo que nos revela un buen manejo durante la realización del ensayo.

3.5. MORTALIDAD

En base a los registros que se manejaron durante el ensayo, se puede apreciar que no existió muerte de las unidades experimentales durante el desarrollo de la investigación. Estableciendo un porcentaje de mortalidad del 0%, demostrando así un buen manejo de los animales.

3.6. BENEFICIO - COSTO

CUADRO N° 7 ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO

TRATAMIENTO			T1 (testigo)	T2 (1 % de bagazo de cerveza)	T3 (2 % de bagazo de cerveza)	T4 (3 % de bagazo de cerveza)
CONCEPTO	UNIDAD	Valor Unitario				
EGRESOS						
Costo de animales	USD	3.50	35	35	35	35
Cantidad de Bagazo de Cerveza	g.					
Bagazo de cerveza	USD/kg	0,08	0	0,01	0,02	0,04
Cantidad de Alfalfa	g.					
Alimentación (forraje de alfalfa)	USD/kg	0,17	2,21	2,59	2,55	2,57
TOTAL EGRESOS			37,21	37,60	37,57	37,61
INGRESOS						
Venta Animales	USD	10.00	100	100	100	100
Venta de abono	USD	3.00	6	6	6	6
TOTAL INGRESOS			106	106	106	106
BENEFICIO/COSTO	USD		2.84	2.82	2.82	2.81

Fuente Directa

Elaborado por: CRUZ Erika, 2016

En el transcurso de la parte experimental de la investigación se registraron los datos representados en el Cuadro 8, donde el costo individual de los cuyes al inicio del ensayo fue de 3.5 \$, y la venta de los mismos al finalizar el ensayo fue de 10 \$ cada uno. Demostrando que el mejor beneficio - costo se obtuvo con el T4, presentando un 2.81 \$ de rédito económico.

CONCLUSIONES

Al evaluar la adición del bagazo de cerveza en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) desde el destete al engorde se obtiene las siguiente los siguientes resultados basadas en las variables observadas durante la investigación realizada en la provincia de Pichincha, Cantón Mejía- Parroquia Tambillo.

- Al finalizar la investigación, se obtiene que el T4 (3% de bagazo de cerveza) con 639,56 g presenta el mayor peso con una ganancia promedio de 46,83 g, que sin mucha diferencia numérica le acompaña el T3 (2% de bagazo de cerveza) con 627,29 g con una ganancia de 43,93 g y el T2 (1 % de bagazo de cerveza) con 633,8 g se encuentran a continuación con una ganancia de peso equivalente a 43,36 g; y al final de la investigación se ubica el T1 (testigo) con el menor peso y conversión alimenticia.
- En cuanto al consumo de alimento el T4 presenta un alto consumo de alimento equivalente a 12357 g, mostrando una variación numérica entre tratamientos, y ubicándolo con la mejor conversión alimenticia con un promedio de 1,84 g.
- Con respecto al análisis Beneficio - Costo de la investigación se puede apreciar que el T4 (3% bagazo de cerveza + forraje de alfalfa), presenta un redito económico de 68,39 \$, tomando en cuenta que este tratamiento obtuvo la mayor ganancia de peso, ya que su conversión alimenticia disminuye el costo de producción en relación a los demás tratamientos.
- Una vez realizada la comparación entre los tratamientos se determina que el T4 basado en una dieta alimenticia de 3% de bagazo de cerveza + forraje de alfalfa demostró alcanzar el mejor peso final al concluir con la parte experimental de la investigación.

RECOMENDACIONES

- Emplear un correcto manejo en cuanto a la ración alimenticia y sanitaria de las unidades experimentales para evitar desbalances en los parámetros productivos desde las primeras semanas de recría y engorde para obtener mejores resultados al final de esta etapa.
- Se recomienda al productor de cuyes utilizar la dieta aplicada en el Tratamiento 4 (3% de bagazo de cerveza + forraje de alfalfa), para de esta manera disminuir los costos de producción.
- Utilizar el bagazo de cerveza como materia prima en investigaciones para la elaboración de balanceados peletizados o bloques nutricionales, para ser utilizados en la alimentación ya que esta materia prima es rica en proteína y adicionado en un nivel más alto ayuda a una mejor conversión alimenticia de los animales.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS CITADOS

1. **AILIAGA, L. 2007.** *Crianza de cuyes en el peru.* Peru : INIA, 2007. 968-25-1919-5.
2. **ALVEAR, Jairo. 2002.** *Manual Agropecuario.* Bogota, Colombia : LIMERIA S.A, 2002. 958-9321-33-x.
3. **BUSTAMANTE, J. 2003.** Foro de balanceados. Alimento balanceado a base de harina de pescado. 2003.
4. **COSSU, M. 2002.** *Alimentación en conejos.* Buenos Aires-Brasil : s.n., 2002. 978-84-693-2400-4.
5. **GRAJALES, Henry y FORERO, Gilma. 2013.** *Conejos y cuyes. Guia practica.* Medellin, Colombia : Grania Ltda, 2013. 978-958-8595-15-3.
6. **LABORDA, Jesus, GIL, Julio y CATALAN, Roger. 2007.** *Anatomia y fisiologia clinica de animales exóticos .* Zaragoza. España : Servet, 2007. 0-7020-27-82-0.
7. **MORALES, J, y otros. 2007.** *De residuo a recurso El camino hacia la sostenibilidad.* Madrid : Mundi- prensa, 2007. 13:XXX-XX-XXXX-XXX-X.
8. **QUISHPE, María. 2012.** MANEJO DE ANIMALES MENORES CUYES. Peru : Heifer Perú, 2012. Vol. 2. 23-1737-02.
9. **SALA, R y BARROETA, A. 2003.** *Manual de microscopia de piensos.* España : Uni. Autonoma de Barcelona , 2003. 8449023106, 9788449023101.
10. **SALINAS, Manual. 2002.** *Crianza y comercializacion de cuyes.* Lima. Peru : Ripalme, 2002. 9972-9641-0-8.

11. **SANMIGUEL, Luis y SERRAHIMA, Lorenzo. 2004.** *Manual de crianza de animales.* s.l. : Lexus Editores, 2004. 9972-625-74-5.
12. **VALDERAMA, Presbitero. 2008.** *Desarrollo endogeno agropecuario-Nueva biblioteca del campo.* Bogota-Colombia : Printer Colombia, 2008. 958-8233-47-x.
13. **VILLENA, Eduardo y JIMENEZ, Jose. 2002.** *Tecnico en ganaderia.* España : LUX, 2004. 84-8055-554-8 (Tomo I).
14. **VILLENA, Eduardo y JIMENEZ, Jose. 2002.** *Tecnico en ganaderia.* España : LUX, 2002. 84-8055-551-3 (Tomo II).

PÁGINAS WEB

- a) **CALSAMIGLIA, S, FERRET, A y BACH, A. 2004.** FEDNA. *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.* [En línea] 2004. [Citado el: 24 de 05 de 2015.]

http://www.fundacionfedna.org/subproductos_fibrosos_humedos/bagazo-de-cerveza-h%C3%BAmedo.
- b) **CARCELÉN, F. 2000.** FISILOGIA DIGESTIVA DE LAS ESPECIES DOMÉSTICAS. [En línea] 2000. [Citado el: 06 de 05 de 2015.]
<http://www.claseP1a-2008.ppt>.
- c) **Ing. MONTES, Teresa. 2012.** Agrobanco. *Asistencia Tecnica Dirigida en Crianza Tecnificada de Cuyes.* [En línea] 02 de 10 de 2012. [Citado el: 31 de 05 de 2015.] <http://www.015-a-crianza-tecnificada.pdf>.
- d) **LLANES, Nuria y GOZZINI, Massimo. 2013.** Alimentacion liquida en ganado porcino. *Alimentacion liquida en ganado porcino.* [En línea] Cooperativa d'Ivars; Nusciense, 6-7 de 11 de 2013. [Citado el: 24 de 05 de

2015.] http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/217-13CAP_VII.pdf.

e) **OCÁRIZ, M. 2005.** GENERALIDADES DE LA DIGESTIÓN DE LOS MAMÍFEROS. [En línea] 2005. [Citado el: 06 de 05 de 2015.] http://Mamiferos_herbivoros.pdf.

f) **POBALLE, S.A. 2015.** POBALLE, S.A. *Subproductos para la alimentacion animal*. [En línea] EUROPAGES. es, 2015. [Citado el: 24 de 05 de 2015.] http://subproductosalimentacionanimal.com/alimentacionanimal/index.php?id_product=2&controller=product.

g) **ROMAGOSA, J. 2000.** Publicaciones de extencion agraria. *Subproductos de ceteveceria en la alimentacion del ganado*. [En línea] 08 de 2000. [Citado el: 24 de 05 de 2015.]

http://www.magrama.gob.es/monisterio/pags/biblioteca/hojas/hd_1979_15.pdf
f. 84-341-0208-0.

h) **ROMA. 2000.** MEJORANDO LA NUTRICIÓN A TRAVÉS DE HUERTOS Y GRANJAS FAMILIARES. *Departamento de Agricultura*. [En línea] FAO, 2000. [Citado el: 24 de 06 de 2015.]

<http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s00.htm#TopOfPage>.

ANEXOS

ANEXO N° 1 DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA DEL GALPÓN



Desinfección del galpón 15 días antes
con amonio cuaternario y creso



Eliminación de residuos (heces y
orina)

ANEXO N° 2 ADQUISICIÓN DE LOS ANIMALES



Animales destetados de los 21 días

ANEXO N° 3 ALIMENTACIÓN



Pesaje de la ración diaria de alfalfa



Pesaje de la ración diaria de Bagazo de Cerveza



Alimentación diaria de los cuyes

ANEXO N° 4 CONTROL DE PESO SEMANAL



Pesaje semanalmente de los animales

ANEXO N° 5 PESOS SEMANALES

PESO INICIAL	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
350	362	373	409	435	460	513	539	569	598	636	704	768
301	312	338	380	392	402	417	456	476	508	543	601	640
356	464	503	534	554	564	586	610	636	667	694	729	792
352	382	419	450	473	508	532	556	580	613	637	669	712
354	375	405	463	481	496	550	575	617	649	690	730	768
295	307	331	398	408	487	511	563	591	640	678	740	792
315	345	355	398	434	462	493	518	541	572	594	633	678
253	262	274	317	345	383	436	464	514	560	599	650	687
322	335	357	401	435	587	618	650	677	711	741	774	814
360	397	427	456	480	535	630	666	686	718	745	796	837
395	410	430	460	489	531	557	584	610	646	679	749	809
302	374	428	437	503	516	626	656	684	716	766	849	888
312	382	395	407	449	538	561	593	620	656	699	783	832
490	587	608	650	679	716	746	777	804	845	876	958	988
362	459	486	550	570	590	613	647	671	701	742	808	853
334	400	425	465	496	552	580	616	658	692	731	810	849
389	482	504	542	569	601	643	674	702	733	761	812	865
332	444	480	511	537	580	620	668	693	730	771	818	878
250	280	300	335	380	545	682	712	743	778	812	845	892
382	407	435	489	520	569	602	633	675	707	762	850	898
308	421	444	495	517	542	585	617	648	679	739	840	895
371	389	415	468	492	560	615	648	678	716	756	816	866
345	361	397	478	500	565	607	662	691	727	774	839	880
312	328	349	438	505	530	555	602	652	694	757	850	900
369	381	408	471	526	574	640	672	700	731	772	838	898
350	404	450	500	524	546	574	635	667	695	735	809	850
365	444	470	512	536	567	663	697	722	756	793	854	894
439	450	464	487	525	566	597	642	668	731	779	812	862
352	364	397	454	500	538	568	636	664	698	739	819	872
354	417	452	537	559	618	646	690	726	786	816	886	920
320	365	385	421	458	516	560	595	622	648	697	752	835
394	426	439	507	535	568	601	640	693	730	766	863	920
365	423	438	520	548	581	622	653	742	782	827	885	945
312	353	376	414	447	498	634	669	697	744	786	834	910
423	496	530	579	601	632	663	699	792	822	859	919	985
334	362	394	447	478	534	569	610	661	692	730	812	885
366	500	527	545	566	587	624	676	778	807	856	937	1000
356	398	422	445	501	553	590	624	651	687	721	814	910
320	368	382	441	485	572	598	635	675	733	755	823	902
436	456	470	518	562	606	642	688	715	764	796	866	955

ANEXO N° 6 GANANCIA DE PESO

G.PESO1	G.PESO2	G.PESO3	G.PESO4	G.PESO5	G.PESO6	G.PESO7	G.PESO8	G.PESO9	G.PESO10	G.PESO11	G.PESO12
12	11	36	26	25	53	26	30	29	38	68	64
11	26	42	12	10	15	39	20	32	35	58	39
108	39	31	20	10	22	24	26	31	27	35	63
30	37	31	23	35	24	24	24	33	24	32	43
21	30	58	18	15	54	25	42	32	41	40	38
12	24	67	10	79	24	28	28	49	38	62	52
30	10	43	36	28	31	24	23	31	22	39	45
9	12	43	28	38	53	28	50	46	39	51	37
13	22	44	34	152	31	31	27	34	30	33	40
37	30	29	24	55	95	36	20	32	27	51	41
15	20	30	29	42	26	27	26	36	33	70	60
72	54	9	66	90	33	30	28	32	50	83	39
70	13	12	42	89	23	32	27	36	43	84	49
97	21	42	29	37	30	31	27	41	31	82	30
97	27	64	20	20	23	34	24	30	41	66	45
66	25	40	31	56	28	36	42	34	39	79	39
93	22	38	27	32	42	31	28	31	28	51	53
112	36	31	26	43	40	48	25	37	41	47	60
30	20	35	45	165	137	30	31	35	34	33	47
25	28	54	31	49	33	31	42	32	55	88	48
113	23	51	22	25	43	32	31	31	60	101	55
18	26	53	24	68	55	33	30	38	40	60	50
16	36	81	22	65	42	55	29	36	47	65	41
16	21	89	67	25	25	47	50	42	63	93	50
12	27	63	55	48	66	32	28	31	41	66	60
54	46	50	24	22	28	61	32	28	40	74	41
79	26	42	24	31	96	34	25	34	37	61	40
11	14	23	38	41	31	45	26	63	48	33	50
12	33	57	46	38	30	68	28	34	41	80	53
63	35	85	22	59	28	44	36	60	30	70	34
45	20	36	37	58	44	35	27	26	49	55	83
32	13	68	28	33	33	39	53	37	36	97	57
58	15	82	28	33	41	31	89	40	45	58	60
41	23	38	33	51	136	35	28	47	42	48	76
73	34	49	22	31	31	36	93	30	37	60	66
28	32	53	31	56	35	41	51	31	38	82	73
134	27	18	21	21	37	52	102	29	49	81	63
42	24	23	56	52	37	34	27	36	34	93	96
48	14	59	44	87	26	37	40	58	22	68	79
20	14	48	44	44	36	46	27	49	32	70	89

ANEXO N° 7 CONSUMO DE ALIMENTO

SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	TOTAL
511	567	616	721	735	847	854	896	966	1029	1106	1225	10073
504	560	623	728	721	812	826	903	952	1036	1105	1218	9988
574	630	630	721	735	813	833	889	959	1034	1099	1204	10121
518	574	630	721	735	833	833	889	959	1035	1099	1202	10028
517	573	623	735	728	819	854	896	973	1034	1113	1211	10076
511	567	623	742	721	861	833	917	959	1043	1106	1225	10108
518	574	616	728	742	826	840	896	952	1034	1092	1204	10022
490	546	616	728	735	833	863	902	980	1043	1106	1218	10060
511	567	623	735	742	910	840	903	959	1036	1099	1202	10127
525	581	630	714	735	847	882	910	952	1034	1099	1218	10127
574	714	763	847	896	1043	1029	1099	1154	1239	1320	1484	12162
615	755	791	825	924	1071	1036	1099	1162	1237	1330	1498	12343
609	749	760	840	910	1071	1028	1105	1162	1236	1330	1498	12298
630	770	765	861	896	1036	1036	1099	1161	1243	1315	1496	12308
630	770	770	875	893	1029	1028	1105	1152	1229	1327	1484	12292
609	749	766	854	903	1050	1029	1105	1176	1235	1323	1491	12290
627	767	767	854	896	1036	1043	1104	1162	1237	1316	1477	12286
644	784	777	847	896	1043	1036	1111	1153	1239	1316	1491	12337
581	721	763	851	910	1120	1097	1099	1167	1239	1321	1461	12330
579	719	769	868	903	1043	1036	1104	1176	1235	1333	1498	12263
637	721	725	866	887	1008	1008	1085	1162	1237	1351	1533	12192
570	654	728	868	889	1008	1015	1090	1162	1236	1337	1504	12061
573	657	735	882	888	1008	1008	1106	1153	1239	1344	1505	12098
573	657	721	889	917	978	991	1099	1176	1246	1352	1526	12125
567	651	728	875	910	994	1022	1090	1151	1237	1344	1503	12072
602	686	742	861	887	980	994	1113	1162	1232	1333	1512	12104
616	700	728	854	889	987	1043	1092	1148	1239	1332	1505	12133
574	658	720	837	896	994	1001	1099	1154	1260	1342	1482	12017
567	651	734	868	903	987	994	1113	1155	1239	1342	1512	12065
574	658	735	889	888	1001	993	1095	1162	1260	1330	1505	12090
623	735	730	847	896	1015	1015	1089	1197	1268	1366	1526	12307
607	719	733	868	888	1001	1008	1091	1218	1281	1365	1554	12333
602	714	734	875	888	1001	1015	1083	1232	1288	1372	1526	12330
609	721	742	847	896	1008	1071	1088	1197	1284	1365	1519	12347
630	742	749	854	888	1000	1007	1092	1232	1269	1352	1532	12360
595	707	748	861	896	1015	1008	1099	1218	1279	1365	1545	12336
658	770	742	828	887	994	1007	1106	1246	1274	1372	1544	12428
607	719	738	840	910	1015	1003	1092	1196	1280	1360	1554	12314
609	721	745	861	903	1036	996	1092	1204	1295	1351	1531	12344
592	704	735	854	903	994	1007	1099	1193	1284	1363	1533	12261

ANEXO N° 8 BROMATOLÓGICOS


INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1, Cotacachi, Tl. 2650691-3007134. Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340

INFORME DE ENSAYO No: 15-0275

NOMBRE PETICIONARIO: Srta. Erika Cruz
DIRECCION: Tambillo
FECHA DE EMISION: 23 de septiembre de 2015
FECHA DE ANALISIS: Del 14 al 22 de septiembre de 2015
INSTITUCION: Particular
ATENCION: Srta. Erika Cruz
FECHA DE RECEPCION: 11/09/2015
HORA DE RECEPCION: 09H41
ANALISIS SOLICITADO: Proximal, energía bruta

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ¹	E.E. ¹	PROTEÍNA ¹	FIBRA ¹	E.L.N. ¹	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
15-1529	56.63	4.36	5.76	41.46	17.70	30.72	Bagazo de cerveza
ANÁLISIS		ENERGÍA BRUTA ²					
METODO		MO-LSAIA-12					
METODO REF.		U. FLORIDA 1970					
UNIDAD		cal/kg.					
15-1529		4902					Bagazo de cerveza

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE DE CALIDAD

Dr. Iván Samaniego, MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

MC-LSAIA-2201-03



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
 LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS
 Panamericana Sur Km. 1, Cutiglogajá Tls. 2690691-3007134, Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340



INFORME DE ENSAYO No: 15-0268

NOMBRE PETICIONARIO: Srta. Erika Cruz
DIRECCION: Tambillo
FECHA DE EMISION: 23/09/2015
FECHA DE ANALISIS: Del 11 al 22 de septiembre de 2015

INSTITUCION: Particular
ATENCION: Srta. Erika Cruz
FECHA DE RECEPCION: 10/09/2015
HORA DE RECEPCION: 09H35
ANALISIS SOLICITADO: Proximal

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^U	E.E. ^U	PROTEÍNA ^U	FIBRA ^U	E.L.N. ^U	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
15-1519	79.15	10.87	2.22	30.00	23.97	32.33	Alfalfa
15-1520	52.79	4.75	9.01	40.13	16.60	29.51	Bagazo de cerveza
ANÁLISIS		ENERGÍA BRUTA ^Q					
MÉTODO		MO-LSAIA-12					
MÉTODO REF.		U. FLORIDA 1970					
UNIDAD		cal/kg.					
15-1519		4320					Alfalfa
15-1520		5045					Bagazo de cerveza

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

[Signature]
Dr. Armando Rubio
 RESPONSABLE DE CALIDAD



[Signature]
Dr. Iván Sarmiento, MSc.
 RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.