



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ZERANOL + IVERMECTINA EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), SOMETIDOS A DOS TIPOS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO”

Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR:

Moreta Cachimuel Cristian Armando

DIRECTOR:

Ing. Miguel Aragón

Ibarra-Ecuador

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ZERANOL + IVERMECTINA EN EL
ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), SOMETIDOS A DOS TIPOS DE
ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO”

En calidad de director de la tesis de grado “EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE
ZERANOL + IVERMECTINA EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*),
SOMETIDOS A DOS TIPOS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO”
presentado por el señor Moreta Cachimuel Cristian Armando para optar por el título de
Ingeniero Agropecuario.

Doy fe de que el mencionado trabajo reúne los requisitos y meritos suficientes para ser
sometido a evaluación por parte del tribunal lector que designe.



Ing. Miguel Aragón Esparza

Director de Tesis

Ibarra – Ecuador

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ZERANOL + IVERMECTINA EN EL
ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), SOMETIDOS A DOS TIPOS DE
ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO”

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO:

Ing. Miguel Aragón

DIRECTOR



FIRMA

Ing. Ángel Satama

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

Dr. Luis Nájera

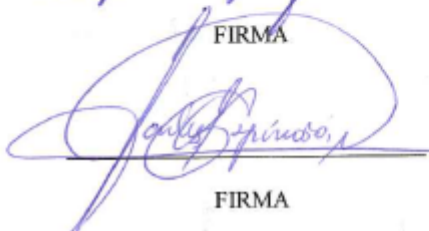
MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

Dr. Manly Espinosa

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

**BIBLIOTEC UNIVERSITARIA AUTORIZACION DE USO Y PUBLICACION A
FAVOR DR LA UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACION DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DE CONTACTO	
Cedula de identidad:	1002959680
Apellidos y Nombres:	Moreta Cachimuel Cristian Armando
Direccion:	Otavalo-Cotama
Email:	cristianmoreta_c@yahoo.es
Teléfono fijo:	062 9230053
Telefono movil	0990102230

DATOS DE LA OBRA	
Título	“EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ZERANOL + IVERMECTINA EN EL ENGORDE DE CUYES (<i>Cavia porcellus</i>), SOMETIDOS A DOS TIPOS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO”
Autor:	Moreta Cachimuel Cristian Armando
Título por el que opta:	Ingeniero Agropecuario
Director:	Ing. Miguel Aragón Esparza

2. AUTORIZACION DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Cristian Armando Moreta Cachimuel, con cedula de ciudadanía 1002959680, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la ley de educación superior artículo 144.

3. CONSTANCIAS

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 26 días del mes de julio de 2016

EL AUTOR



Moreta Cachimuel Cristian Armando

ACEPTACIÓN



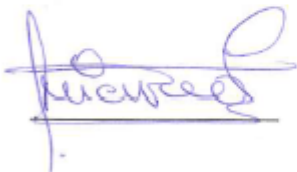
Ing. Betty Chavez

JEFE DE BIBLIOTECA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Moreta Cachimuel Cristian, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 26 días del mes de julio del 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miguel Aragón', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Ing. Miguel Aragón

DIRECTOR DE TESIS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Moreta Cachimuel Cristian Armando, con cédula de identidad Nro 1002959680, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ZERANOL + IVERMECTINA EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), SOMETIDOS A DOS TIPOS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Agropecuario en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 26 días del mes de julio del 2016



Firma

Moreta Cachimuel Cristian

AGRADECIMIENTO

A dios por darme la vida y bendecirme con mis padres y familia, a mi esposa, su familia y en especial a mi hijo.

A la Universidad Técnica del Norte por darme la oportunidad de formarme profesionalmente, a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales carrera de Ingeniería Agropecuaria en donde me enseñaron a abrir la mente y usar los conocimientos adquiridos en beneficio de la comunidad.

A los docentes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria en especial al Ing. Miguel Aragón Esparza, Dr. Manly Espinosa, Dr. Luis Nájera, Ing. Ángel Satama, Ing. Víctor Nájera, Ing. Raúl Castro quienes con sus conocimientos me guiaron en la elaboración de este trabajo.

A mis amigos y compañeros de clase con quienes compartimos días inolvidables durante nuestra preparación académica.

DEDICATORIA

A mis amados padres Sr. MORETA ANRANGO SEGUNDO y Sra. CAHIMUEL ARELLANO JUANA, quienes con su esfuerzo, trabajo y sacrificio diario me educaron e hicieron posible la realización de este trabajo.

A mi esposa Blanky e hijo Cristian por su amor, apoyo y paciencia quienes inspiraron la culminación de esta etapa en mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
ÍNDICE DE CUADROS.....	iii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 Problema	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Formulación de hipótesis.....	5
2 CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1. Agentes anabólicos	6
2.1.1. Clasificación de los anabólicos.....	7
2.2 Zeranol	8
2.2.1. Mecanismo de acción.....	8
2.2.2. Efectos del zeranol.....	9

2.2.3. Toxicidad de zeranol	9
2.3. Ivermectina	9
2.3.1. Ivermectina en cuyes.	10
2.4. Zeramec	10
2.4.1. Indicaciones.....	10
2.4.2. Composición	11
2.4.3. Vía de administración	11
2.4.4. Periodo de retiro	11
2.5. Agua destilada	11
2.5.1. Propiedades fisico-químicas	12
2.5.2. Propiedades farmacocinéticas	12
2.6. El cuy	13
2.6.1. Generalidades	13
2.6.2. Historia	13
2.6.3. Clasificación zoológica	14
2.6.4. Tipos de cuyes	14
2.6.5. Alimentación	18
2.6.5.1. Balanceado	18
2.6.5.2. Forraje	19
2.6.5.2.1. Alfalfa (fuente de proteína)	19
2.6.5.2.2. Cebada	20

2.6.5.2.3. Uso en alimentación animal.....	20
2.6.5.3. Agua	21
2.6.6. Parásitos comunes de cuyes	21
3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1. Caracterización del área de estudio	24
3.1.1. Ubicación geográfica de la localidad.....	24
3.2. Materiales y equipos	24
3.2.1. Materiales de campo	24
3.2.2. Equipos y materiales de oficina	25
3.2.3. Material experimental.....	26
3.2.4. Materias primas	26
3.2.5. Fármacos y otros	26
3.3. Métodos	27
3.3.1. Factores en Estudio	27
3.3.2. Tratamientos	27
3.3.3. Diseño Experimental	28
3.3.4. Características del experimento	28
3.3.4.1. Unidad experimental	28
3.3.4.2. Distribución de tratamientos	29

3.3.5. Análisis estadístico	29
3.3.6. Análisis funcional	30
3.3.7. Variables a evaluarse	30
3.3.7.1. Consumo de alimento semanal	30
3.3.7.2. Incremento de peso semanal	30
3.3.7.3. Conversión alimenticia semanal	31
3.3.7.4. Rendimiento a la canal %	31
3.3.7.5. Análisis coproparasitario	32
3.3.7.6. Análisis organoléptico	32
3.3.7.7. Análisis de costos de producción experimental	33
3.4. Manejo específico del experimento fase I	33
3.4.1. Adecuación del área de investigación	33
3.4.2. Construcción de jaulas	34
3.4.3. Disponibilidad de materia prima	34
3.4.4. Adquisición de animales	34
3.4.5. Esquema del desarrollo de la investigación	35
3.5. Manejo específico del experimento fase II	35
3.5.1. Desinfección del galpón	35
3.5.2. Peso inicial de cuyes	36

3.5.3. Distribución de animales	36
3.5.4. Limpieza de jaulas	37
3.5.5. Recolección de heces para laboratorio.....	37
3.5.6. Determinación de los niveles de dosificación de zeranol + ivermectina para cuyes.....	37
3.5.7. Administración de zeranol + ivermectina	39
3.5.8. Alimentación	39
3.5.9. Control de peso en cuyes.....	40
3.5.10. Control del consumo de alimento en cuyes.....	40
3.5.11. Faenamiento de cuyes.....	41
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1 Consumo de alimento.....	42
4.2 Incremento de peso vivo.....	55
4.3 Conversión alimenticia semanal	68
4.4 Rendimiento a la canal	71
4.5 Análisis coproparasitario	75
4.6 Análisis organoléptico	77
4.7 Analisis de costo de producción experimental	88

5. CAPÍTULO V.....	94
5.1 Conclusiones.....	94
5.2 Recomendaciones	96
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	97
ANEXOS	100
FOTOGRAFIAS.....	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición de la carne de cuy con relación a otras especies	1
Cuadro 2. Agentes anabólicos	7
Cuadro 3. Implantes con efecto anabólicos	8
Cuadro 4. Composición Zeramec	11
Cuadro 5. Propiedades agua destilada	12
Cuadro 6. Clasificación del cuy	14
Cuadro 7. Tratamientos en la evaluación de diferentes dosis de Zeranol + Ivermectina	27
Cuadro 8. ADEVA	29
Cuadro 9. Valores promedios totales en consumo de alimento.....	42
Cuadro 10. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 30 días de edad.....	44
Cuadro 11. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	44
Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.....	45

Cuadro 13. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 15 días de investigación.....	45
Cuadro 14. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	46
Cuadro 15. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.....	47
Cuadro 16. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor B.....	47
Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento interacción entre factor A con factor B.....	47
Cuadro 18. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 30 días de investigación.....	48
Cuadro 19. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	48
Cuadro 20. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.....	49
Cuadro 21. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor B.....	49
Cuadro 22. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento interacción entre factor A y factor B.....	50
Cuadro 23. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 45 días de investigación.....	50
Cuadro 24. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	51
Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.....	51
Cuadro 26. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 60 días de investigación.....	52

Cuadro 27. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	52
Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.....	53
Cuadro 29. Peso vivo promedio total por tratamientos en el transcurso de la investigación.	55
Cuadro 30. Peso vivo en gramos (g) a los 30 días de edad, inicio de la investigación.....	57
Cuadro 31. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	57
Cuadro 32. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 15 días de investigación.....	58
Cuadro 33. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	58
Cuadro 34. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.....	59
Cuadro 35. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 30 días de investigación.....	59
Cuadro 36. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	60
Cuadro 37. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor A.....	61
Cuadro 38. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.....	61
Cuadro 39. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 45 días de investigación.....	61
Cuadro 40. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	62
Cuadro 41. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor A.....	63
Cuadro 42. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.....	63
Cuadro 43. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 60 días de investigación.....	63
Cuadro 44. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	64
Cuadro 45. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor A.....	65

Cuadro 46. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.....	65
Cuadro 47. Valores del factor de conversión alimenticia a los 60 días de investigación.....	68
Cuadro 48. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)	68
Cuadro 49. Prueba de Tukey al 5% para variable conversión alimenticia factor A.....	69
Cuadro 50. Prueba de Tukey al 5% para variable conversión alimenticia factor B.....	69
Cuadro 51. Valores en % del Rendimiento a la canal.....	71
Cuadro 52. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0).....	72
Cuadro 53. Prueba de Tukey al 5% para variable rendimiento a la canal factor A.....	73
Cuadro 54. Prueba de Tukey al 5% para variable rendimiento a la canal factor B.....	73
Cuadro 55. Valores y Rangos tabulados para característica COLOR.....	78
Cuadro 56. Valores y Rangos tabulados para característica OLOR.....	80
Cuadro 57. Valores y Rangos tabulados para característica SABOR.....	82
Cuadro 58. Valores y Rangos tabulados para característica GRASA CORPORAL.....	84
Cuadro 59. Valores y Rangos tabulados para característica TEXTURA.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento en el consumo promedio de alimento en el Tipo de alimentación 1 (factor A) con dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1% (factor B).....	43
Figura 2. Incremento en el consumo promedio de alimento en el Tipo de alimentación 2 (factor A) con dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1% (factor B).....	43
Figura 3. Interacción entre el factor A (alimentación 1) y el factor B (dosis 1, 2, 3) en el incremento de consumo de alimento.	54
Figura 4. Efecto del factor A (Tipo de alimentación 1) con relación al factor B (dosis 1, 2, 3) para incremento de peso vivo.....	56
Figura 5. Efecto del factor A (Tipo de alimentación 2) con relación al factor B (dosis 1, 2, 3) para incremento de peso vivo.....	56
Figura 6. Incremento del peso vivo final en % alcanzado a los 90 días.....	66
Figura 7. Conversión alimenticia a los 60 días de investigación.....	70
Figura 8. Resultados en Rendimiento a la canal.....	74
Figura 9. Representación de valores para característica color.....	79
Figura 10. Representación de valores para característica olor.....	81
Figura 11. Representación de valores para característica sabor.....	83
Figura 12. Representación de valores para característica Grasa Corporal.....	85
Figura 13. Representación de valores para característica Textura.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad diaria de alimento ofrecido durante la investigación.....	40
Tabla 2. Costo de alojamiento.....	88
Tabla 3. Costo por tipo de alimentación.	89
Tabla 4. Consumo de alimento por tratamiento en relación al costo por kg de alimento ...	90
Tabla 5. Costos de producción en dólares para cada tratamiento	90

RESUMEN

“EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ZERANOL + IVERMECTINA EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*), SOMETIDOS A DOS TIPOS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO”

La producción de cuyes en el sector rural en la zona norte de la serranía ecuatoriana es una de las actividades que contribuyen al sustento familiar. En la actualidad el desconocimiento de tecnologías como el uso de anabólicos de origen natural como promotor de crecimiento y engorde en pequeñas especies ha sido un limitante para los pequeños productores. Con estos antecedentes en la ciudad de Otavalo se evaluaron tres niveles de Zeranol 1% + Ivermectina 1% (0.00 ml, 0.01 ml, 0.02ml) en cuyes sometidos a dos tipos de alimentación (alfalfa + grano de cebada y balanceado + grano de cebada). Empleando un DCA con esquema de Parcelas Divididas con seis tratamientos, tres repeticiones y tres individuos por unidad experimental. Las variables a evaluarse fueron: Consumo de alimento, Incremento de peso vivo, Conversión alimenticia, Rendimiento a la canal, Análisis Organoléptico y Costos de producción. Las jaulas para el alojamiento de cuyes fueron construidas con madera y malla con tres subdivisiones por jaula. Los cuyes empleados en la investigación fueron procedentes de un solo galpón, todos machos, de 20 días de edad, con peso, color, tamaño homogéneo. Luego de diez días de adaptación con alimentación diferenciada se aplicó los diferentes niveles del fármaco empleando un diluyente que facilito la medición y aplicación del producto con la ayuda de una jeringa graduada con escala de 0.02 ml. La limpieza de jaulas se hizo de forma diaria además del control y pesaje del alimento ofrecido y el alimento no consumido, el mayor consumo de alimento se registró en T2 (dosis 2 alimentación 1) y T6 (dosis 3 alimentación 2). Para determinar el incremento de peso vivo, los animales fueron pesados a los 30 días de edad y luego cada semana hasta los 90 días de edad; el mayor incremento se registró en T3 (dosis 3 alimentación 1) y T6 (dosis 3 alimentación 2). La conversión alimenticia se determinó con los datos obtenidos de consumo de alimento y el incremento de peso vivo, los mejores resultados se registraron en T3 (dosis 3 alimentación 1) y T6 (dosis 3 alimentación 2). El rendimiento a la canal se determinó al faenar los animales a los 90 días de edad registrándose mayor % de rendimiento en T3 (dosis 3 alimentación 1) y T6 (dosis 3 alimentación 2). El análisis organoléptico realizado, no registro diferencia significativa para tratamientos. El costo de producción calculado, presenta mayor rentabilidad para T3 (dosis 3 alimentación 1) y T2 (dosis 2 alimentación 1). Al finalizar la investigación se identifica a la dosis N° 3 (0.02ml) como mejor dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1%, además de registrarse el tipo de alimentación N° 1 (alfalfa+grano de cebada) como mejor alternativa de alimentación para el engorde de cuyes en la presente investigación.

ABSTRACT

EVALUATION OF DIFFERENT DOSES OF ZERANOL + IVERMECTINA IN THE FATTENING OF GUINEA PIGS (CAVIA PORCELLUS), BRING UNDER TO TWO TYPES OF FEEDING IN THE OTAVALO CITY.

Production of guinea pigs in the rural zone at north of Ecuador, it is just one of most activities that contribute to the familiar livelihood. Nowadays the lack of knowledge of technologies such as anabolic from natural origin like developer of growing and fattening in small kinds has been limited for small producers. So with these backgrounds were evaluated three levels of Zeranol 1% + Invermectina 1% (0.00ml,0.01ml,0.02 ml) in guinea pigs submitted to two types of feed (Lucerne + barley grain, and balanced + burley grain). Using a DCA with six schemes of split plots and six treatments and with three repetitions and three individuals by experimental unit.

The Variables to evaluate were: feed uptake, live weight gain, feed conversion, performance wing channel, organoleptic analysis and production costs. The cages for accommodation of guinea pigs were built with wood and metal mesh with subdivisions per jail. The guinea pigs used in the investigation were from just a shed; all were males and twenty days of age with weight, size and color of the same kind. After ten days it applied the different levels of drug with differentiating feeding for this proposal were necessary mix it with a diluents to facilitate measurement, furthermore for the applying of it we use a graduated syringe with a scale of 0.02ml. Cleaning cages were every day, also the control and weighing of feeding offered and food not consumed. Increasing consumed of food registered in T2 (doses 2 feeding 1) and T6 (doses 3 feeding 2). In order to increase live weight the animals were weighted in 30 days of age next, each week until 90 days of age. The largest increase is registered in T3 (doses 3 feeding 1)and T6 (doses3 feeding 2). Feed conversion is determinate with dates obtained from feeding consumed and the increasing of live weight, the best results registered in T3 (doses 3 feeding 1) and T6 (doses 3 feeding2).The performance wing channel is determinate killing the animals to 90 days of age registering the most % of performance T3 (doses 3 feeding 1)and T6 (doses3 feeding 2). The organoleptic analysis made didn't register any significant difference for treatment. The cost of production calculated show the most profitability for T3 (doses 3 feeding 1) and T2 (doses 2 feeding 1). At the end of this research is identified to doses 3 like best doses of Zeranol 1% plus Invermectina 1%, furthermore of registrant the type of feeding 1 like best option of feeding for fattening guinea pips in the present investigation.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes (*Cavia porcellus*), se registra de manera histórica por parte de los aborígenes de la zona Andina de Sudamérica. En Ecuador, su producción se la realiza en su mayoría de forma tradicional debido a que en la actualidad su uso y preparación es privilegiadamente en platos típicos gracias a su excelente sabor.

El cuy es un animal pequeño, mamífero roedor de hábitos nocturnos originario de las partes andinas de Perú, Bolivia y Ecuador, cuyas características nutritivas son: un 20% mayor a las demás carnes de consumo humano, corresponde a las carnes rojas y tiene bajos niveles de colesterol. Además, en el sector rural tiene un significado simbólico asociado a la familia y a la condición femenina, es signo de comida y contribuye a la seguridad alimentaria.

Cuadro 1. Composición de la carne de cuy con relación a otras especies.

Especie	Humedad	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Minerales
Cuy	70,6	20,3	7,8	0,5	0,8
Aves	70,2	18,3	9,3	1,2	1
Cerdos	46,8	14,5	37,3	0,7	0,7
Ovinos	50,6	16,4	31,1	0,9	1
Vacuno	58,9	17,5	21,8	0,8	1

Fuente: (Castro H, 2002, p.3).

La dirección provincial del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Imbabura; sugiere que, según el muestreo realizado en julio del 2011, a nivel de la provincia existe un estimado de 67930 cuyes, los mismos que se encuentran distribuidos por cantones de la siguiente forma:

Cantón	Estimado de cuyes
Antonio Ante	12930
Cotacachi	15280
Ibarra	11860
Otavalo	20610
Pimampiro	6480
Urcuquí	770

Fuente: MAGAP-IMBABURA 2011

La crianza de cuyes tiene ventajas debido a su ciclo reproductivo corto, a la facilidad de adaptarse a diferentes medios, a su alimentación herbívora, que además utiliza insumos poco competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

En respuesta al acelerado aumento de población es necesario aumentar la producción de alimentos de origen animal, lo que se presenta como un reto para todos los que realizan este trabajo de la producción animal, buscando técnicas que ayuden a producir mayor cantidad de carne por unidad de superficie. Actualmente los agentes anabólicos se presentan como alternativa para aumentar la producción, los mismos que influyen en funciones metabólicas del animal.

La asociación de Zeranol 1% + Ivermectina 1% permite introducir un nuevo concepto tanto en la terapéutica veterinaria como en la producción pecuaria denominado endectabólico. El Zeranol, es un agente anabólico semisintético no esterooidal (promotor de crecimiento), que es utilizado como medicamento veterinario para incrementar el peso corporal de los animales.

La Ivermectina, es un derivado semisintético de las Avermectinas, es un excelente antihelmíntico utilizado en el control de parásitos.

La asociación de este anabólico con la ivermectina pretende incrementar la ganancia de peso modificando el metabolismo del nitrógeno, reteniéndolo dentro del organismo del animal, produciéndose un aumento de la masa muscular. No se produce como retención de agua, tampoco se estimula el apetito del animal.

1.2 PROBLEMA

La provincia de Imbabura, situada en la zona Andina del Ecuador, brinda condiciones favorables para la producción de ganado bovino, porcino, ovino, así como animales menores entre los que se destaca la producción de cuyes debido a su gran capacidad de adaptarse a diferentes medios y el poco espacio físico que ocupan. Esta actividad en nuestro medio se la realiza en las comunidades rurales de forma tradicional misma que se utiliza para el autoconsumo y además para generar un ingreso que ayude a cubrir sus necesidades básicas.

De acuerdo a observaciones y conversaciones mantenidas con las familias dentro de las comunidades rurales del cantón Otavalo se ha podido identificar que el problema principal en la producción de cuyes es, el desconocimiento de tecnologías disponibles como es el uso del Zeranol 1% + Ivermectina 1% como endectabólico (anabólico en solución inyectable) que optimiza la eficiencia del alimento consumido en la etapa de engorde. Esto se evidencia en el bajo rendimiento a la canal y consecuentemente con la falta de resultados económicos, lo que ha provocado el desinterés de algunas familias involucradas, perdiendo así una oportunidad de desarrollo socio económico para la comunidad.

En la producción de cuyes factores como alimentación, parásitos, desconocimiento de nuevas técnicas apropiadas, dan como resultado un estancamiento en los procesos de desarrollo y engorde, generando que los ciclos de producción sean cada vez más tardíos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Es importante que en la actualidad en donde se registran niveles de crecimiento acelerado de la población y en vías de desarrollo, se realicen estudios dirigidos a mejorar los niveles de producción dentro de nuestras comunidades rurales las cuales podrían hacer de la producción de cuyes una actividad rentable.

El presente estudio es importante porque propone el uso del Zeranol 1% como un anabólico no esterooidal + Ivermectina 1% como un desparasitante interno y externo en cuyes, los que ayudan a mejorar los procesos metabólicos en su desarrollo y engorde, de esta manera se busca incrementar el rendimiento a la canal y mejorar los niveles de producción.

Es necesario mencionar que el producto está dirigido a especies como bovinos y ovinos; y en vista de sus beneficios también se han registrado trabajos similares en porcinos generando resultados positivos. De la misma forma se busca establecer niveles o dosis apropiadas para la aplicación de este producto en cuyes.

La investigación realizada fue factible ya que fue dirigida en un inicio a apoyar y mejorar la calidad de vida de familias residentes en comunidades rurales, brindándoles conocimientos de nuevas tecnologías en la producción de cuyes.

Además este estudio impulsa el cumplimiento de los objetivos establecidos dentro del Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, los mismos que son:

- Objetivo 3 Mejorar la calidad de vida de la población
- Objetivo 9 Garantizar el trabajo digno en todas sus formas
- Objetivo 10 Impulsar la transformación de la matriz productiva

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes dosis de ZERANOL 1% + IVERMECTINA 1% en el engorde de cuyes, sometidos a dos tipos de alimentación en el cantón Otavalo.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la mejor dosis de ZERANOL 1% + IVERMECTINA 1% en el incremento de peso de cuyes.
- Identificar el sistema de alimentación más eficiente en el engorde de cuyes.
- Determinar la conversión alimenticia de los tratamientos en estudio.
- Calcular el costo de producción por unidad experimental.

1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Ho: La aplicación de ZERANOL 1% + IVERMECTINA 1% en cuyes sometidos a dos tipos de alimentación no influye en el incremento de peso.

Ha: La aplicación de ZERANOL 1% + IVERMECTINA 1% en cuyes sometidos a dos tipos de alimentación influye en el incremento de peso.

CAPÍTULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 AGENTES ANABÓLICOS

Serrano V., (2005), menciona que la denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico - terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen.

“Los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso” (Cardona I, 2006).

En sentido amplio, los anabólicos/anabolizantes son sustancias utilizadas para mejorar el aumento de peso de los animales y/o eficacia de los piensos. En sentido restringido, según FAO/OMS, son productos químicos generalmente de naturaleza esteroide, que favorecen el metabolismo proteico y actúan sobre los factores de conversión de nitrógeno proteico durante la transformación de las materias nutritivas en tejidos vivos (Moreno, 2003, p. 451).

El uso de agentes anabólicos con actividad no hormonal es uno de los métodos no genéticos para modificar el potencial de crecimiento de los animales. Numerosos países con sistemas intensivos de producción de carne utilizan anabólicos para mejorar su producción, especialmente la velocidad del crecimiento y conversión alimenticia. El

objetivo de su utilización es acortar el período de producción y disminuir el insumo más caro: el tiempo (Fajardo Zapata, Méndez Casallas, Molina, 2011).

“El grupo de trabajo de la FAO que evalúa los anabólicos encontró que los residuos de esteroides hormonales naturales de animales tratados no son peligrosos para la salud humana porque el hígado los transforma por meta-bolismo con mucha rapidez” (Correal H, 2009, p. 03) Web: www.produccion-animal.com.ar.

2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ANABÓLICOS

Cuadro 2. Agentes Anabólicos

CATEGORIAS	SUSTANCIAS QUIMICAS
Estilbenos	Dietilelbestrol
	Hexestrol
	Dienestrol
Compuestos Naturales	17β estradiol
	Testosterona
	Progesterona
Xenobioticos no estilbenos	Acetato de Melengestrol
	Zeranol
	Acetato de trembolona
Hormona del crecimiento y compuestos afines	Hormona del crecimiento
	Descargadores de hormona del crecimiento
	Somatomedina
	Somatostatina

Fuente: (Valencia, 1985)

Cuadro 3. Implantes con efecto anabólico indicados como estimulantes de ganancia de peso:

Sintético	Esteroides	Trembolona
	Esteroides	Estradiol
Natural	No esteroide	Zeranol

Fuente: (Laboratorios Virbac México)

2.2 ZERANOL

“*Zeranol*. (*zeranol*). Nombre que recibe un compuesto con actividad estrogénica, que es producido por un hongo: se expende como implante para la oreja como anabólico” (Barioglio C, 2001, p. 308).

“El zeranol es un derivado de la zearalenona, que es producida naturalmente por un hongo. Tiene una leve actividad estrogénica y no tiene estructura esteroidea” (IICA, 1986, p. 93).

La única sustancia hormonal aprobada para el tratamiento del ganado es el zeranol. No hay ninguna sustancia hormonal permitida en el tratamiento del ganado. El Zeranol incrementa la ganancia diaria, así como la eficiencia alimenticia, y no afecta negativamente las características de la canal tales como, conformación corporal, grasa de cobertura, rendimiento, peso y conformación de la pierna. (Hufstedler et al.,1990).

2.2.1 MECANISMO DE ACCIÓN

Aunque la estructura del Zeranol es muy diferente a los andrógenos y estrógenos, presenta una afinidad marcada por los receptores estrogénicos citoplasmáticos o con otros receptores. Según algunas investigaciones, se presume que el Zeranol compite y reemplaza a los glucocorticoides (conocidos como poderosos agentes catabólicos), en sus

sitios de recepción celular de modo que así elimina el efecto catabólico e indirectamente estimula un estado de anabolismo. (Web: www.aapa.org.ar.)

2.2.2 EFECTOS DEL ZERANOL

De acuerdo a Laboratorios Virbac México (2008) los efectos del Zeranol al 1% son:

- Aumento de la ganancia de peso hasta un 15% de manera consistente
- Mejor desarrollo esquelético disminuyendo los depósitos de grasa, mediado por su estímulo sobre las somatotropina bovina.

2.2.3 TOXICIDAD DE ZERANOL

El Zeranol al 1% es un producto totalmente seguro, pues para producir efectos tóxicos requiere dosis muy altas. El musculo de un bovino tratado alcanza 0.15 ppb en su pico de concentración, que se da a los cinco días. Los efectos tóxicos se dan cuando la concentración alcanza niveles de 3000 a 100000 ppb. Los niveles de riesgo de Zeranol al 1% está muy por encima de la dosis recomendada. (Laboratorios Virbac México).

2.3 IVERMECTINA

“La ivermectina está producida por *Streptomyces avermitidis*, aislado del suelo del Japón por el instituto Kitasato; es un macrólido lactona, derivado del abamectin y que está integrado por un par de homólogos que se diferencia por un grupo metilo” (Real Academia de Medicina, 1986, p. 404).

“La ivermectina se usa ampliamente en medicina veterinaria en el control de endo y ecto parásitos” (Rabiña E, 2008, p. 464).

La ivermectina, que comprende 80% o más de 22,23-dihidroavermectina B1a y 20% o menos de homologo B1b , es activa contra muchos parásitos incluso larvas

latentes y en desarrollo y adultos de los nemátodos bovinos y ovinos importantes. Las concentraciones de Ivermectina en los líquidos corporales se mantienen durante periodos prolongados. El ganado tratado por vía subcutánea con Ivermectina a 0,3 mg/kg, se comunico una vida media de 70 horas de residuo radiactivo en el plasma (MERCK, 1993, p. 1559, 1608).

2.3.1. IVERMECTINA EN CUYES

“Se recomienda la Ivermectina 0.2ml, vía subcutánea, tanto para pulgas como para piojos. Es importante saber que este tratamiento también sirve para parásitos internos.” (CORPOICA, 2003, p. 37)

2.4 ZERAMEC

“Zeramec es una asociación inyectable de Zeranol al 1% más Ivermectina al 1%, que permite introducir un nuevo concepto, tanto en terapéutica veterinaria como en la producción pecuaria, denominado ENDECTABOLICO” (Laboratorios Virbac México).

2.4.1 INDICACIONES.

Zeramec se indica como inductor de la ganancia de peso en animales productores de carne: becerros lactantes, becerros destetados, becerros de media ceba y vacas de desecho.

Además del efecto anabólico del Zeranol al 1%, se suma el efecto antiparasitario de la Ivermectina al 1% con lo que se logra el tratamiento y control de nematodos

gastrointestinales y pulmonares, garrapatas *Boophilus spp*, piojos y ácaros en bovinos y ovinos (Laboratorios Virbac México).

2.4.2 COMPOSICIÓN

Cuadro 4. Composición de Zeramec (Zeranol 1%+Ivermectina 1%)

Cada ml de producto contiene:

Componente	Concentración
Zeranol Anabólico no hormonal	10 mg
Ivermectina Endectoparasitica	10 mg
Vehículo c.b.p.	1 ml

Fuente: (Laboratorios Virbac México)

2.4.3 VÍA DE ADMINISTRACIÓN

Parenteral (subcutánea)

2.4.4 PERIODO DE RETIRO

“No se debe destinar, para uso humano, la carne de animales tratados, sino hasta 28 días después de la última aplicación” (Laboratorios Virbac México).

2.5 AGUA DESTILADA

Nombre comercial: Agua Destilada

Sinónimos: agua desionizada

2.5.1 PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

Cuadro 5. Propiedades agua destilada

Estado físico	Líquido
Color	Incoloro
Pto. De ebullición	100 °C
Pto. de fusión	0 °C
Punto de destello	No inflamable
Densidad relativa	1g/cm ³
Olor	Inoloro

Fuente: (T3quimica.com.es)

2.5.2 PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS

La Agencia Española de Medicamentos y productos Sanitarios en su página web publica que el agua para preparaciones inyectables (destilada) es sólo el vehículo de administración de los medicamentos adicionados, por lo que la farmacocinética de la solución obtenida dependerá básicamente de la naturaleza de éstos.

El agua aportada por la especialidad se distribuirá por los diferentes compartimientos líquidos del organismo (intravascular, intersticial e intracelular), en función de la osmolaridad de la solución obtenida y del tipo de medicamento disuelto.

El agua se eliminará principalmente a través del riñón, pero también por la piel (transpiración insensible y sensible), el pulmón (evaporación de agua en los alvéolos y mucosa bronquial) y el intestino (agua contenida en las heces).

2.6 EL CUY

2.6.1 GENERALIDADES

Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los andes sigue siendo utilizado como alimento tradicional (Chauca L, 1997, p. 01).

2.6.2 HISTORIA

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2500 a 3600 años. En los estudios estatigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy en el primer periodo de la cultura Paracas, denominada Cavernas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaban con carne de cuy (Chauca L, 1997, p. 01).

2.6.3 CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

Cuadro 6. Clasificación del cuy

REINO	Animal
SUB REINO	Metazoario
TIPO	Cordado
SUB TIPO	Vertebrado
CLASE	Mamifero (Mammalia)
SUB-CLASE	Placentario
ORDEN	Roedor (Rodentia)
SUB-ORDEN	Hystricomorpha
FAMILIA	Cavidae
GENERO	Cavia
ESPECIE	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: Estupiñan., (2003)

2.6.4 TIPOS DE CUYES

Cuando se habla de cuyes no se puede referir a razas debido a la diversidad de cruces que han tenido estos animales desde hace muchos años de manera incontrolada. En el Perú los programas establecidos por el gobierno han obtenido nuevas especies de cobayos sin todavía definir razas. Por eso, los cobayos se han clasificado por tipos, tomando en cuenta características como el pelaje y la conformación del cuerpo (Aliaga L, 2005).

En el mismo documento consta que:

- De acuerdo al pelaje hay cuatro tipos:



TIPO 1: De pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente. Este es uno de los tipos que presentan mejores características para la producción de carne. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4.



TIPO 2: De pelo lacio y corto, dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. Tienen buenas características para la producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1.



TIPO 3: De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es recomendable para producción de carne debido a que la mayoría de nutrientes los utiliza en el incremento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento.



TIPO 4: De pelo ensortijado o chiroso y de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo aspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado.

- De acuerdo a la conformación del cuerpo existen dos tipos.



TIPO A: Forma redondeada, cabeza corta y ancha, temperamento tranquilo. Son animales para la producción de carne que al cabo de tres meses alcanzan un peso ideal para el sacrificio.



TIPO B: Tiene forma angular, cabeza alargada, temperamento nervioso, bajo incremento de peso y baja conversión alimenticia. En este tipo se clasifican a los cuyes criollos existentes en nuestro país.

2.6.5 ALIMENTACIÓN

“La alimentación del cuy en base a forraje, forraje más un suplemento balanceado, o solo alimento balanceado, está determinado por el tipo de explotación, disponibilidad de forraje y exigencias del mercado” (Vergara V, 2009).

Alimentación con forraje

edad (días)	forraje (g)
01 a 30	100
31 a 60	200
61 a 90	300
91 a 120	400
reproductoras	500

Fuente: Castro y Chirinos (1994)

Alimentación con balanceado

edad (días)	forraje (g)
01 a 30	10
31 a 60	20
61 a 90	30
91 a 120	40
reproductoras	50

Fuente: Castro y Chirinos (1994)

2.6.5.1 *BALANCEADO*

Chauca., (1997), Dice que la alimentación balanceada no se ejerce de forma permanente, puesto que en nuestro medio está condicionada por la escasez de forraje. Al utilizar un alimento balanceado se debe preparar una ración que satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes.

Los consumos por animal al día se incrementan, y pueden bordear los 40 ó 60g; esto depende de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9%, y el máximo, de 18%. En lo posible, el alimento balanceado debe ser peletizado, ya que hay un mayor desperdicio en las raciones en polvo. Por otro lado, el consumo de materia seca

con una ración peletizada es de 1,4 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,6 kg. Este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

2.6.5.2 FORRAJE

Generalmente la alimentación del cuy es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos nuestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes. Así mismo, se pueden utilizar hortalizas, desperdicios de cocina especialmente cáscara de papa por su alto contenido de vitamina C. Los forrajes más utilizados en la alimentación son: alfalfa, ray grass, pasto azul, trébol y avena, entre otros (Castro H, 2002).

2.6.5.2.1 ALFALFA (fuente de proteína).

“La alfalfa pertenece a la familia de las leguminosas, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*. Se trata de una planta perenne, vivaz y de porte erecto.” (Amezquita, E. 1998).

Ya se sabe que la alfalfa es la forrajera mas apreciada, tanto por su gran valor nutritivo como por su gran aptitud agronómica.

Al inicio de la floración, que se supone es cuando debe segarse la planta, el porcentaje en materia seca de la alfalfa es de 20%, un poco superior al de otras pratenses que tienen del orden de 14 al 19 % de materia seca. Tan solo superada por cultivos forrajeros como el maíz, el sorgo o el pasto del Sudán que presentan un contenido en materia seca del 26 al 28%.

Tiene un contenido elevado de proteínas, exactamente su contenido en proteína bruta es de un 19%, mientras que la mayoría de las poáceas pratenses se mueven en un intervalo

de 9 a 15%. Tiene una digestibilidad del 63% lo que le da una proteína digestible de 150g/kg de materia seca.

Finalmente hay que indicar que la energía que aporta la alfalfa en el estado de inicio de la floración es de 0,57 UF (unidad forrajera), mucho menos de lo aportado por la mayoría de las poáceas pratenses (0,65-0,8) UF (Gómez D, 2005).

2.6.5.2.2 CEBADA (*fuentes de energía*).

Falconí, E. Garófalo, J. Llangari, P. & Espinoza, M. (2010). Señalan que la cebada (*Hordeum vulgare* L.) es uno de los cultivos más importantes en la sierra ecuatoriana debido a su gran valor nutricional y sus múltiples usos.

“Independientemente del valor energético, definido fundamentalmente por su contenido de almidón, el valor alimenticio del grano también se evalúa por la cantidad y calidad de las proteínas y por el contenido de algunos aminoácidos esenciales en la dieta del animal” (Mateo J, 2005, p. 73)

2.6.5.2.3 USO EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

Mateo., (2005), menciona que el grano de cebada se destina en gran cantidad a la producción de piensos para cría intensiva de ganado sobre todo vacuno, ovino y porcino, en cuya dieta se considera un elemento indispensable, sobre todo en las fases de crecimiento, acabado y reproducción. Como se indicó su valor alimenticio para el ganado deriva de su contenido en almidón que es del 76% de su peso seco; de su contenido en proteínas, que por término medio es del 11% y finalmente de su alto contenido medio en celulosa que es del 5%.

2.6.5.3 AGUA

Tuquinga., (2011), sugiere que: solo con concentrados o poco alimento verde debe suministrarse agua por separado; esto favorece los procesos digestivos para una mejor absorción de nutrientes y procesos enzimáticos. Se recomienda proporcionar agua dentro de la jaulas para que los animales tomen a voluntad.

2.6.6 PARÁSITOS COMUNES DE CUYES

Parasite	Paraspidodera uncinata
Host	Guinea pig
Location of adult	cecum and colon
Distribution	Worldwide
Derivation of genus	Bears a peculiar neck Ingestion of infected
Transmission route	ova
Common Name	Ascarid of guinea pigs

Paraspidodera uncinata: Es generalmente un nematodo no patógeno de conejillo de indias que se puede encontrar en el contenido cecal o en la mucosa del ciego y colon. Los gusanos adultos son de 11 a 28 mm x 0.3 a 0.4 mm. El macho de P. uncinata tiene un lechón y dos espículas de igual longitud de inmediato cronial hasta el ano. Los huevos son ovalados y tienen una cáscara gruesa característica de áscaris.

El ciclo de vida de *P. uncinata* es directa, y la transmisión se produce a través de alimentos y agua contaminados con huevos infectantes. *P. uncinata* no se ha encontrado en otras especies de animales y no se considera un peligro para la salud pública (Hendrix & Robinson, 2006, p.76).

Parasite	<i>Eimeria caviae</i>
Host	Guinea pig
Location of adult	Large intestine
Distribution	Worldwide
Derivation of genus	Named after zoologist Gustav Eimer
Transmission route	Ingestion of oocysts
Common Name	Coccidia of guinea pigs

Eimeria caviae: es un coccidio típico, con un óvalo de oocistos ligeramente subesferico que es de 13 a 26 μm x 12 a 23 μm . Las paredes de ooquistes son de color marrón y no tienen micrópilo o granulo polar. *E. caviae* se encuentra comúnmente en el intestino grueso del conejillo de indias, en particular en la zona ascendente o colon proximal (Hendrix & Robinson, 2006, p.183).

La especie económicamente importante es la coccidiosis que es producida por la *Eimeria caviae*. Los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete. La sintomatología en los casos agudos se manifiestan por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de síntomas clínicos. Los animales

que se recuperan de la enfermedad o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son una fuente permanente de infección (Chauca, 1997, p. 65).

Strongylus sp: Conocido con nombres vulgares de angilula intestinal y angilula estercoval. Es un nematodo filiforme, prácticamente invisible a simple vista, ya que su longitud varía entre tan solo 1.5 a 3 mm y su anchura no excede unas pocas decenas de μm . Las hembras son de mayor tamaño que los machos y son partenogenéticas.

Las hembras partenogenéticas parasitas viven en la mucosa del intestino delgado en la parte anterior de su cuerpo introducida en la submucosa. A pesar de ser ovovivíparas, de poner huevos embrionados, las larvas del primer estadio eclosionan ya del huevo en la mucosa intestinal y son estas larvas las que van a salir al medio externo arrastradas por las heces (Gallego, 2006).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA LOCALIDAD

- **Provincia:** Imbabura
- **Cantón:** Otavalo
- **Parroquia:** El Jordán
- **Sector:** Cotama
- **Altitud:** 2.500 m.s.n.m
- **Temperatura:** Oscila entre 14 y 20 °C.
- **Precipitación anual:** Entre los 900 y 1250 mm.

Fuente: El autor

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 MATERIALES DE CAMPO

- Balanza electrónica (calibrada en gramos)
- Jaulas (Alojamiento)
- Comederos

- Bebederos
- Materiales de construcción como bloques, cemento, piedra, madera, etc.
- Herramientas como: rastrillo, palas, azadones, carretilla, bomba de fumigar, escoba.
- Malla, alambre, plásticos
- Gavetas
- Aserrín

3.2.2 EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Video grabadora
- Libro de campo
- Hojas de papel bond
- Calculadora
- Tinta e impresora
- Lápiz
- Borrador

3.2.3 MATERIAL EXPERIMENTAL

- **Endectabólico:** Zeranol 1% + Ivermectina 1%
- **Tipo:** Cuyes (*Cavia Porcellus*)
- **Raza:** Peruano mejorado
- **Edad:** 20 días
- **Sexo:** Machos
- **Número de cuyes:** 54

3.2.4 MATERIAS PRIMAS

- Alfalfa
- Cebada (grano molido/fraccionado)
- Concentrado

3.2.5 FÁRMACOS Y OTROS

- Creso
- Yodo
- Vitaminas
- Antibióticos

3.3 MÉTODOS

3.3.1 FACTORES EN ESTUDIO

- Factor A = Tipo de alimentación

Tipo de alimentación 1 = Alimento balanceado + grano de cebada (molido)

Tipo de alimentación 2 = Alfalfa + grano de cebada (molido)

- Factor B = Dosis de Zeranol al 1% + Ivermectina al 1%

Dosis 1 = 0.00 ml TESTIGO

Dosis 2 = 0.01 ml

Dosis 3 = 0.02 ml

3.3.2 TRATAMIENTOS

Cuadro 7. Tratamientos en la evaluación de diferentes dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1% en el engorde de cuyes sometidos a dos tipos de alimentación.

Tratamientos	Dosis de ZERANOL 1% + IVERMECTINA 1%	ALIMENTACIÓN
T1	0,00 ml	Balanceado más grano de cebada (molido)
T2	0,01 ml	Alfalfa más grano de cebada (molido)
T3	0,02 ml	Balanceado más grano de cebada (molido)
T4	0,00 ml	Alfalfa más grano de cebada (molido)
T5	0,01 ml	Balanceado más grano de cebada (molido)
T6	0,02 ml	Alfalfa más grano de cebada (molido)

3.3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar “ DCA”, bajo un esquema de Parcelas Divididas en donde el Factor A corresponde al tipo de alimentación y el Factor B corresponde a los niveles o dosis de Zeranól al 1% + Ivermectina al 1%.

3.3.4 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

- Tratamientos: 6
- Repeticiones: 3
- Unidades experimentales: 18

3.3.4.1 UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental, constituye la jaula que ocuparon tres cuyes, con características fenotípicas similares tales como: sexo, tipo de pelo, tamaño, forma del cuerpo. Estos animales, fueron distribuidos al azar en las jaulas, siendo en total 18 unidades experimentales con 54 cuyes.

3.3.4.2 DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS

R2		R1		R3	
TA1	TA2	TA1	TA2	TA1	TA2
D3	D1	D1	D1	D2	D2
D1	D3	D3	D2	D1	D1
D2	D2	D2	D3	D3	D3

R = Repetición (3)

TA = Tipo de alimentación (2)

D = Dosis (3)

3.3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Cuadro 8. ADEVA

Fuente de Variación	GL
Total	17
Repeticiones	2
Factor A	2
Error experimental A	4
Factor B	1
Error experimental B	6

3.3.6 ANÁLISIS FUNCIONAL

Al detectarse diferencias significativas entre tratamientos se empleó la prueba de rango múltiple TUKEY al 5%, para los tratamientos.

3.3.7 VARIABLES EVALUADAS

3.3.7.1 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL

El análisis de esta variable, se realizó registrando la diferencia de peso del alimento ofrecido y el peso del alimento no consumido en gramos, estos datos fueron registrados diariamente para luego tener un valor promedio semanal por cada tratamiento. Los datos registrados, fueron tabulados a los 15, 30, 45 y 60 días posterior a la aplicación de Zeranól al 1% + Ivermectina al 1%, empleando la siguiente fórmula:

$$AC = AO - AR$$

Donde:

AC = Alimento consumido

AO = Alimento ofrecido

AR = alimento no consumido

3.3.7.2 INCREMENTO DE PESO VIVO SEMANAL

Para determinar esta variable, la herramienta empleada fue la balanza electrónica gramera, con la que se pesó las 3 unidades experimentales de cada tratamiento; a los 20 días de edad, al inicio del ensayo que fue a los 30 días de edad, y luego de administrar

Zeranol al 1% + Ivermectina al 1% en los cuyes, el pesaje se lo realizó cada siete días. Al realizar la tabulación de datos, se tomó en cuenta los valores registrados a los 15, 30, 45 y 60 días luego de administrar Zeranol al 1% + Ivermectina al 1%.

3.3.7.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para la conversión alimenticia, se trabajó con los datos obtenidos en la variable consumo de alimento, de igual forma los datos obtenidos en la variable incremento de peso. Con esos datos se aplicó la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{C.M.A}{I.M.P}$$

C.A. = conversión alimenticia

C.M.A. = consumo medio de alimento Kg.

I.M.P. = incremento medio de peso Kg

3.3.7.4 RENDIMIENTO A LA CANAL %

En rendimiento a la canal, se considera el peso del animal faenado, libre de pelo, libre de sangre y sin vísceras. Esta variable, se determinó al faenar los animales a los 60 días después de la administración de Zeranol al 1% + Ivermectina al 1%, tomando en cuenta los datos promedios del peso de los cuyes por tratamiento antes y después del sacrificio de los mismos. Para esto, se pesó al cuy vivo y para determinar el % del rendimiento a la canal, se utilizó la siguiente fórmula: (Fotografía N° 23, 24 y 25)

$$R. C = \frac{P.C}{P.V} \times 100$$

Dónde:

R.C = % Rendimiento a la canal

P.C = Peso Canal

P.V = Peso vivo

3.3.7.5 ANÁLISIS COPROPARASITARIO

Para realizar el análisis coproparasitario, se tomó muestras de las fecas de los animales (20g por muestra) en cada tratamiento, a los 30 días de edad antes de administrar Zeranol al 1% + Ivermectina al 1% en el inicio de la investigación y otra a los 60 días luego de administrar Zeranol al 1% + Ivermectina al 1% al finalizar la investigación.

3.3.7.6 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Para el análisis organoléptico, fue necesaria una muestra de los tratamientos en estudio, la cual fue preparada para la degustación, en donde se evaluó las siguientes características: color, olor, sabor, textura, grasosidad, dureza, misma que fue calificada en una escala de 1 a 5, con 10 degustadores, utilizando la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{12}{vK(K+1)} \sum R^2 - 3v(k+1)$$

X² = Valor de Friedman

12 = Constante (α)

v = Degustadores

K = Tratamiento

$\sum R^2$ = Sumatoria de cuadrados en lo ranqueado

3 = Constante (α)

3.3.7.7 ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EXPERIMENTAL

En esta parte se analizó los costos de producción, tomando en cuenta los gastos efectuados desde el momento de la compra de los cuyes, alimentos, mano de obra, fármacos suministrados, realizando una proyección para el tiempo de engorde. Esto se determinó según el método de la relación costo beneficio.

3.4 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO FASE I

3.4.1 ADECUACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación, fue necesaria un área de 27,5 m² en donde se estableció el galpón con las jaulas de alojamiento para los cuyes.

3.4.2 CONSTRUCCIÓN DE JAULAS

El número de jaulas necesarias en este estudio fue de 18, con las siguientes medidas: 40cm de ancho por 75cm de largo y por 30cm de alto, las mismas que fueron subdivididas en tres partes quedando un área de 1000 cm² para alojar un animal por subdivisión. Las jaulas fueron, construidas con malla a cuadros recubierta en plástico verde (12mm x 12mm) para las subdivisiones y el piso, además de malla galvanizada cuadrada (12mm x 12 mm) para las divisiones laterales, con una separación del piso de 40cm. (Fotografía N° 03 y 04)

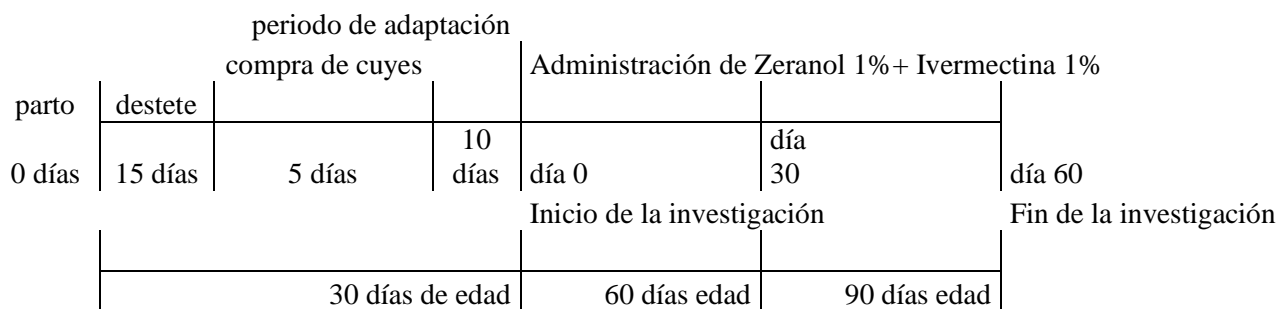
3.4.3 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

La materia prima empleada en la investigación fue el balanceado comercial con 17% de proteína cruda, 3% de grasa cruda, 5% de fibra cruda y 8% de humedad, el mismo que no presenta formulación específica por etapa de producción en cuyes. La alfalfa fresca y el grano de cebada (molida/fraccionada), son fáciles de adquirir en la zona. Para la investigación, la materia prima fue comprada para facilitar los cálculos de costos de producción.

3.4.4 ADQUISICIÓN DE ANIMALES

Fue necesario comprar cuyes machos destetados de 20 días de edad, procedentes de un solo galpón con características homogéneas de peso, color, pelo, tamaño. Los mismos que fueron sometidos a la etapa de adaptación de diez días con el propósito de que los animales se acostumbren a su lugar de alojamiento y al tipo de alimentación antes de realizar la aplicación de Zeranol 1%+Ivermectina 1% en los diferentes tratamientos.

3.4.5 ESQUEMA DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN



3.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO FASE II

3.5.1 DESINFECCIÓN DEL GALPÓN

Para iniciar con el estudio, fue necesario realizar una limpieza y desinfección completa del galpón con sus jaulas una semana antes de la entrada de los animales a este espacio, para esta actividad se usó creso por aspersión (100 ml / 20 L agua).

Al ingresar los cuyes en el galpón fueron sometidos a un control visual de homogeneidad (sexo, color, tamaño, pelo, malformaciones físicas), además de la aplicación de un ectoparaticida para piojos y ácaros, para esta actividad se preparó 15 g de triclorfón 97% en 10 litros de agua, agitando hasta tener una mezcla homogénea, luego se tomó a los animales de la cabeza para sumergirlos en la mezcla preparada teniendo cuidado de no hacer contacto con los ojos y la boca del animal.

3.5.2 PESO INICIAL DE CUYES

El peso inicial de los cuyes, fue tomado para tener un registro y construir una base de datos que garantice la veracidad de los resultados finales. Esta actividad se la ejecutó con la ayuda de la balanza digital en gramos, conjuntamente con la distribución de los cuyes en las jaulas. (Fotografía N° 11)

3.5.3 DISTRIBUCIÓN DE ANIMALES

En este punto, se realizó la distribución al azar de tres cuyes por jaula. Para esta actividad los animales se encontraban en las gavetas de transporte de donde se los atrapo al azar para llenar los tratamientos uno por uno. (Fotografía N° 10)

3.5.4 LIMPIEZA DE JAULAS

La limpieza de las jaulas se realizó, día tras día por la mañana, con la finalidad de mantener el espacio de cada animal limpio, libre de fecas o restos de alimentos de días anteriores, además de la limpieza de comederos y bebederos de cada animal. El piso estuvo cubierto por una capa de aserrín de 20 cm con el propósito de absorber la humedad para evitar problemas causados por la proliferación de hongos y bacterias, además de servir como soporte para el almacenamiento de fecas de los animales, la limpieza y recolección de los desechos del piso, se lo realizó al finalizar la investigación. (Fotografía N° 12)

3.5.5 RECOLECCIÓN DE FECAS PARA LABORATORIO

La recolección de muestras de heces de los animales en estudio se realizó, al inicio de la investigación, un día antes de la aplicación de Zeranol 1%+Ivermectina 1% con la finalidad de identificar parásitos intestinales y el efecto que la Ivermectina 1% puede tener sobre los mismos.

Bajo cada tratamiento se colocó hojas de papel en donde se almacenó las heces durante la noche y en la mañana fueron recolectadas y depositadas en frascos plásticos, un total de seis muestras debidamente etiquetadas, fueron enviadas al laboratorio de parasitología de la Universidad Central del Ecuador, solicitando se realice el examen coproparasitario. El mismo proceso se repitió para la obtención de muestras de heces a los 60 días posteriores a la aplicación de Zeranol 1%+Ivermectina 1% al finalizar la investigación.

3.5.6 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE DOSIFICACIÓN DE ZERANOL + IVERMECTINA PARA CUYES

Los niveles de dosificación de Zeranol 1% + Ivermectina 1% se determinaron tomando en cuenta lo siguiente:

- El primer nivel de dosificación (D1) es 0.00ml de producto considerándose como testigo.
- Al determinar el segundo nivel de dosificación (D2) para la investigación se tomó en cuenta las indicaciones prescritas en el producto, en donde se sugiere dosificar un centímetro cúbico (o 1 ml) de producto por cada treinta kilogramos de peso vivo (10 mg Zeranol y 10 mg Ivermectina / kg p.v.) en la especie ovina. Con estos datos se

realizó el cálculo que consiste en una regla de tres, haciendo relación al peso nos permite obtener una dosificación para cuyes con un peso promedio de 300 gramos.

Dosis técnica

$$\begin{array}{ccc}
 1 \text{ ml} & 30 \text{ kg} & \longrightarrow & 10 \text{ mg} & 30000 \text{ g} \\
 & & & X & 300 \text{ g} \\
 X = & 0.1 \text{ mg} & & &
 \end{array}$$

Como resultado del cálculo se obtuvo la dosis de 0.01ml de producto / 300 g de peso vivo equivalente a 0.1mg de Zeranol y 0.1mg de Ivermectina. Esta cantidad de producto por ser tan pequeña para ser aplicada en el animal se procedió a diluir un centímetro cubico de agua destilada, en un centímetro cubico del producto en estudio para de esta forma poder medir y aplicar con la jeringa de 1 ml graduada en escala de 0.02 ml con aguja fija de 29 G x 13 mm (jeringa insulina).

Para determinar el tercer nivel de dosificación (D3), se partió del propósito de facilitar al productor la aplicación del fármaco, tratando en lo posible que el producto sea aplicado sin necesidad del diluyente. Para esta actividad se empleó una jeringa con capacidad de 1 ml graduada en escala de 0.02 ml con aguja fija de 29 G x 13 mm, la cual es de fácil acceso en el mercado farmacéutico, con la particularidad de permitir, medir y aplicar cantidades mínimas de productos farmacológicos, en este caso la cantidad de 0.02 ml de producto (0.2 mg de Zeranol y 0.2 mg de Ivermectina).

3.5.7 ADMINISTRACIÓN DE ZERANOL 1% + IVERMECTINA 1%

Posterior a los 10 días de acondicionamiento de los cuyes a su ambiente definitivo, se realizó la administración de Zeranol 1% + Ivermectina 1% vía parenteral subcutánea en la cruz del lomo del cuy, en las dosis descritas para cada tratamiento. Es necesario, aclarar que en las especificaciones del producto se recomienda aplicar el fármaco cada 90 días, siendo necesaria una sola aplicación para cubrir los 60 días del periodo de engorde de cuyes. (Fotografía N° 15)

3.5.8 ALIMENTACIÓN

Junto al lugar donde se desarrolló la investigación en un área aproximada de 600 m² se sembró alfalfa de la variedad Flor Morada, la misma que fue cortada en etapa de floración para utilizarla en la alimentación de cuyes. El grano de cebada para alimentación animal se compró a un productor local, ese grano fue fraccionado en un molino manual procurando no generar harina. El alimento balanceado se adquirió al distribuidor especializado en alimentación animal.

Cada unidad experimental, fue equipada con un comedero plástico y un bebedero de barro para cada animal en donde la alimentación acompañada de agua fue de forma diaria, se sugiere que los cuyes pueden consumir hasta el 30% de su peso vivo en forraje verde. (Fotografía N° 06 y 07)

Para el Tipo de alimentación 1 fue necesario cortar la alfalfa manualmente con machete, en pedazos pequeños de aproximadamente 1 cm para poder mezclarlo con el grano de cebada molido/fraccionado, 58 y 42 (%) respectivamente por animal al día al inicio de la investigación. En el caso de Tipo de alimentación 2 se mezcló alimento

balanceado con el grano de cebada molido/fraccionado, 58 y 42 (%) respectivamente por animal al día al inicio de la investigación, la cantidad de los componentes para la mezcla en alimentación tipo 1 y tipo 2 van aumentando en el transcurso de la investigación.

(Fotografía N° 08 y 09)

Tabla 1. Cantidad diaria de alimento en gramos ofrecida durante la investigación

	ALIMENTACIÓN TIPO 1	ALIMENTACIÓN TIPO2
30 a 45 días	120	100
45 a 60 días	200	150
60 a 75 días	300	230
75 a 90 días	400	300

3.5.9 CONTROL DE PESO SEMANAL EN CUYES

El control o pesaje semanal de los cuyes se lo realizó con intervalos de siete días, el proceso inicia a los 30 días de edad en donde se aplica Zeranol 1%+ Ivermectina 1% en diferentes dosis a los cuyes que participan en la investigación. En la mañana todos los animales son pesados individualmente en una balanza calibrada en gramos y el valor obtenido se registra en la libreta de campo. Este proceso se repite hasta los 60 días posteriores a la aplicación de Zeranol 1%+ Ivermectina 1%. (Fotografía N° 16)

3.5.10 CONTROL DEL CONSUMO DE ALIMENTO EN CUYES

Esta actividad fue realizada todos los días, con la ayuda de la balanza electrónica calibrada en gramos, en donde la ración diaria para cada animal es pesada por la mañana y luego dividida con el propósito de ofrecer al animal una porción por la mañana y la otra porción por la tarde. El alimento rechazado fue recolectado y pesado en las mañanas al

realizar la limpieza de jaulas, de esta forma se obtuvo la relación de alimento ofrecido, alimento rechazado y alimento consumido. (Fotografía N° 13)

3.5.11 FAENAMIENTO DE CUYES

Al finalizar el proceso de engorde de cuyes en la investigación a los 60 días posteriores a la aplicación de Zeranol 1%+Ivermectina 1% se procedió al faenamiento, en esta actividad se eligió al azar un cuy por unidad experimental, el mismo que fue pesado en pie y luego sometido al proceso de faenamiento: corte de la yugular, desangrado, escaldado y pelado, eviscerado, lavado. Luego de este proceso los animales son nuevamente pesados, de esta forma se registraron datos para calcular el rendimiento a la canal en cada tratamiento. (Fotografía N° 21 y 22)

Los animales que fueron sacrificados en esta etapa son aprovechados para realizar el análisis organoléptico de la carne de cuy en cada tratamiento. (Fotografía N° 27 y 29)

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación.

4.1 CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL.

Para evaluar esta variable, se emplearon los datos de consumo de alimento registrados desde el día 30 de edad de los animales, inicio de la investigación con la aplicación de Zeranol 1% + Ivermectina 1%. Para obtener estos datos la ración diaria de alimento ofrecido a los animales fue pesada, dividida en dos, una parte suministrada en la mañana y la otra en la tarde. El alimento que no fue consumido durante el día fue pesado cada mañana, de esta forma se obtuvo valores de consumo de alimento diario para posteriormente tener valores promedios semanales.

Para la tabulación de datos se tomó en cuenta los valores registrados a los 15, 30, 45, 60 días posteriores a la aplicación de Zeranol 1% + Ivermectina 1%. A continuación se presenta el cuadro con el valor promedio total en consumo de alimento de cada tratamiento durante la investigación.

Cuadro 9. Valores promedios totales en consumo de alimento

Tratamientos	VALORES PROMEDIOS (g)								
	30 días	Incremento	45 días	Incremento	60 días	Incremento	75 días	Incremento	90 días
T1 (a1d1)	558	356	914	528	1442	492	1934	356	2290
T2 (a1d2)	526	428	954	582	1536	520	2056	382	2438
T3 (a1d3)	540	403	943	565	1508	530	2038	376	2414
T4 (a2d1)	441	167	608	298	906	336	1242	296	1538
T5 (a2d2)	458	216	674	348	1022	322	1344	262	1606
T6 (a2d3)	440	262	702	385	1087	319	1406	308	1714

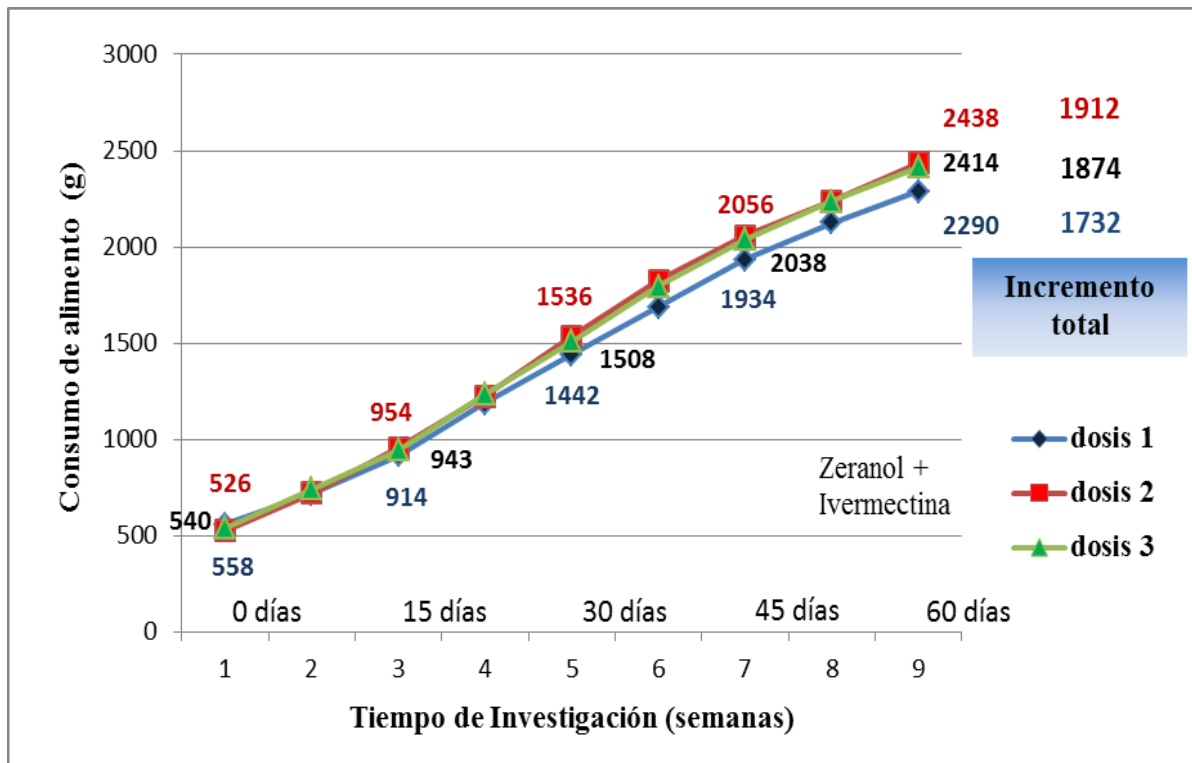


Figura 1. Incremento en el consumo promedio de alimento en el Tipo de alimentación 1 (factor A) con dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1% (factor B).

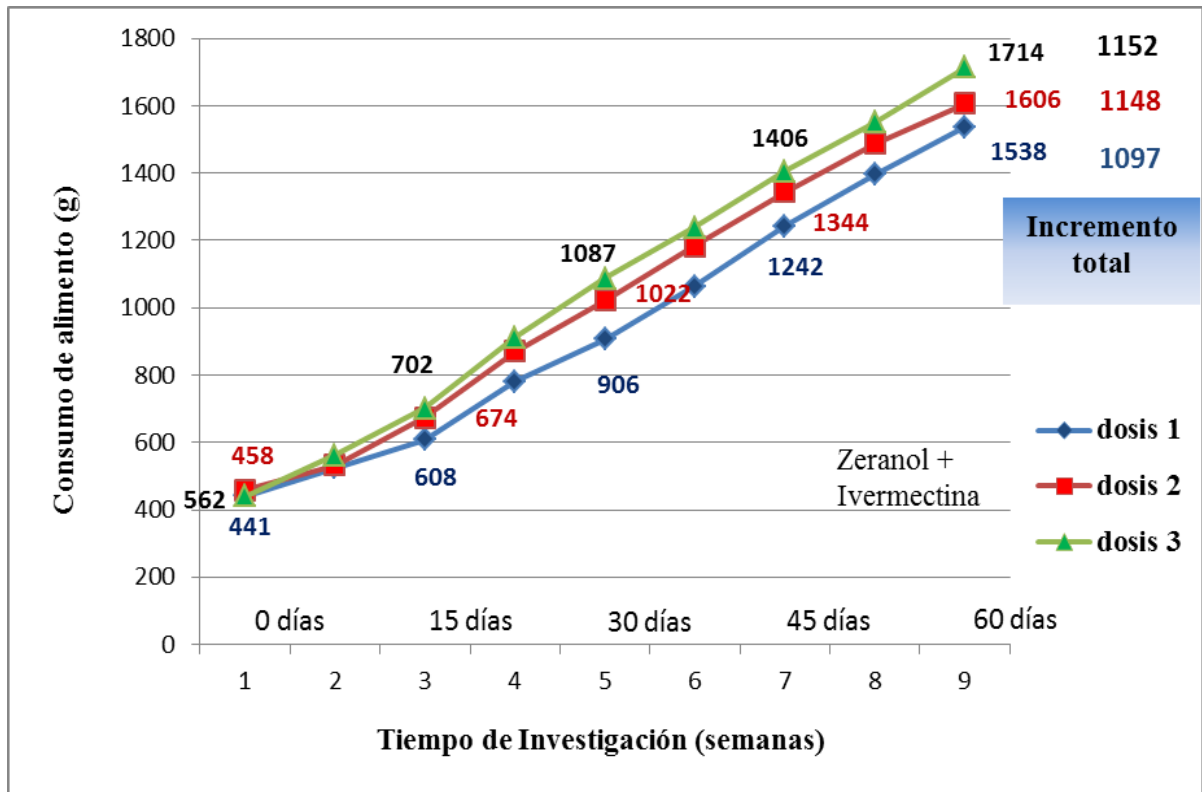


Figura 2. Incremento del consumo promedio de alimento en el Tipo de alimentación 2 (factor A) con las dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1% (factor B).

Cuadro 10. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 30 días de edad.

Tratamientos	Consumo promedio (g) 30 días edad
T1 (a1d1)	558
T2 (a1d2)	526
T3 (a1d3)	540
T4 (a2d1)	441
T5 (a2d2)	458
T6 (a2d3)	440

Cuadro 11. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	264156	1	264156	29 *	19	99
Error(a)	18410	2	9205			
FB	539	2	270	0 ns	4	9
IAB	2914	2	1457	1 ns	4	9
Error(b)	17130	8	2141			
Total	415260	17				
CV (a)	14					
CV (b)	6					
\bar{X}	494					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

Luego de realizar el análisis de varianza cuadro 11, se observa que estadísticamente existe diferencia significativa al 5% para el factor A (Tipos de alimentación). Para el factor B (dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1%) estadísticamente

no se detecta diferencia significativa, del mismo modo para interacción entre el factor A con el factor B estadísticamente no muestra diferencia significativa.

Para los factores que muestran diferencia estadística fue necesario realizar pruebas de significancia.

Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
a1	541	a
a2	446	b

Cuadro 12 prueba de Tukey al 5% de probabilidad muestra la presencia de dos jerarquías, en donde tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer lugar, mientras que tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar.

Cuadro 13. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 15 días de investigación.

Tratamientos	Incremento consumo 15 días investigación	Consumo promedio total 45 días edad
T1 (a1d1)	198	914
T2 (a1d2)	234	954
T3 (a1d3)	201	943
T4 (a2d1)	84	608
T5 (a2d2)	142	674
T6 (a2d3)	140	702

Cuadro 14. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	931612	1	931612	67 *	19	99
Error(a)	27914	2	13957			
FB	12326	2	6163	6 *	4	9
IAB	26217	2	13109	13 **	4	9
Error(b)	8235	8	1029			
Total	1006304	17				
CV (a)	13					
CV (b)	4					
\bar{X}	799					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

Luego de realizado el cuadro 14 análisis de varianza para consumo de alimento a los 15 días de investigación, se observa que, para el factor A (Tipo de alimentación) estadísticamente existe diferencia significativa al 5%. Para el factor B (dosis de Zeranol 1%+ Ivermectina 1%) estadísticamente existe diferencia significativa al 5%, del mismo modo para interacción entre el factor A con el factor B se muestra diferencia estadística al 1%. Para los factores que presentan diferencia significativa fue necesario realizar pruebas de significancia.

Cuadro 15. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
a1	937	a
a2	658	b

Cuadro 15 prueba de Tukey al 5% de probabilidad detecta la presencia de dos jerarquías, en donde tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) se encuentra en el primer lugar, mientras que tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar.

Cuadro 16. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor B.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
d3	818	a
d2	814	a
d1	761	a

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

En el cuadro 16 prueba de Tukey al 5% de probabilidad muestra la presencia de un solo nivel, en donde dosis (1, 2, 3) comparten la categoría A.

Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento interacción entre factor A con factor B.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
T2 (a1d2)	954	a
T3 (a1d3)	943	a
T1 (a1d1)	914	a b
T6 (a2d3)	692	c
T5 (a2d2)	674	c
T4 (a2d1)	608	c

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad cuadro 17, se observa la presencia de tres jerarquías, en donde tratamiento 2 (T2) y tratamiento 3 (T3) ocupan el primer lugar, tratamiento 1 (T1) comparte el primer y segundo lugar, y en el caso de tratamientos (T6, T5, T4) ocupan el último lugar.

Cuadro 18. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 30 días de investigación.

Tratamientos	Incremento consumo 30 días investigación	Consumo promedio total 60 días edad
T1 (a1d1)	528	1442
T2 (a1d2)	582	1536
T3 (a1d3)	565	1508
T4 (a2d1)	298	906
T5 (a2d2)	348	1022
T6 (a2d3)	385	1087

Cuadro 19. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	1175044	1	1175044	102 **	19	99
Error(a)	23107	2	11554			
FB	8677	2	4339	8 *	4	9
IAB	28082	2	14041	24 **	4	9
Error(b)	4620	8	578			
Total	1239530	17				
CV (a)	8					
CV (b)	2					
\bar{X}	1250					

* : significativo 5%
 ** : significativo 1%
 ns : no significativo

Al realizar el cuadro 19 análisis de varianza para consumo de alimento a los 60 días de edad, se puede observar que, para el factor A (Tipo de alimentación) estadísticamente existe diferencia significativa al 1%. Para el factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%) estadísticamente existe diferencia significativa al 5%, para el caso de interacción entre factor A con el factor B estadísticamente existe diferencia significativa al 1%. Para los factores que registran diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 20. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
a1	1509	a
a2	973	b

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% de significancia cuadro 20, se muestra la presencia de dos jerarquías, en donde tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer lugar, por otra parte tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar.

Cuadro 21. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor B.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
d1	746	a
d2	1254	a b
d3	1274	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad cuadro 21, se observa la presencia de dos jerarquías, en donde dosis 1 ocupa el primer lugar, dosis 2 comparte el primer y segundo lugar y dosis 3 ocupa el último lugar.

Cuadro 22. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento, interacción entre factor A y factor B.

Tratamientos	Media (g)	Rangos
T2 (a1d2)	1536	a
T3 (a1d3)	1508	a
T1 (a1d1)	1482	a b
T5 (a2d2)	1012	c
T6 (a2d3)	1000	c
T4 (a2d1)	906	c

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, se observa la presencia de tres jerarquías, en donde los tratamientos (T3, T2) ocupan el primer lugar, el tratamiento (T1) comparte el primer y segundo lugar y los tratamientos (T6, T5, T4) ocupan el último lugar.

Cuadro 23. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 45 días de investigación.

Tratamientos	Incremento consumo 45 días investigación	Consumo promedio total 75 días edad
T1 (a1d1)	492	1934
T2 (a1d2)	520	2056
T3 (a1d3)	530	2038
T4 (a2d1)	336	1242
T5 (a2d2)	322	1344
T6 (a2d3)	319	1406

Cuadro 24. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	1580642	1	1580642	393 **	19	99
Error(a)	8047	2	4024			
FB	16653	2	8327	4 ns	4	9
IAB	5974	2	2987	1 ns	4	9
Error(b)	18888	8	2361			
Total	1630204	17				
CV (a)	4					
CV (b)	3					
\bar{X}	1670					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

En el cuadro 24 análisis de varianza para consumo de alimento a los 45 días de investigación, se puede observar que, el factor A (tipo de alimentación) estadísticamente muestra diferencia significativa al 1%, para el factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%) estadísticamente no se muestra diferencia significativa y del mismo modo para interacción entre el factor A con el factor B estadísticamente no se detecta diferencia significativa. Para los factores que muestran diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
a1	2006	a
a2	1262	b

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad cuadro 25, se puede observar la presencia de dos jerarquías, en donde alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer lugar y por otra parte alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) se encuentra en el último lugar.

Cuadro 26. Valores promedios de consumo de alimento en gramos (g) a los 60 días de investigación.

Tratamientos	Consumo de alimento 60 días investigación	Consumo promedio total 90 días edad
T1 (a1d1)	356	2290
T2 (a1d2)	382	2438
T3 (a1d3)	376	2414
T4 (a2d1)	296	1538
T5 (a2d2)	262	1606
T6 (a2d3)	308	1714

Cuadro 27. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	778752	1	778752	31 *	19	99
Error(a)	50339	2	25170			
FB	12043	2	6022	4 ns	4	9
IAB	10768	2	5384	3 ns	4	9
Error(b)	13120	8	1640			
Total	865022	17				
CV (a)	9					
CV (b)	2					
\bar{X}	2000					

* : significativo 5%
 ** : significativo 1%
 ns : no significativo

En el cuadro 27, análisis de varianza para consumo de alimento a los 90 días de edad se observa que: para el factor A (Tipos de alimentación) estadísticamente presenta diferencia significativa al 5%, en el caso del factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%), estadísticamente no se detecta diferencia significativa, del mismo modo para la interacción entre el factor A con el factor B estadísticamente no se encuentra diferencia significativa. Para los factores que registran diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5% para variable consumo de alimento factor A.

Tratamientos	Consumo promedio (g)	Rangos
a1	2094	a
a2	1533	b

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadísticamente se detecta la presencia de dos rangos, en donde tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer rango y tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último rango.

La diferencia en consumo de alimento para el factor A (tipo de alimentación) fue notoria y estadísticamente presentó diferencias significativas ya que los animales sometidos a tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) consumieron mas alimento por la presencia de agua en la alfalfa fresca, lo que influye en el peso del alimento ofrecido, esto no ocurre con los animales sometidos a tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) que por tratarse de alimento en gran porcentaje seco los valores de consumo fueron menores pero con mayor necesidad en consumo de agua .

Para el factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%) se registra diferencia significativa entre tratamientos, identificándose a los tratamientos que no fueron sometidos a la aplicación de Zeranol 1%+Ivermectina 1% con menor consumo de alimento, por otra parte los tratamientos en los que se aplicó Zeranol 1%+Ivermectina 1% registran mayor consumo de alimento en el transcurso de la investigación.

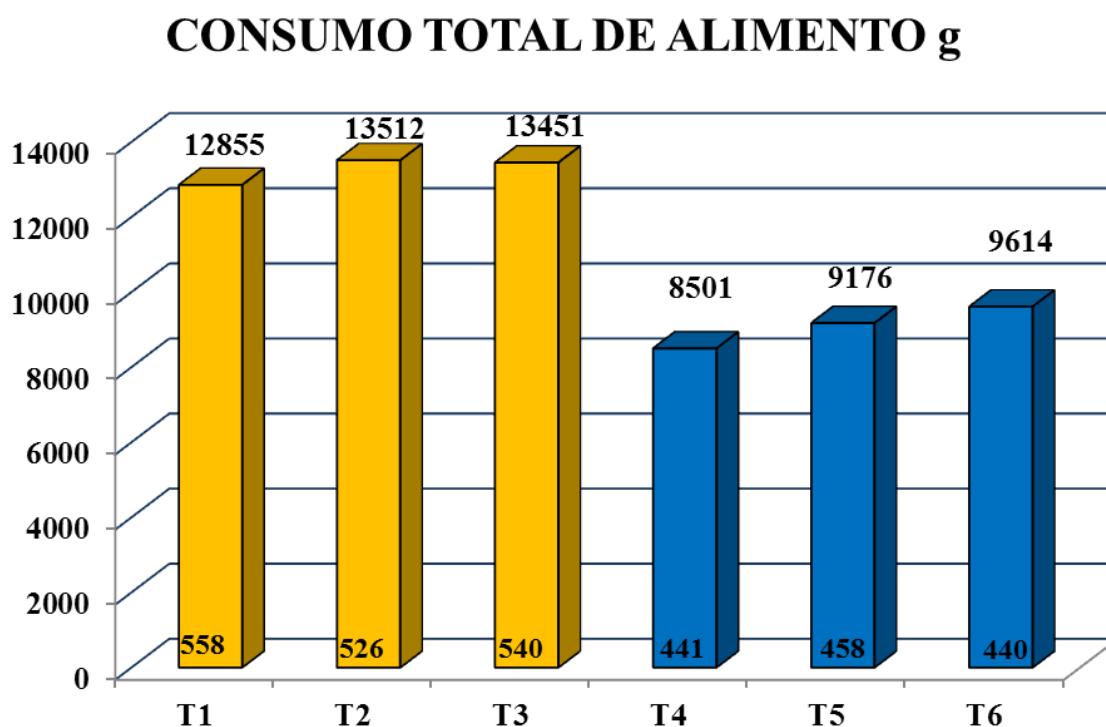


Figura 3. Consumo total de alimento en gramos durante la investigación.

Para el consumo total de alimento las diferencias son notorias, los animales sometidos a tipo de alimentación 1 presentan mayor consumo durante la investigación, en contraste a la cantidad de alimento consumido por los animales sometidos a tipo de alimentación 2, factor a tomarse en cuenta en el incremento de peso vivo.

4.2 INCREMENTO DE PESO VIVO.

Para evaluar esta variable se utilizaron los datos obtenidos al pesar los animales a los 30 días de edad, en donde se inicia la investigación con la aplicación de Zeranol 1% + Ivermectina 1% en diferentes dosis para los tratamientos en estudio, el pesaje de los animales se realizó en forma semanal. Para la tabulación de datos se tomó en cuenta los pesos registrados a los 15, 30, 45, 60 días luego de aplicar Zeranol 1% + Ivermectina 1%. En el siguiente cuadro se presenta el incremento de peso y el peso vivo promedio total alcanzado en cada tratamiento.

Cuadro 29. Peso vivo promedio total por tratamientos en el transcurso de la investigación.

Tratamientos	PESO VIVO PROMEDIO (g)								
	30 días	Incremento	45 días	Incremento	60 días	Incremento	75 días	Incremento	90 días
T1 (a1d1)	322	121	443	172	615	167	782	144	926
T2 (a1d2)	326	156	482	202	684	209	893	170	1063
T3 (a1d3)	330	165	495	223	718	229	947	180	1127
T4 (a2d1)	320	68	388	123	511	145	656	144	800
T5 (a2d2)	328	105	433	178	611	182	793	171	964
T6 (a2d3)	325	143	468	211	679	178	857	197	1054

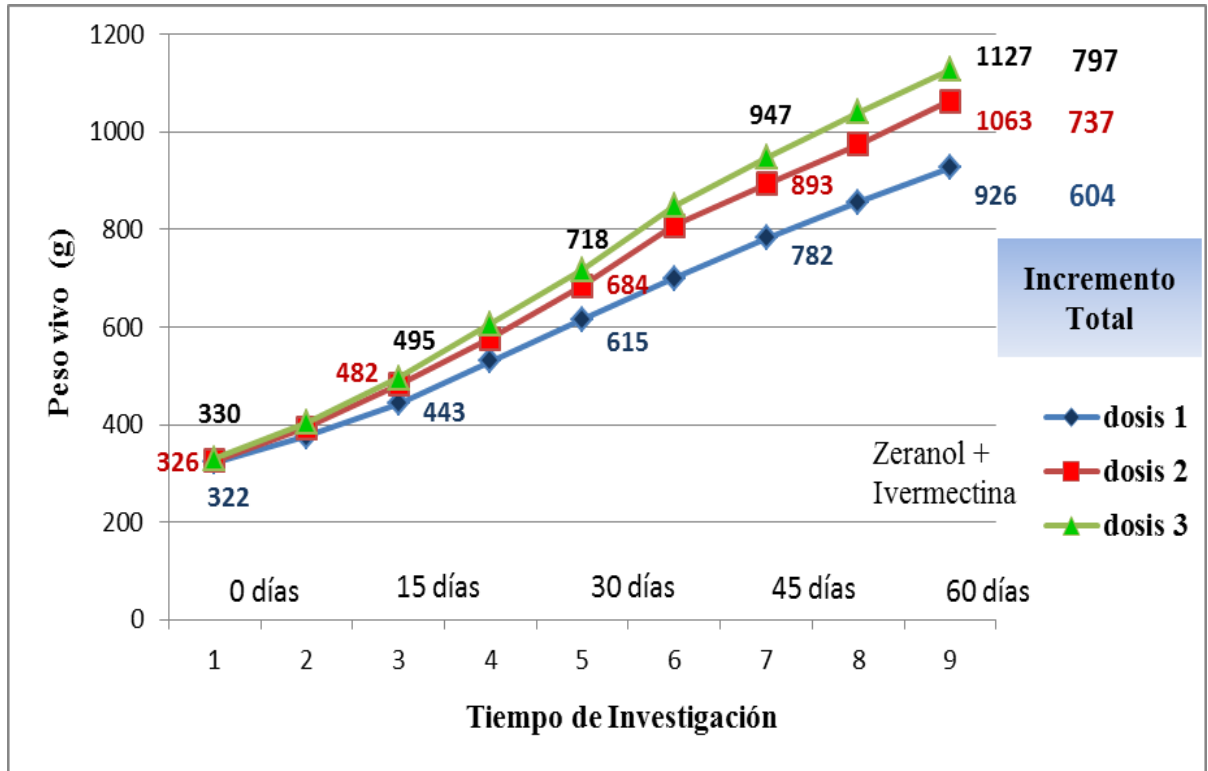


Figura 4. Efecto del factor A (Tipo de alimentación 1) con relación al factor B (dosis 1, 2, 3) para incremento de peso vivo.

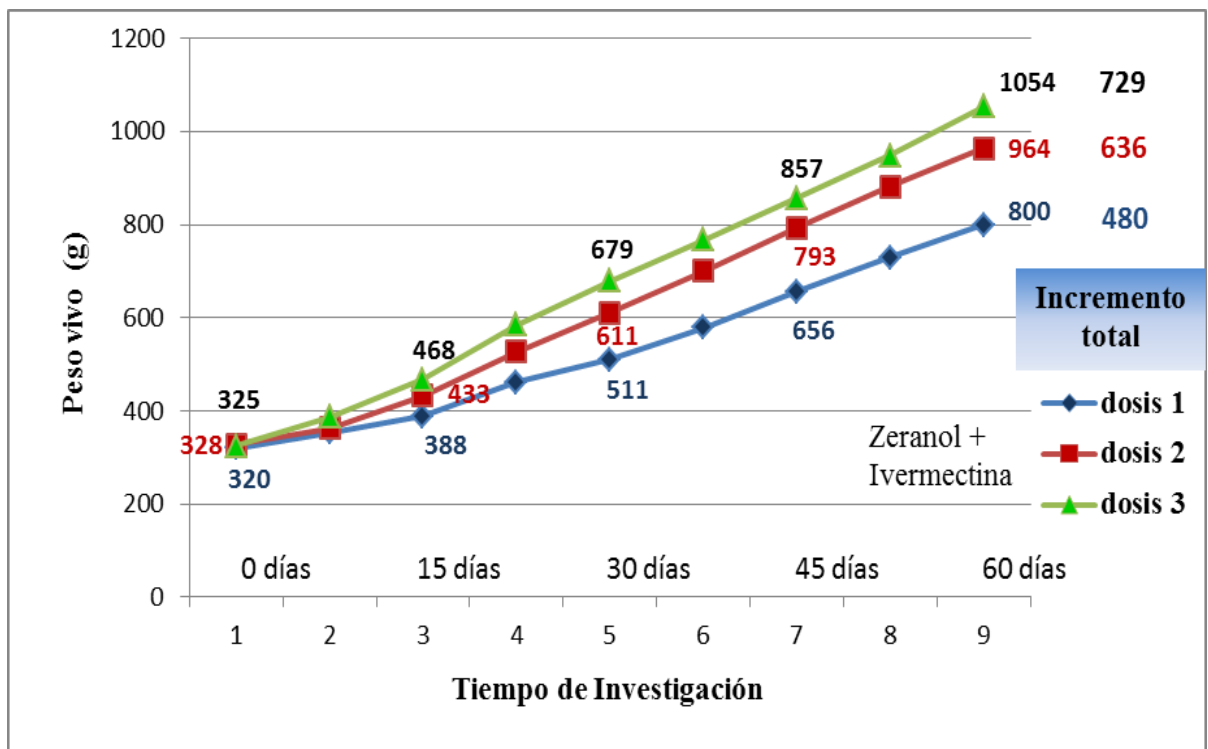


Figura 5. Efecto del factor A (Tipo de alimentación 2) con relación al factor B (dosis 1, 2, 3) para incremento de peso vivo.

Cuadro 30. Peso vivo en gramos (g) a los 30 días de edad, inicio de la investigación.

Tratamientos	Peso inicial (g) 30 días edad
T1 (a1d1)	322
T2 (a1d2)	326
T3 (a1d3)	330
T4 (a2d1)	320
T5 (a2d2)	328
T6 (a2d3)	325

Cuadro 31. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	1168	1	1168	1 ns	19	99
Error(a)	1962	2	981			
FB	212	2	106	2 ns	4	9
IAB	331	2	166	3 ns	4	9
Error(b)	519	8	65			
Total	4192	17				
CV (a)	10%					
CV (b)	2%					
\bar{X}	325					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

En el cuadro 31, análisis de varianza para incremento de peso vivo a los 30 días de edad, se puede observar que estadísticamente no existe diferencia significativa para factor A (Tipo de alimentación), de igual forma para factor B (dosis de Zeranol 1% + Ivermectina 1%) no existe diferencia significativa ya que al día 30 se realizó la aplicación

de Zeranol 1%+Ivermectina 1%, en esta fecha aún no se detecta interacción entre el factor A con el factor B. El incremento de peso vivo es similar en todos los tratamientos, el motivo es que apenas se inicia la investigación.

Cuadro 32. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 15 días de investigación.

Tratamientos	Incremento de peso 15 días investigación	Peso promedio total 45 días edad
T1 (a1d1)	121	443
T2 (a1d2)	156	482
T3 (a1d3)	165	495
T4 (a2d1)	68	388
T5 (a2d2)	105	433
T6 (a2d3)	143	468

Cuadro 33. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	12220	1	12220	4 ns	19	99
Error(a)	6289	2	3145			
FB	17233	2	8617	20 **	4	9
IAB	1693	2	847	2 ns	4	9
Error(b)	3465	8	433			
Total	40900	17				
CV (a)	12%					
CV (b)	4%					
\bar{X}	452					

* : significativo 5%
 ** : significativo 1%
 ns : no significativo

En el cuadro 33, análisis de varianza para incremento de peso vivo a los 15 días de investigación, se puede observar que estadísticamente aún no existe diferencia significativa para el factor A (Tipo de alimentación). El factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%) muestra diferencia significativa al 5%, se deduce que el Zeranol 1%+Ivermectina 1% ya están actuando en el organismo del animal mostrando diferencias para cada dosis, hasta esta fecha aún no se detecta interacción entre el factor A con el factor B.

Para los factores que presentan diferencia significativa se realizan pruebas de significancia.

Cuadro 34. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
d3	482	a
d2	485	a
d1	416	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

El cuadro 34, prueba de Tukey al 5% de probabilidad, determina la presencia de 2 rangos, en donde la dosis 3 y la dosis 2 ocupan el primer lugar y la dosis 1 el último lugar. Las dosis que contienen Zeranol 1%+Ivermectina 1% son las mejores.

Cuadro 35. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 30 días de investigación.

Tratamientos	Incremento de peso 30 días investigación	Peso promedio total 60 días edad
T1 (a1d1)	172	615
T2 (a1d2)	202	684
T3 (a1d3)	223	718
T4 (a2d1)	123	511
T5 (a2d2)	178	611
T6 (a2d3)	211	679

Cuadro 36. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	53901	1	53901	21 *	19	99
Error(a)	5058	2	2529			
FB	71780	2	35890	49 **	4	9
IAB	1614	2	807	1 ns	4	9
Error(b)	5915	8	739			
Total	138268	17				
CV (a)	8%					
CV (b)	4%					
\bar{X}	636					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

En el cuadro 36, análisis de varianza para incremento de peso vivo a los 30 días de investigación, se observa que estadísticamente existe diferencia significativa al 5% para el factor A (Tipo de alimentación), lo que indica que el tipo de alimentación influye en el desarrollo y engorde de los animales. El factor B (dosis de Zeranól 1%+Ivermectina 1%), estadísticamente muestra diferencia significativa al 1%. Hasta esta fecha estadísticamente no se detecta diferencias significativas para interacción entre el factor A con el factor B.

Para los factores que presentan diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 37. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor A.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
a1	672	a
a2	600	b

El cuadro 37, prueba de Tukey al 5% de probabilidad determina la presencia de 2 categorías, en donde alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer lugar, mientras que alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar. Alimentación 1 registra mejores resultados para incremento de peso vivo.

Cuadro 38. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
d3	699	a
d2	648	a
d1	563	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

En el cuadro 38, prueba de Tukey al 5% de probabilidad detecta la presencia de 2 categorías, en donde la dosis 3 y la dosis 2 ocupan el primer lugar y la dosis 1 el último lugar. Las dosis que contienen Zeranol+Ivermectina continúan presentando mejor resultado.

Cuadro 39. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 45 días de investigación.

Tratamientos	Incremento de peso 45 días investigación	Peso promedio total (g) 75 días edad
T1 (a1d1)	167	782
T2 (a1d2)	209	893
T3 (a1d3)	229	947
T4 (a2d1)	145	656
T5 (a2d2)	182	793
T6 (a2d3)	178	857

Cuadro 40. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	92163	1	92163	31 *	19	99
Error(a)	5952	2	2976			
FB	133787	2	66894	76 **	4	9
IAB	1512	2	756	1 ns	4	9
Error(b)	7054	8	882			
Total	240468	17				
CV (a)	6%					
CV (b)	3%					
\bar{X}	821					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

Cuadro 40, análisis de varianza para incremento de peso vivo a los 45 días de investigación, muestra que, estadísticamente existe diferencia significativa al 5% para el factor A (Tipo de alimentación), ratificando que el tipo de alimentación influye en el engorde de los animales utilizados en la investigación. Para el factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%), se muestra diferencia significativa al 1%, en el transcurso de la investigación las dosis que contienen Zeranol 1%+Ivermectina 1%, muestran mayor incremento de peso vivo. Para interacción entre el factor A con el factor B estadísticamente no se detecta diferencia significativa.

Para los factores que presentan diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 41. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor A.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
a1	874	a
a2	768	b

En el cuadro 41, prueba de Tukey al 5% de probabilidad muestra la presencia de 2 categorías, en donde alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) mantiene el primer lugar, mientras que alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar.

Cuadro 42. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
d3	902	a
d2	843	a
d1	719	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

En el cuadro 42, prueba de Tukey al 5% de probabilidad detecta la presencia de 2 categorías, en donde la dosis 3 y la dosis 2 ocupan el primer lugar y la dosis 1 el último lugar. Las dosis que contienen Zeranol 1%+Ivermectina 1%, registran mejor resultado.

Cuadro 43. Incremento de peso vivo en gramos (g) a los 60 días de investigación.

Tratamientos	Incremento de peso 60 días investigación	Peso promedio total 90 días edad
T1 (a1d1)	144	926
T2 (a1d2)	170	1063
T3 (a1d3)	180	1127
T4 (a2d1)	144	800
T5 (a2d2)	171	964
T6 (a2d3)	197	1054

Cuadro 44. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	146341	1	146341	47 *	19	99
Error(a)	6281	2	3141			
FB	219718	2	109859	96 **	4	9
IAB	1447	2	724	1 ns	4	9
Error(b)	9178	8	1147			
Total	382965	17				
CV (a)	5%					
CV (b)	3%					
\bar{X}	989					
* : significativo	5%					
** : significativo	1%					
ns : no significativo						

Cuadro 44, análisis de varianza muestra que estadísticamente existe diferencia significativa al 5% para el factor A (Tipo de alimentación), de esta forma queda ratificado que el tipo de alimentación tiene influencia directa en el engorde de los animales. Para el factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%), estadísticamente existe diferencia significativa al 1%, en donde se puede apreciar que las dosis que contienen Zeranol 1%+Ivermectina 1%, muestran mayor influencia en el incremento de peso de los animales. En el transcurso de la investigación estadísticamente no se detecta diferencia significativa para interacción entre el factor A con el factor B.

Para los factores que presentan diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 45. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor A.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
a1	1039	a
a2	939	b

En el cuadro 45, prueba de Tukey al 5% de probabilidad muestra la presencia de 2 categorías, en donde alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) tiene el primer rango, mientras que alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar, manteniéndose estos resultados durante la investigación.

Cuadro 46. Prueba de Tukey al 5% para variable incremento de peso vivo, factor B.

Tratamientos	Peso promedio (g)	Rangos
d3	1091	a
d2	1014	a
d1	863	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

En el cuadro 46, prueba de Tukey al 5% de probabilidad muestra 2 categorías, en donde la dosis 3 y la dosis 2 ocupan el primer lugar y la dosis 1 el último lugar. Las dosis que contienen Zeranol 1%+Ivermectina 1%, son las que mejor resultado presentan para el incremento de peso vivo.

Los resultados obtenidos para la variable incremento de peso vivo, al final de la investigación muestran que en el tipo de alimentación 1 se registran diferencias entre las dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%, siendo dosis 3 la que mayor incremento de peso vivo registra 1127 g a los 90 días de edad, mientras que dosis 2 registra 1063 g de peso vivo a los 90 días de edad, dosis 1 presenta el menor incremento de peso vivo 926 g a los 90 días de edad. La diferencia de ganancia de peso vivo en cuyes que se administró la

dosis mas alta (dosis 3) de Zeranol 1%+Ivermectina 1% versus los cuyes que no se les administro Zeranol 1%+Ivermectina 1% (dosis 1) es de 201 g de peso vivo.

Del mismo modo en el tipo de alimentación 2 las diferencias entre dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1% son: dosis 3 registra 1054 g de peso vivo a los 90 días de edad, dosis 2 registra 964 g de peso vivo a los 90 días de edad, mientras que dosis 1 registra el menor incremento de peso con 800 g de peso vivo a los 90 días de edad. La diferencia en incremento de peso entre cuyes a los que se administró Zeranol 1% + Ivermectina 1%, con la dosis mas alta (dosis 3) versus los cuyes que no se les administró Zeranol 1%+Ivermectina 1% (dosis 1) es de 254 g de peso vivo.

La alimentación que mejor resultado registra para el incremento de peso vivo es el tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) en comparación al peso alcanzado por los animales sometidos a tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada).

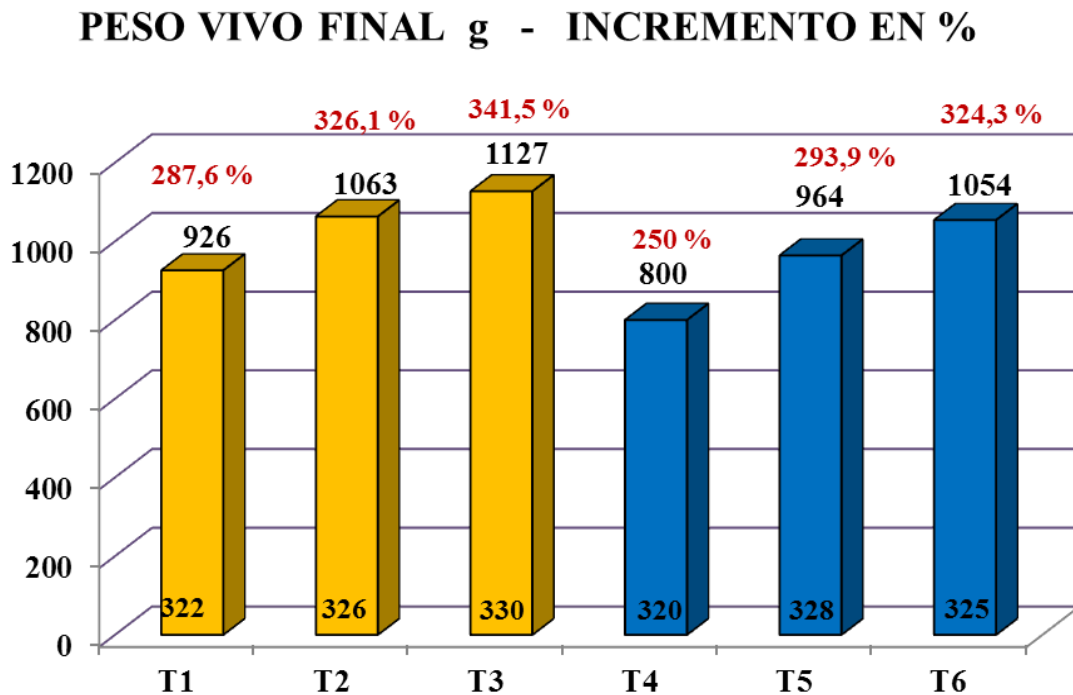


Figura 6. Incremento del peso vivo final en % alcanzado a los 90 dias

Al finalizar la investigación, la diferencia en el peso vivo final alcanzado es evidente identificándose a tipo de alimentación 1 como mejor alternativa para el incremento de peso, del mismo modo el mayor incremento de peso vivo se registra en los animales tratados con la dosis mas alta del farmaco en estudio, 341% en T3 (0.02ml con alimentación 1) y 324.3% en T6 (0.02 ml con alimentación 2).

Loaiza (2015), dice que el mayor peso de los animales se registró en el tratamiento T4 (1.5 mg de Zeranol implantado) con 1132.5 g/animal al final del experimento (90 días).

Yarad (2010), menciona que existe diferencia significativa en incremento de peso, mostrándose superioridad de Zeranol + Ivermectina versus el testigo.

4.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para evaluar esta variable, se utilizó los datos del incremento en consumo de alimento y los datos del incremento de peso vivo, que empleándolos en la fórmula de conversión alimenticia reflejan los siguientes resultados. A continuación se presenta el cuadro de datos.

Cuadro 47. Valores del factor de conversión alimenticia a los 60 días de investigación.

Tratamientos	Consumo de alimento	Incremento de peso	Conversión alimenticia
T1 (a1d1)	1732	604	2,9
T2 (a1d2)	1912	737	2,6
T3 (a1d3)	1874	797	2,4
T4 (a2d1)	1097	480	2,3
T5 (a2d2)	1148	636	1,8
T6 (a2d3)	1274	729	1,7

Cuadro 48. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	20,9	1	22	22 *	18,5	98,5
Error(a)	1,9	2	1			
FB	8,7	2	4,3	4,8 *	4,5	8,7
IAB	6,9	2	3,5	3,8 ns	4,5	8,7
Error(b)	4,2	8	0,9			
Total	55,7	17				
CV (a)	15,6					
CV (b)	10,9					
\bar{X}	2,3					
* : significativo		5%				
** : significativo		1%				
ns : no significativo						

Al realizar el análisis de varianza cuadro 48, se observa que: para el factor A (Tipo de alimentación), estadísticamente existe diferencia significativa al 5%, para el factor B (dosis de Zeranol 1%+Ivermectina 1%) estadísticamente registra diferencia significativa al 5%. Para interacción entre el factor A con el factor B, estadísticamente no se muestra diferencia significativa.

Para los factores que muestran diferencia significativa se realizan pruebas de significancia.

Cuadro 49. Prueba de Tukey al 5% para variable conversión alimenticia factor A

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
a1	2,6	a
a2	2	b

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad cuadro 49 determina la presencia de dos categorías: en donde tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer lugar, mientras que tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar. Los animales sujetos a tipo de alimentación 1 presentan mejor factor de conversión alimenticia.

Cuadro 50. Prueba de Tukey al 5% para variable conversión alimenticia factor B

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
d1	2,6	a
d2	2,2	b
d3	2,1	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad, muestra la presencia de dos categorías, en donde: dosis 1 ocupa el primer lugar, dosis 2 ocupa el segundo lugar,

mientras que dosis 3 comparte segundo lugar. La dosis con mayor concentración de Zeranol + Ivermectina (dosis 3) presenta mejor factor de conversión alimenticia.

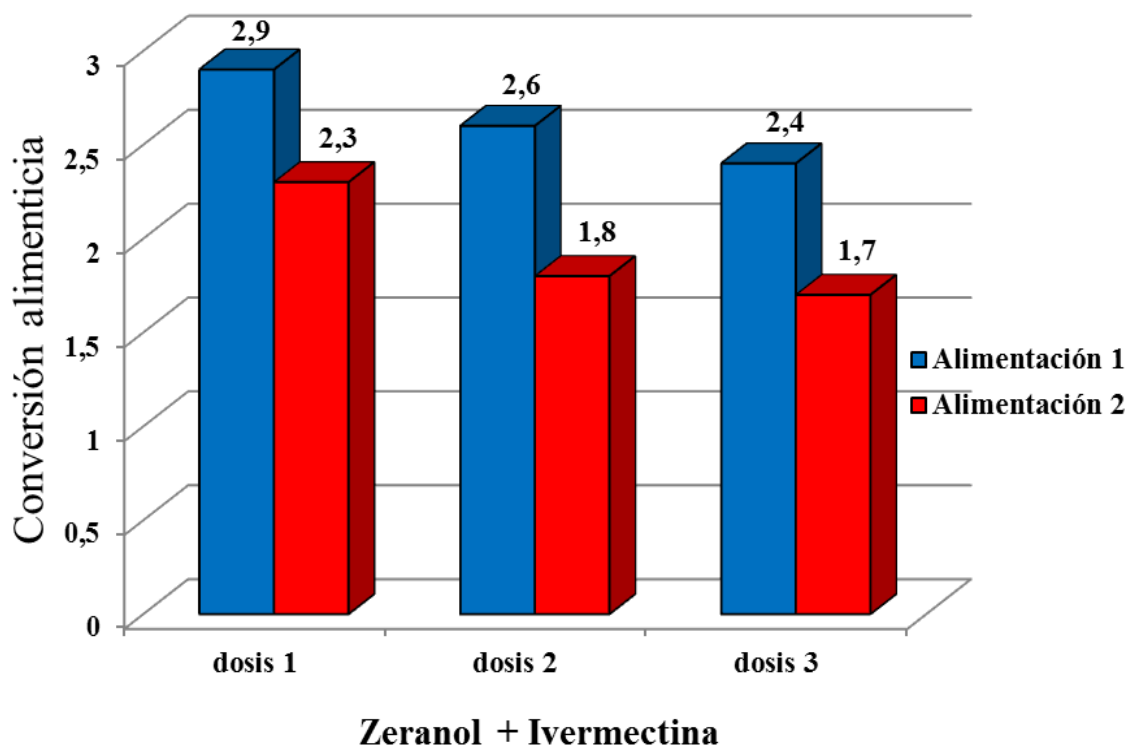


Figura 7. Conversión alimenticia a los 60 días de investigación.

En la figura 7, se muestra los valores de conversión alimenticia a los 60 días de investigación, en donde se presenta a tipo de alimentación 1 (alimento balanceado + grano de cebada) como mejor alternativa en conversión alimenticia, del mismo modo para las dosis del fármaco en estudio se presenta a dosis 3 (0.02ml) con mejor resultado en conversión alimenticia.

4.4 RENDIMIENTO A LA CANAL

Para el rendimiento a la canal, se tomó en cuenta el peso vivo del cuy alcanzado a los sesenta días de investigación, luego del proceso de faenamiento se vuelve a pesar dicho animal, desangrado, libre de pelo y vísceras. De esta forma se obtienen valores que permiten calcular el rendimiento a la canal.

Cuadro 51. Valores en % del Rendimiento a la canal.

Tratamientos	Repeticiones			Valor promedio %
	RI	RII	RIII	
T1 (a1d1)	68.7	70.0	68.0	68,9
T2 (a1d2)	71.6	73.9	72.8	72,8
T3 (a1d3)	73.3	72.0	74.2	73,2
T4 (a2d1)	65.4	65.0	67.8	66,1
T5 (a2d2)	70.0	68.6	69.0	69,2
T6 (a2d3)	71.2	70.0	71.0	70,7

Cuadro 52. Análisis de varianza (paquete estadístico SEDEX V1.0)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
FA	39,1	1	39,1	19,6 *	18,5	98,5
Error(a)	4	2	2			
FB	66,3	2	33,2	27,7 **	4,5	8,7
IAB	0,9	2	0,5	0,4 ns	4,5	8,7
Error(b)	9,6	8	1,2			
Total	119,9	17				
CV (a)	2%					
CV (b)	1,60%					
\bar{X}	70,1					

* : significativo 5%

** : significativo 1%

ns : no significativo

Al realizar el análisis de varianza cuadro 52, rendimiento a la canal, se puede observar que: para el factor A (tipo de alimentación) estadísticamente existe diferencia significativa al 5%, para el factor B (dosis de Zeranol+Ivermectina) estadísticamente existe diferencia significativa al 1%, mientras que para la interacción entre el factor A con el factor B estadísticamente no se registra diferencia significativa.

Para los factores que muestran diferencia significativa se realizó pruebas de significancia.

Cuadro 53. Prueba de Tukey al 5% para variable rendimiento a la canal factor A

Tratamientos	Rendimiento promedio %	Rangos
a1	71,6	a
a2	68,7	b

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad cuadro 53, determina la presencia de dos categorías, en donde: Tipo de alimentación 1 (alfalfa + grano de cebada) ocupa el primer lugar, mientras que tipo de alimentación 2 (alimento balanceado + grano de cebada) ocupa el último lugar. Tipo de alimentación 1 presenta mejor resultado en rendimiento a la canal.

Cuadro 54. Prueba de Tukey al 5% para variable rendimiento a la canal factor B

Tratamientos	Rendimiento promedio %	Rangos
d3	72	a
d2	71	a
d1	67,5	b

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad cuadro 54, determina la presencia de dos rangos, en donde: dosis 3 y dosis 2 ocupan el primer rango, mientras que dosis 1 ocupa el último rango. Las dosis con mayor concentración de Zeranol + Ivermectina (dosis 3, dosis 2) presentan mejor resultado en rendimiento a la canal.

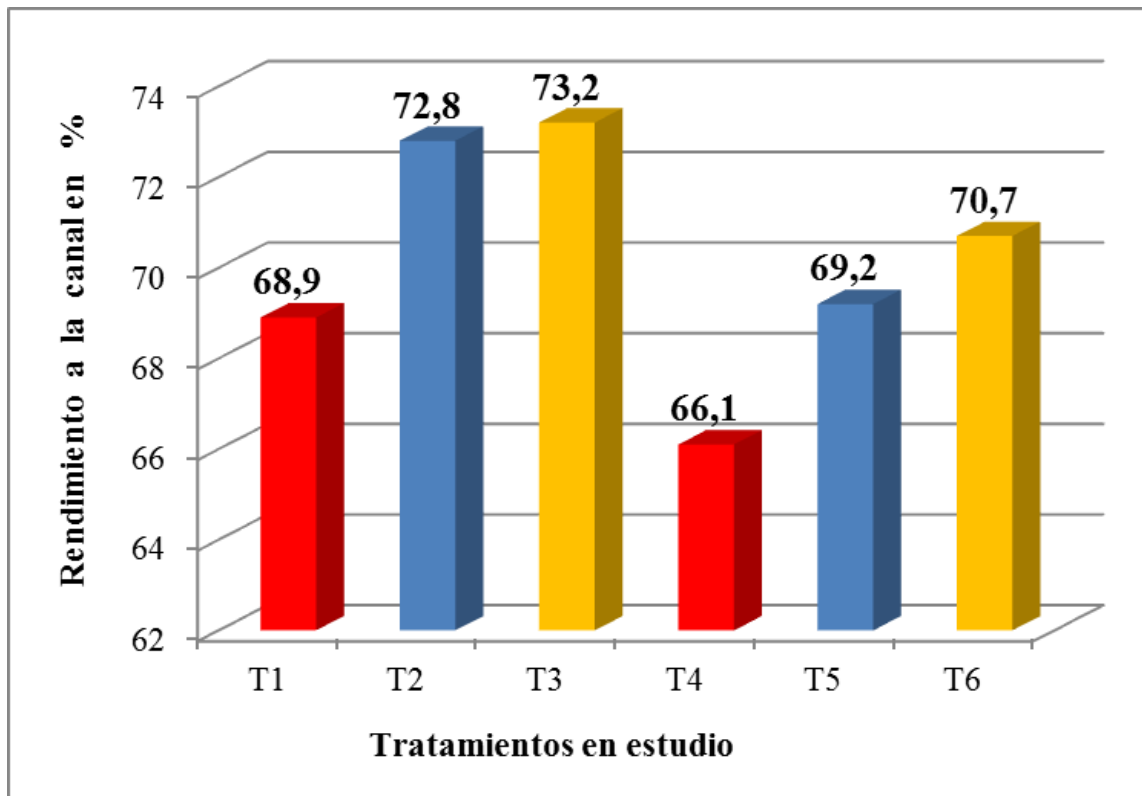


Figura 8. Resultados en Rendimiento a la canal

En la figura 8 se muestran los resultados del rendimiento a la canal en porcentajes, en donde T1, T2 y T3 correspondientes a tipo de alimentación 1 presentan mejor resultado en rendimiento a la canal, en cuanto a las dosis del fármaco en estudio los mejores resultados se registran en dosis 3 (0.02ml) y dosis 2 (0.01ml).

Loaiza (2015), en su estudio concluye que, la respuesta de los tratamientos (Implante de Zeranól en diferentes dosis 0.5 mg, 1 mg, 1.5 mg como promotor de crecimiento) fue muy diferente estadísticamente para las variables evaluadas como fueron el incremento de peso, rendimiento a la canal.

4.5 ANÁLISIS COPROPARASITARIO

El análisis coproparasitario realizado en el laboratorio de parasitología de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Central del Ecuador, proporciona la siguiente información:

En la primera muestra tomada al inicio de la investigación el (09-02-2015) se registra la presencia de:

Diagnóstico:

T1	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
	strongylus sp	+
T2	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
T3	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
	strongylus sp	+
T4	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
T5	paraspidodera uncinata	+
	strongylus sp	+
T6	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+

En la segunda muestra tomada al finalizar la investigación el (07-04-2015) registra la presencia de:

Diagnóstico:

T1	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
	strongylus sp	+
T2	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	-
T3	paraspidodera uncinata	-
	eimeria caviae	-
	strongylus sp	+
T4	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
T5	paraspidodera uncinata	-
	strongylus sp	-
T6	paraspidodera uncinata	-
	eimeria caviae	-

Los resultados obtenidos muestran que en los tratamientos que no se usó zeranol + ivermectina existe prevalencia de parásitos gastrointestinales, mientras que en los tratamientos en que se utilizó zeranol + ivermectina no se registra presencia de parásitos gastrointestinales al finalizar la investigación.

4.6 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

La prueba de Friedman análisis organoléptico se la uso para calificar las siguientes características: color, olor, sabor, grasa corporal y textura. Esto se realizó con la ayuda de 10 degustadores/panelistas, encargados de valorar las características mencionadas con escalas del 1 como valoración más baja, al 5 como valoración más alta. Este proceso, se lo realiza para todas las características en estudio, y para el cálculo de valores se utiliza la siguiente formula.

$$X^2 = \frac{12}{vK(K+1)} \sum R^2 - 3v(k+1)$$

La preparación de carne para el análisis se hizo sin ningún tipo de aliño o condimento que pueda alterar sus propiedades originales. Es necesario mencionar que la preparación de las muestras fue al horno debido a que en nuestro entorno la preferencia para el consumo de carne de cuy es al horno.

Para la degustación, se colocaron las muestras con su respectiva identificación en donde los panelistas pudieron apreciar y valorar las características de cada tratamiento, registrándose los siguientes resultados:

Cuadro 55. Valores y Rangos tabulados para característica COLOR

Degustadores	Tratamientos											
	T1	R	T2	R	T3	R	T4	R	T5	R	T6	R
1	4	3	5	5,5	3	1	5	5,5	4	3	4	3
2	4	2	5	5	4	2	4	2	5	5	4	5
3	5	3,5	5	3,5	5	3,5	5	3,5	5	3,5	5	3,5
4	4	2,5	4	2,5	5	5,5	5	5,5	4	2,5	4	2,5
5	3	1,5	5	5,5	4	3,5	4	3,5	3	1,5	5	5,5
6	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5
7	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5
8	4	3,5	4	3,5	4	3,5	5	6	3	1	4	3,5
9	4	3,5	3	1	4	3,5	4	3,5	4	3,5	5	6
10	4	3	4	3	4	3	5	6	4	3	4	3
Σ		30,5		37,5		30,5		43,5		28		40
\bar{X}	4		4,3		4		4,5		3,9		4,3	

X^2	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
ns		
5,5	11,07	15,08

Luego de realizar la prueba de Friedman, análisis sensorial para la característica Color, se puede observar que estadísticamente no se registra diferencia significativa, por lo tanto se determina que los tratamientos en estudio son iguales.

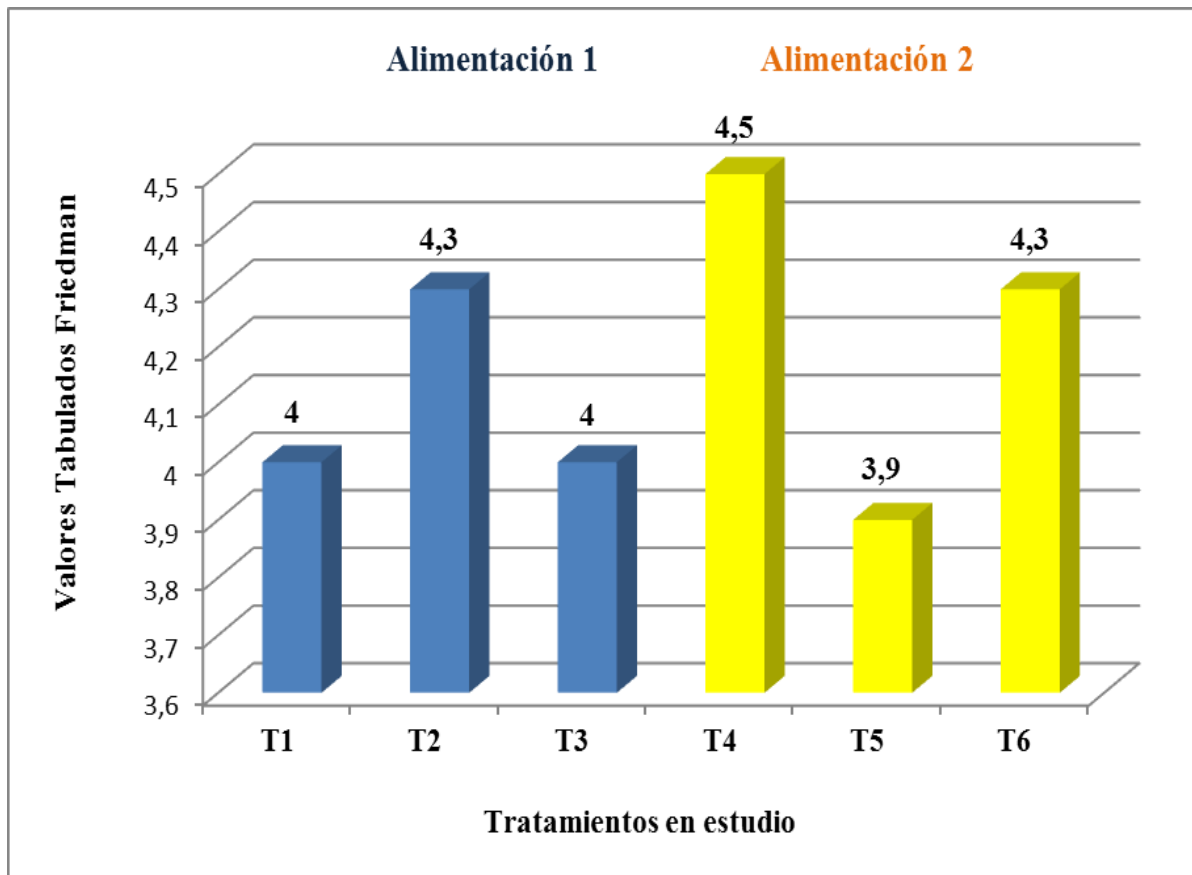


Figura 9. Representación de valores para característica COLOR.

En la figura 9, se puede observar que en el análisis sensorial los tratamientos con mejor valoración son: T4 (tipo de alimentación 2 + dosis 1) y T2 (tipo de alimentación 1 + dosis 2), de esta forma se revelan las preferencias por parte de los degustadores.

Cuadro 56. Valores y Rangos tabulados para característica OLOR

Degustadores	Tratamientos											
	T1	R	T2	R	T3	R	T4	R	T5	R	T6	R
1	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5
2	5	6	3	1,5	4	4	4	4	3	1,5	4	4
3	5	5	5	5	5	5	4	3	3	1,5	3	1,5
4	5	5	4	2,5	5	5	3	1	5	5	4	2,5
5	3	1	5	6	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5
6	4	3,5	4	3,5	3	1	4	3,5	5	6	4	3,5
7	4	4,5	3	1,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5
8	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5
9	4	4,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5
10	4	1,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	4	1,5	5	4,5
Σ		40		35		32		37,5		31		34,5
\bar{X}	4,2		4		3,9		4		3,8		3,9	

X^2	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
ns		
1,6	11,07	15,08

Luego de realizar la prueba de Friedman cuadro 68, análisis sensorial para la característica Olor, se puede observar que estadísticamente no se registra diferencia significativa, por lo tanto se determina que los tratamientos en estudio son iguales.

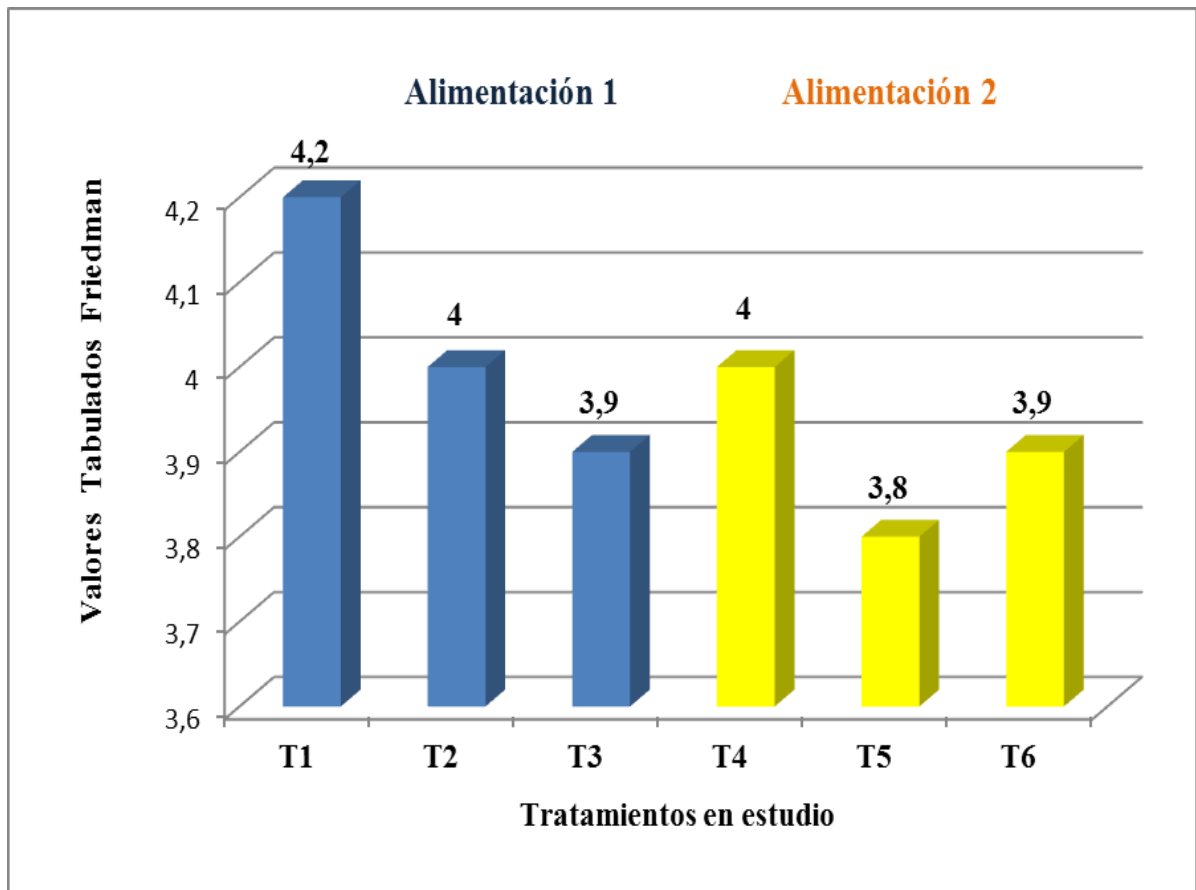


Figura 10. Representación de valores para característica olor.

En la figura 10, se puede observar que en el análisis sensorial, los tratamientos con mejor valoración son: T1 (tipo de alimentación 1 + dosis 1) y T4 (tipo de alimentación 2 + dosis 1), revelando las preferencias por parte de los panelistas.

Cuadro 57. Valores y Rangos tabulados para característica SABOR

Degustadores	Tratamientos											
	T1	R	T2	R	T3	R	T4	R	T5	R	T6	R
1	3	1	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	5	6
2	4	3	5	5,5	4	3	4	3	3	1	5	5,5
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1
4	4	3	5	5,5	5	5,5	4	3	3	1	4	3
5	4	4	5	6	4	4	3	1,5	3	1,5	4	4
6	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5
7	3	2	4	5	3	2	4	5	4	5	3	2
8	4	4	3	1,5	3	1,5	4	4	4	4	5	6
9	4	5,5	3	2,5	3	2,5	3	2,5	3	2,5	4	5,5
10	4	4,5	3	2	4	4,5	5	6	3	2	3	2
Σ		35,5		40		32		37		29		36,5
\bar{X}	3,8		4		3,7		3,9		3,5		3,9	

X^2	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
ns		
2,1	11,07	15,08

Luego de realizar la prueba de Friedman cuadro 57, análisis sensorial para la característica Sabor, se puede observar que estadísticamente no se registra diferencia significativa, por lo tanto se determina que todos los tratamientos en estudio son iguales.

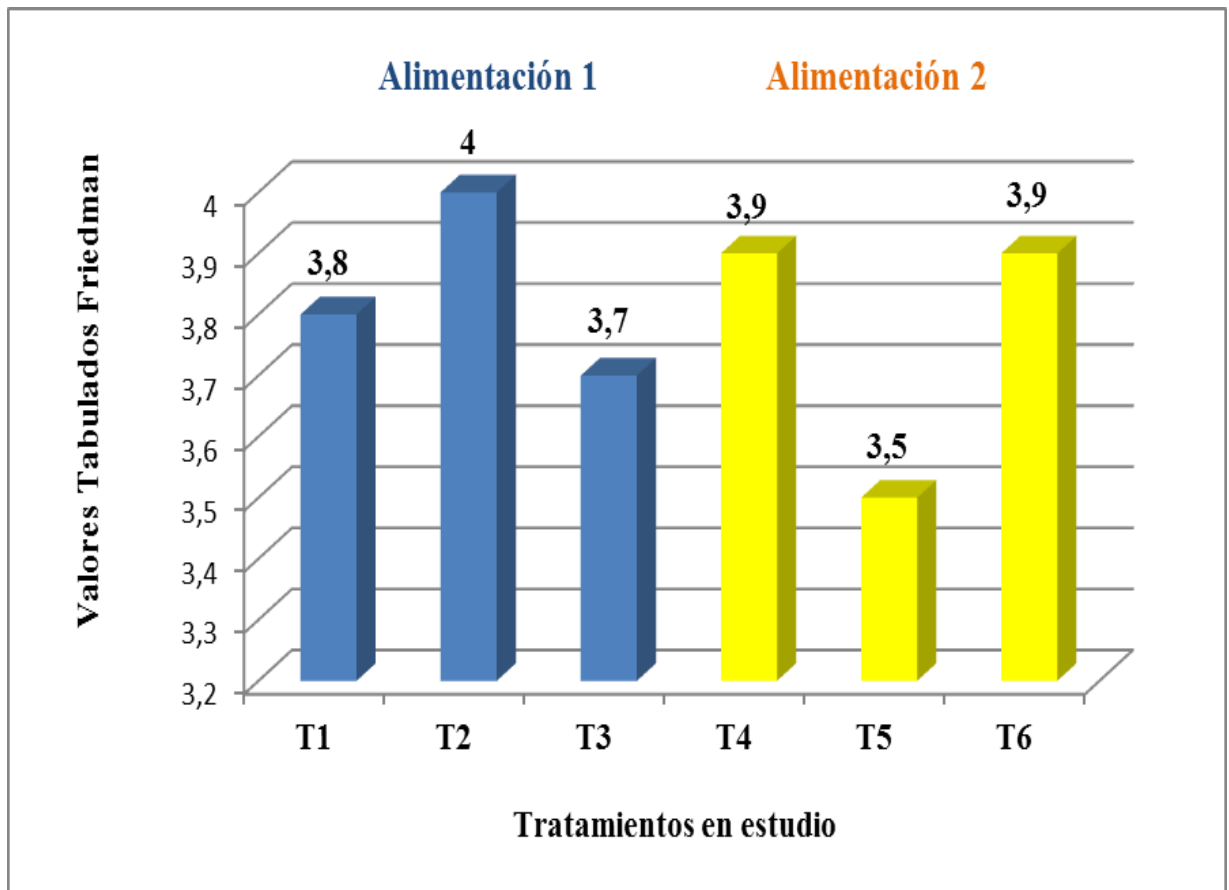


Figura 11. Representación de valores para característica sabor.

En la figura 11, se puede observar que en el análisis sensorial los tratamientos con mejor valoración son: T2 (tipo de alimentación 1 + dosis 2), T4 (tipo de alimentación 2 + dosis 1) y T6 (tipo de alimentación 2 + dosis 3), revelando las preferencias por parte de los degustadores.

Cuadro 58. Valores y Rangos tabulados para característica GRASA CORPORAL

Degustadores	Tratamientos											
	T1	R	T2	R	T3	R	T4	R	T5	R	T6	R
1	3	1,5	4	4	4	4	3	1,5	4	4	5	6
2	4	2	5	5	5	5	4	2	4	2	5	5
3	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	3	2	2	1
4	3	2	3	2	5	5,5	3	2	5	5,5	4	4
5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5
6	4	3	4	3	4	3	4	3	5	6	4	3
7	2	1,5	4	4	5	6	4	4	4	4	2	1,5
8	4	4,5	3	2	4	4,5	4	4,5	2	1	4	4,5
9	3	2	3	2	3	2	4	5	4	5	4	5
10	5	4,5	2	1	5	4,5	4	2	5	4,5	5	4,5
Σ		30		32		40,5		33		35,5		39
\bar{X}	3,7		3,7		4,3		3,9		3,9		3,9	

X^2	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
ns		
2,4	11,07	15,08

Luego de realizar la prueba de Friedman cuadro 58, análisis sensorial para característica Grasa Corporal, se puede observar que estadísticamente no se registra diferencia significativa, por lo tanto se determina que todos los tratamientos en estudio son iguales.

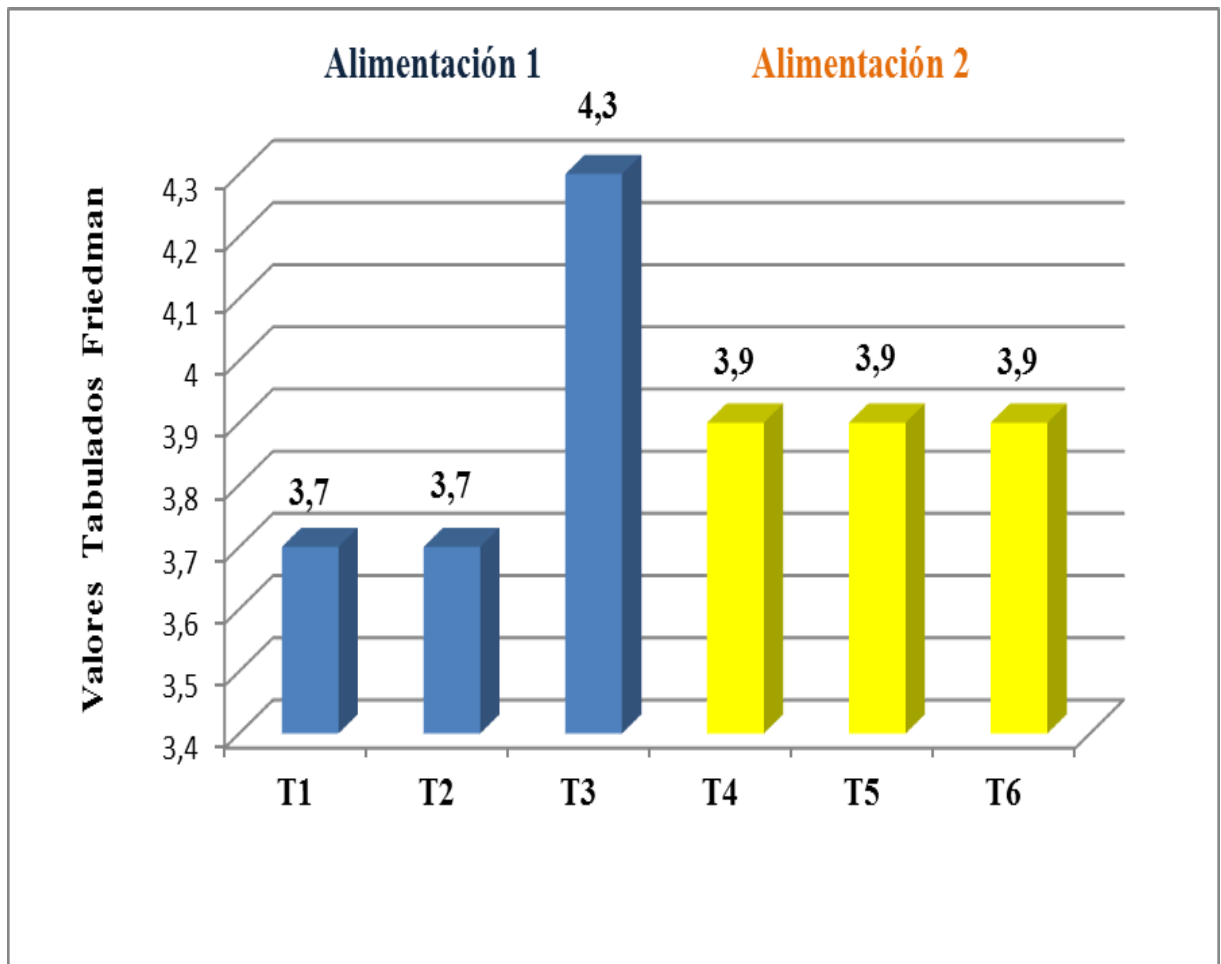


Figura 12. Representación de valores para característica Grasa Corporal.

En la figura 12, se puede observar que en el análisis sensorial el tratamiento con mejor valoración es: T3 (tipo de alimentación 1 + dosis 3), revelando las preferencias por parte de los degustadores.

Cuadro 59. Valores y Rangos tabulados para característica TEXTURA

Degustadores	Tratamientos											
	T1	R	T2	R	T3	R	T4	R	T5	R	T6	R
1	4	5	4	5	3	2	3	2	3	2	4	5
2	3	3,5	5	6	2	1,5	3	3,5	2	1,5	4	5
3	4	2	5	5	5	5	4	2	5	5	4	2
4	5	4	5	4	5	4	4	1	5	4	5	4
5	4	3	5	5,5	3	1	5	5,5	4	3	4	3
6	4	4,5	4	4,5	3	1,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5
7	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	3	1,5
8	4	4	3	1,5	4	4	3	1,5	4	4	5	6
9	4	4,5	3	1,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5
10	5	5	5	5	5	5	3	1	4	2,5	4	2,5
Σ		40		42,5		30		27		32,5		38
\bar{X}	4,1		4,3		3,7		3,6		3,8		4,1	

X^2	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
ns		
5,3	11,07	15,08

Luego de realizar la prueba de Friedman cuadro 59, análisis sensorial para característica Textura, se puede observar que estadísticamente no se registra diferencia significativa, por lo tanto se determina que todos los tratamientos en estudio son iguales.

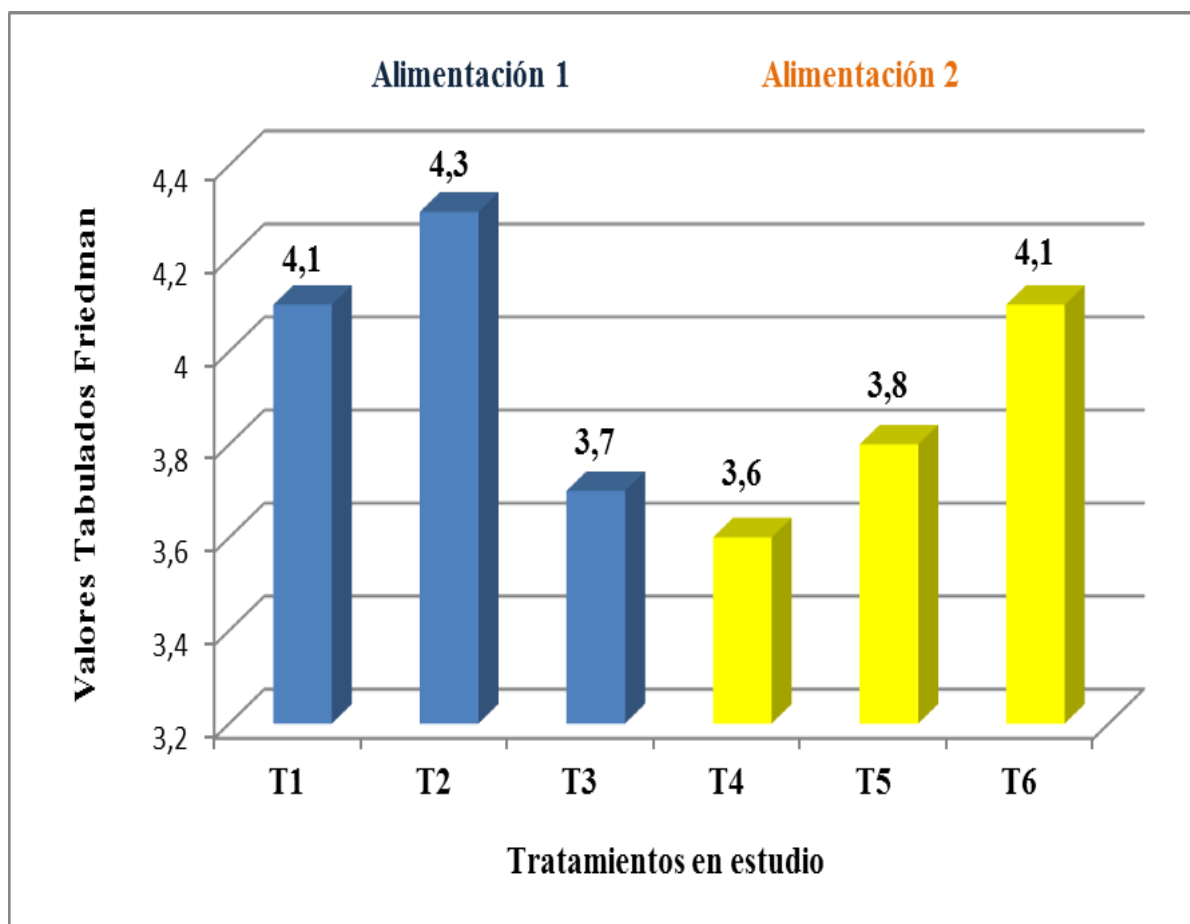


Figura 13. Representación de valores para característica Textura

En la figura 13, se puede observar que en el análisis sensorial los tratamientos con mejor valoración son: T2 (tipo de alimentación 1 + dosis 2), T6 (tipo de alimentación 2 + dosis 3), revelando las preferencias por parte de los degustadores.

Los resultados obtenidos son semejantes a lo expresado por: Moreno (2003).”Se habla también de un efecto favorable sobre los caracteres organolépticos y la composición de la carne: buen color, mas musculo, menos grasa y mejor distribución de esta” (p.453).

4.7 ANÁLISIS DE COSTO DE PRODUCCIÓN EXPERIMENTAL

“El término costo generalmente se entiende como el desembolso o gasto en dinero que se hace en la adquisición de los insumos empleados para producir bienes o servicios” (Guerra, 1998, p.176). El análisis de costo de producción experimental nos permite determinar los recursos económicos necesarios para el engorde de cuyes en la presente investigación, del mismo modo identificar el grado de rentabilidad obtenido al finalizar el proyecto.

A continuación se describe el costo de construcción de jaulas para el alojamiento de los cuyes. El costo total obtenido es para una repetición.

Tabla 2. Costo de alojamiento

Elemento	Descripción	Unidad	Requerido	Costo
Varilla	acero de 1/4	metros	7	1,57
Malla	alambre recubierta plástica 12x12mm	metros	6	19,2
Madera	tiras cuadrada 5x5 cm	metros	8	3,2
Comederos	plástico	unidad	18	5,4
Bebedores	barro	unidad	18	7,2
Aserrín	bulto	unidad	1	1
Total				37,57

Para obtener el costo de alojamiento por animal se consideró cinco años de vida útil de las jaulas, las mismas que cada año cubrirán cinco periodos de engorde. De esta forma, se determinó el costo de alojamiento para cada individuo en la investigación, aclarando que cada repetición tiene capacidad para 18 cuyes.

Costo anual = 7.51

Costo etapa engorde = 1.5

Costo por cuy = 0.08

En la tabla 2 se describe el componente del tipo de alimentación, la cantidad en kg y el costo que representa por cada kg de mezcla.

Tabla 3. Costo por tipo de alimentación.

Tipo de alimentación 1

	Requerido kg	\$ / kg	\$	\$ / kg mezcla
Alfalfa	7	0,02	0,14	
Grano de cebada	5	0,26	1,3	
Total	12		1,44	0,12

Tipo de alimentación 2

	Requerido kg	\$ / kg	\$	\$ / kg mezcla
A. Balanceado	7	0,60	4,20	
Grano de cebada	5	0,26	1,3	
Total	12		5,50	0,46

El costo de alimentación se realizó tomando en cuenta los costos individuales de cada componente, de esta forma obtener el costo por kg de mezcla que será consumida por los animales.

Los valores presentados obedecen al precio formal del alimento balanceado (24,00 USD) en presentación de 40 kg, grano de cebada (12,00 USD) para alimentación animal en presentación de 45 kg, y por otra parte la alfalfa corresponde al valor de arrendamiento del lote en relación a la producción en kg del mismo.

Tabla 4. Consumo de alimento por tratamiento en relación al costo por kg de alimento

Tratamientos	Alimento consumido	Costo kg	\$ Costo de alimentación
T1	11,04	0,12	1,32
T2	11,19	0,12	1,34
T3	11,22	0,12	1,35
T4	7,82	0,46	3,60
T5	8,31	0,46	3,82
T6	9,89	0,46	4,55

En la tabla 3, se observa el consumo de alimento en cada tratamiento y el costo que representa la preparación de cada kg de mezcla. Se debe aclarar que el número total de animales por tratamiento es 9 y que los valores reflejados en la tabla corresponden al consumo promedio de cada tratamiento.

Tabla 5. Costos de producción en USD para cada tratamiento

Costos	Tratamientos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Animal	3	3	3	3	3	3
Alojamiento	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Alimentación	1,32	1,34	1,35	3,6	3,82	4,55
Zeranol+ivermectina	0	0,016	0,016	0	0,016	0,016
Jeringa	0	0,15	0,15	0	0,15	0,15
Insumos veterinarios	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Mantenimiento	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77
Total Egresos	7,25	7,44	7,45	9,53	9,92	10,65
Venta de animales	7	8	9	6	6	7
Venta de Abono	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Total Ingresos	7,33	8,33	9,33	6,33	6,33	7,33
Costo / Beneficio	1,01	1,12	1,25	0,66	0,64	0,69

Para el costo de producción tabla 4, se toma en cuenta los valores más relevantes en el transcurso de la investigación como son: el costo del cuy destetado, la alimentación, alojamiento, el costo de las dosis de Zeranol 1%+ Ivermectina 1% y su aplicación. La sanidad hace referencia al uso de desinfectantes para el área de investigación, mientras que los costos de mantenimiento corresponden a materiales de limpieza y mano de obra, generando un valor total de egresos.

Como complemento, se registra los valores totales en ingresos para lo cual se toma en cuenta la venta de los animales en pie variando el precio en función del peso alcanzado y como un valor adicional se registra la venta del abono producido, un total de 9 sacos a un costo de 2 USD cada uno.

Para la relación Costo/beneficio se toma los ingresos y egresos totales obtenidos y así determinar cuál es el beneficio obtenido por cada USD invertido, expresándose de la siguiente forma:

Tratamiento 1: tipo de alimentación 1 + dosis 1

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Beneficio} = \frac{7,33}{7,25} = 1,01$$

El resultado de esta operación es de 1,01. Lo que quiere decir que existe beneficio económico ya que por cada USD invertido en ciclo de engorde (60 días) se registra rentabilidad de 1%.

Tratamiento 2: tipo de alimentación 1 + dosis 2

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Beneficio} = \frac{8,33}{7,44} = 1,12$$

El resultado de esta operación es de 1,12. Lo que quiere decir que existe beneficio económico ya que por cada USD invertido en ciclo de engorde (60 días) se registra rentabilidad de 12%.

Tratamiento 3: tipo de alimentación 1 + dosis 3

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Beneficio} = \frac{9,33}{7,45} = 1,25$$

El resultado de esta operación es de 1,25. Lo que quiere decir que existe beneficio económico ya que por cada USD invertido en ciclo de engorde (60 días) se registra rentabilidad de 25%.

Tratamiento 4: tipo de alimentación 2 + dosis 1

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Beneficio} = \frac{6,33}{9,53} = 0,66$$

El resultado de esta operación es de 0,66. Lo que quiere decir que no existe beneficio económico ya que por cada USD invertido en ciclo de engorde (60 días) la rentabilidad es negativa en 34%.

Tratamiento 5: tipo de alimentación 2 + dosis 2

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Beneficio} = \frac{6,33}{9,92} = 0,64$$

El resultado de esta operación es de 0,64. Lo que quiere decir que no existe beneficio económico ya que por cada USD invertido en ciclo de engorde (60 días) la rentabilidad es negativa en 36%.

Tratamiento 6: tipo de alimentación 2 + dosis 3

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Beneficio} = \frac{7,33}{10,65} = 0,69$$

El resultado de esta operación es de 0,69. Lo que quiere decir que no existe beneficio económico ya que por cada USD invertido en ciclo de engorde (60 días) la rentabilidad es negativa en 31%.

Loaiza (2015), afirma que económicamente el tratamiento con el beneficio neto mas alto fue el T4 (1.5 mg implante de Zeranol) con 1.29 / animal al final del experimento (90 días).

La mayor respuesta económica se alcanzó al utilizar el tratamiento a base de Zeranol con 1.16 USD, obteniendo 16 centavos de ganancia por cada dólar invertido, Herrera (2010).

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- La Hipótesis alternativa planteada se acepta ya que el uso de Zeranol 1% + Ivermectina 1% en cuyes sometidos a dos tipos de alimentación registró diferencia estadística en el engorde de cuyes.
- El uso de Zeranol 1% + Ivermectina 1% fue positivo, ya que la diferencia en incremento de peso entre animales tratados con la dosis mas alta en estudio fue de 201 gramos superior al peso de los animales no tratados en alimentación 1. En cuanto a alimentación 2 la diferencia en peso de los animales tratados con la dosis mas alta en estudio fue de 254 gramos superior al peso alcanzado por los animales que no fueron tratados.
- Los componentes del alimento ofrecido son parte fundamental en el consumo y aprovechamiento en ganancia de peso. En nuestro caso se identificó al suministro de alfalfa + grano de cebada como buena opción en alimentación para el engorde de cuyes, en contraste el suministro de alimento balanceado + grano de cebada no presentó resultados positivos en alimentación para engorde de cuyes.
- Los tratamientos que presentaron mejor factor de conversión alimenticia fueron aquellos con la dosis más alta en estudio de Zeranol 1%+ Ivermectina 1% tanto en alimentación 1 como en alimentación 2.
- La ivermectina 1% tuvo efecto sobre los parásitos encontrados en las heces de los animales tratados, ya que al iniciar la investigación se registró la presencia de: paraspidodera uncinata, eimeria caviae y strongylus sp, pero al finalizar la investigación las pruebas realizadas no registran presencia de estos parásitos a excepción de paraspidodera uncinata en la dosis 2 correspondiente a alimentación

1. En los animales que no fueron tratados con ivermectina 1% la presencia de estos parásitos fue constante. Se aclara que estos datos corresponden al tiempo de duración de la investigación (60 días) luego de aplicado el producto, pero no se descarta la posibilidad de reingreso de los parásitos por medio de agua o alimentos contaminados.
- El análisis costo beneficio experimental en esta investigación, presenta valores positivos para, T2 y T3, alimentación 1 acompañada de d3 dosis mas alta de Zeranol 1% + Ivermectina 1% presenta mayor rango de rentabilidad. En contraste, encontramos que T1, T4, T5 y T6 presentan valores negativos en rentabilidad, esto se traduce en pérdidas, identificándose como factor importante en el bajo rendimiento el tipo de alimentación suministrada a los animales.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar Zeranol 1% + Ivermectina 1% (zerafec) en el engorde de cuyes por su efecto positivo en el incremento de peso debido a su mecanismo de acción en dosis de 0.02ml.
- Probar dosis más altas de Zeranol 1% + Ivermectina 1% con diversos tipos de alimentación, además incluir ejemplares hembras con la finalidad de acortar el tiempo para la reproducción.
- Evaluar el efecto del Zeranol sin combinar con otro componente (Ivermectina)
- No suministrar alimento balanceado con grano de cebada como única fuente de alimento en el engorde de cuyes.
- Compartir este tipo de estudios y conocimientos por parte de los nuevos profesionales hacia los productores en el campo, ya que son ellos quienes necesitan alternativas que optimicen su trabajo y consecuentemente mejoren sus condiciones de vida.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Aliaga, L. (2005). *Crianza de cuyes*. INIEA. Perú.
2. Amezquita, E. (1998). *Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza*, Villavicencio, CO. p. 145 -174.
3. Anales Real Academia de Medicina. (1986). *Aspectos sanitarios de la guerra química*. Tercera edición. p. 404
4. Barioglio, C. (2001). *Diccionario de producción animal*. Segunda edición. p. 308
5. Cardona, I. (2006). *Evaluación del Efecto de los Anabólicos: Zeranol y Boldenona en Toretas Brahman Mestizoz Alimentados con pasto Saboya Panicum maximu*. (Tesis de ingeniería). Escuela Superior Politecnica del Chimborazo, Riobamba, EC.
6. Castro, B. y Chirinos, P. (1994). *Avances en nutrición y alimentación de cuyes*. Crianza de cuyes, Guía didáctica. Universidad Nacional del Centro. Huancayo, Perú.
7. Castro, H. (2002). *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural*. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University, Utah, USA.
8. CORPOICA, (2003). *Explotación tecnificada de cuyes*. Manual de asistencia técnica N° 5. p. 37
9. Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes*, La Molina, Perú. p. 01
10. Estupiñan, E. (2003). *Crianza y manejo de cuyes*, Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi, EC.

11. Fajardo Zapata, A., Méndez Casallas. F., & Molina, L.H. (2011). *Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano*. Grupo Salud Pública, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá.
12. Falconí, E. Garófalo, J. Llangari, P. & Espinoza, M. (2010). *El cultivo de cebada*. Programa de cereales, INIAP, Boletín Divulgativo N° 390, EC.
13. Gallego, J. (2006). *Manual de Parasitología - Morfología y Biología de los parásitos de interés animal*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
14. Guerra, G. (1998). *Manual de Administración de Empresas Agropecuarias*.
15. Gómez, D. (2005). *Practicultura*, Universidad Politécnica de Valencia, ES. p. 97
16. Hendrix, Ch. Robinson, E. (2006). *Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians*. Fourth Edition. P 76.
17. Herrera, D. (2010). *Anabólicos en el desarrollo y crecimiento de toretes cruzados para engorde en la provincia de santo domingo de los Tsachilas*. (tesis de pregrado). ESPOCH, Riobamba, Ecuador.
18. IICA. (1986). *Salud animal y salud vegetal*. Programa V. p. 93.
19. Loaiza, M. (2015). *Evaluación del crecimiento y engorde mediante la implantación de tres dosis de Zeranol (0.5 mg, 1 mg, 1.5 mg) en cuyes peruanos mejorados*. Universidad Estatal de Bolivar, Guaranda, Ecuador.
20. Mateo, J. (2005). *Prontuario de agricultura*. Cultivos agrícolas, Madrid, ES. p. 73
21. Moreno, B. (2003). *Higiene e inspección de carnes*. Volumen 2. p. 451
22. Merck. (1993). *Manual de veterinaria Merck*. España. p. 1559, 1608.
23. Rabiña, E. (2008). *Medicamentos*. Universidade de Santiago de Compostela. p.

24. Serrano, V. (1991). *Agentes anabólicos*. Boletín científico, laboratorio squibb. División Veterinaria. 1a ed. Cali, Colombia. p. 1-5.
25. Tuquinga, F. (2011). *Evaluación de diferentes niveles de desecho de quinua en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes*. (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
26. Valencia, J. (1985). *Efecto de los promotores de crecimiento (Compudose 200 y Ralgo) en la ceba de novillos normando en zona de páramo*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional sede Palmira, Palmira, CO.
27. Vergara, V. (2009). *Avances en la nutrición y alimentación de cuyes*. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, PE.
28. Yarad, S. (2010). *Efecto del "Zeranol" mas ivermectina, en lechales ovinos Cruce Rambouilet Dorset en la Hacienda Zuleta y anexas cia. Ltda.* (tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
29. Web: www.aapa.org.ar. 2002. El Zeranol.
30. Web: www.produccion-animal.com.ar.
31. Web: www.virbac.mx-zeramec
32. Web: www.aemps.gob.es
33. Web: www.t3quimica.com

ANEXOS

- Resultados del analisis coproparasitario de las muestras enviadas al inicio de la investigación



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA
PRESTACIÓN DE SERVICIOS

FECHA: 09/02/2015 **HORA:** 11:51

NOMBRE DEL PACIENTE: Cuy

NOMBRE DEL PROPIETARIO: CRÍSTIAN MORETA

ENVIADO POR: CRÍSTIAN MORETA

NÚMERO DE MUESTRAS ENVIADAS: 6

FACTURA NÚMERO: R1510010745

ANAMNESIS: RUTINA

REQUERIMIENTO:

ESPECIE	ANÁLISIS	MARQUE X
OTRAS ESPECIES	Coproparasitario	X
	Identificación Parásitos	X
	Investigación de hemoparásitos	
	Investigación de Ectoparásitos	

DIAGNÓSTICO:

T1	paraspíodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
	strongylus sp	+
T2	paraspíodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
T3	paraspíodera uncinata	+

	eimeria caviae	+
	strongylus sp	+
T4	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
T5	paraspidodera uncinata	+
	strongylus sp	+
T6	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+



Dr. FERNANDO PAZMIÑO

FIRMA DEL RESPONSABLE

Resultados del analisis coproparasitario de las muestras enviadas al finalizar la investigación



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA
PRESTACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA: 07/04/2015 **HORA:** 09:46

NOMBRE DEL PACIENTE: Cuy

NOMBRE DEL PROPIETARIO: CRÍSTIAN MORETA

ENVIADO POR: CRÍSTIAN MORETA

NÚMERO DE MUESTRAS ENVIADAS: 6

FACTURA NÚMERO: R1510010745

ANAMNESIS: RUTINA

REQUERIMIENTO:

ESPECIE	ANÁLISIS	MARQUE X
OTRAS ESPECIES	Coproparasitario	X
	Identificación Parásitos	X
	Investigación de hemoparásitos	
	Investigación de Ectoparásitos	

DIAGNÓSTICO:

T1	paraspíodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
	strongylus sp	+
T2	paraspíodera uncinata	+
	eimeria caviae	-

T3	paraspidodera uncinata	-
	eimeria caviae	-
	strongylus sp	+
T4	paraspidodera uncinata	+
	eimeria caviae	+
T5	paraspidodera uncinata	-
	strongylus sp	-
T6	paraspidodera uncinata	-
	eimeria caviae	-



Dr. FERNANDO PAZMIÑO

FIRMA DEL RESPONSABLE

- Formato para análisis organoléptico de la carne de cuy.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FICAYA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Hoja de evaluación de características organolépticas de la carne de cuy.

INSTRUCCIONES:

A los participantes se les solicita, de forma especial, tomar el tiempo necesario para analizar las características que a continuación se describen.

1. COLOR

El color debe ser uniforme (rosado – rosado pálido), agradable a la vista.

No debe ser muy pálido.

El color interno debe ser rojo claro o rojo brillante.

2. OLOR

Debe ser característico de una carne fresca

3. SABOR

Debe ser agradable al paladar, no poseer sabores extraños

4. GRASA CORPORAL

No debe ser grasosa o extremadamente sin grasa.

5. TEXTURA

Debe ser firme, consistente y no desmenuzable.

COLOR

ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Excelente						
Muy bueno						
Bueno						
Regular						
Malo						

OLOR

ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Excelente						
Muy bueno						
Bueno						
Regular						
Malo						

SABOR

ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Excelente						
Muy bueno						
Bueno						
Regular						
Malo						

GRASA CORPORAL

ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Buen nivel grasa						
Aceptable nivel grasa						
Grasoso						
Mucha grasa						
Exceso grasa						

TEXTURA

ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Excelente						
Muy bueno						
Bueno						
Regular						
Malo						

Observaciones al reverso de la hoja. Gracias por su participación.

FOTOGRAFIAS



Foto N° 01 (construcción jaulas)



Foto N° 02 (construcción jaulas)



Foto N° 03 (construcción jaulas)



Foto N° 04 (construcción jaulas)



Foto N° 05 (construcción jaulas)

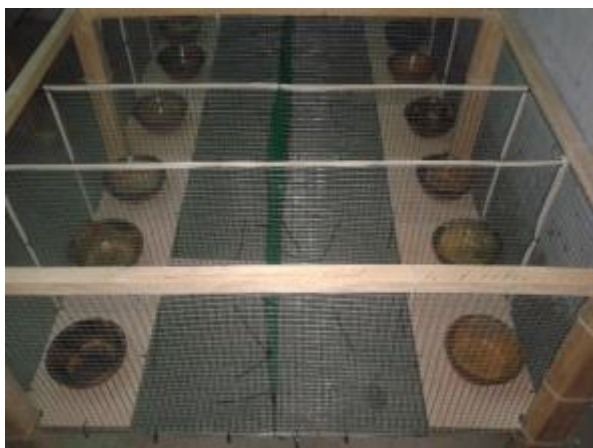


Foto N° 06 (adecuación bebederos)



Foto N° 07 (adecuación comederos)



Foto N° 08 (tipo alimentación 1)



Foto N° 09 (tipo alimentación 2)



Foto N° 10 (distribución de animales)



Foto N° 11 (peso inicial)



Foto N° 12 (limpieza de jaulas)



Foto N° 13 (alimento consumido)



Foto N° 14 (Zeranol + Ivermectina)



Foto N° 15 (aplicación zeranol + ivermectina)



Foto N° 16 (control peso semanal)



Foto N° 17 (visita tribunal tesis)



Foto N° 18 (visita tribunal tesis)



Foto N° 19 (medición/pesaje 60 días)



Foto N° 20 (medición/pesaje 60 días)



Foto N° 21 (sacrificio/eviscerado)



Foto N° 22 (lavado)



Foto N° 23 (cuy faenado)



Foto N° 24 (carcasas por tratamiento)



Foto N° 25 (peso carcasas por tratamiento)



Foto N° 26 (cocción carne)



Foto N° 27 (cocción carne)



Foto N° 28 (degustadores carne de cuy)



Foto N° 29 (análisis organoléptico)



Foto N° 30 (análisis organoléptico)

