



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y ENGORDE MEDIANTE, LA
IMPLANTACIÓN DE TRES DOSIS DE ZERANOL (0.5mg, 1mg, 1.5mg)
EN CUYES PERUANOS MEJORADOS, GUARANDA, PROVINCIA
BOLIVAR.**

Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Título De Médico Veterinario Y
Zootecnista, Otorgado Por La Universidad Estatal De Bolívar A Través De La Facultad
De Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del Ambiente. Escuela De
Medicina Veterinaria Y Zootecnia.

AUTOR:

MILLAN ANGEL LOAIZA CARBALLO

DIRECTOR:

DR. WASHINGTON CARRASCO MANCERO. M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2015

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y ENGORDE MEDIANTE, LA
IMPLANTACIÓN DE TRES DOSIS DE ZERANOL (0.5mg, 1mg, 1.5mg)
EN CUYES PERUANOS MEJORADOS, GUARANDA, PROVINCIA
BOLIVAR.**

REVISADO POR:

DR. WASHINGTON CARRASCO MANCERO. M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACION DE
TESIS**

ING. AGR. KLEVER ESPINOZA MORA. Mg.
BIOMETRISTA

DR. LUIS SALAS MUJICA. M.Sc.
AREA TECNICA

DR. RODRIGO GUILLIN NUÑEZ. M.Sc.
AREA REDACCION TECNICA

DECLARACION

Yo, Millán Ángel Loaiza Carballo, autor, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas del autor (es).

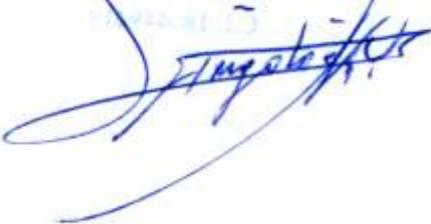
La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Millán Ángel Loaiza Carballo.

CI. 020175865-3

PROTOCOLIZACIÓN

En la Cabecera Cantonal de San José de Chimbo, República del Ecuador, Hoy día Lunes VEINTE OCHO DE ABRIL del año dos mil catorce, ante mi Víctor Hugo Mejía Veloz, Notario Público de este Cantón, procedo a protocolizar, LA TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA, solicitado por el señor CESAR LEONARDO VARGAS CARRANZA; en un tomo de noventa y seis páginas; de todo lo cual doy fe.

EL NOTARIO,



DEDICATORIA

A Dios por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mi madre Rosa Carballo, por ser el ejemplo más grande de sacrificio, constancia y esfuerzo, por enseñarme que luchar es de valientes, reconocido por aquellos consejos y palabras de aliento cuando decaía, gracias madre por tu confianza, tu amor y tu apoyo en cada paso de mi vida, este logro no es sólo mío, es tuyo también, te lo mereces.

Y a todos mis amigos y compañeros por los inolvidables buenos momentos que compartimos y sus grandes enseñanzas.

Millan.

AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su gratitud:

A Dios por darme siempre la fuerza interna, agradecer a mi familia por su constante apoyo, y lograr esta meta.

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme abierto las puertas de esta institución Superior y brindarme la oportunidad de ser un Médico Veterinario Zootecnista de la República.

A mis catedráticos, quienes con su amplia sabiduría, transmitieron conocimientos para mi formación académica.

Mis eternos agradecimientos a quienes formaron parte del Tribunal de Tesis; Dr. Washington Carrasco, Ing. Klever Espinoza, Dr. Rodrigo Güillín Núñez y Dr. Luis Salas Mujica, quienes contribuyeron decididamente en la planificación, ejecución, culminación y sistematización de esta desafiante investigación

INDICE DE CONTENIDO	PAG.
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. MARCO TEÓRICO.	3
2.1. EL CUY GENERALIDADES.	3
2.1.1. La caviicultura.	4
2.1.2. El cuy.	4
2.1.3. Razas mejoradas de cuy peruano.	5
2.1.3.1. Raza Perú.	5
2.1.3.2. Raza andina.	7
2.1.3.3. Línea inti.	9
2.1.4. Posición del <i>Cavia porcellus</i> en la escala zoológica.	10
2.2. CONSTANTES FISIOLÓGICAS DEL CUY.	11
2.3. FISIOLÓGIA DIGESTIVA DE CUY.	13
2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.	16
2.4.1. Proteína.	19
2.4.2. Fibra.	20
2.4.3. Grasa.	21
2.4.4. Energía.	22
2.4.5. Agua.	22
2.4.6. Vitaminas.	25
2.4.6.1. Vitaminas hidrosolubles.	27
2.4.6.2. Vitaminas liposolubles.	32
2.4.7. Minerales.	33
2.5. PARAMETROS PRODUCTIVOS DEL CUY.	34
2.6. CRIANZA DEL CUY.	35
2.6.1. Empadre.	35
2.6.2. Gestación.	35
2.6.3. Parto.	36
2.6.4. Lactancia.	36
2.6.5. Recría.	37
2.6.6. Engorde.	37
	38

2.7. CRECIMIENTO DEL ORGANISMO.	
2.7.1. Tasa de crecimiento.	39
2.7.2. Mecanismo de crecimiento..	39
2.8. PROMOTORES DE PRODUCCION.	42
2.8.1. Anabólicos.	42
2.8.2. Usos y eficacia.	43
2.8.3. El zeranol.	43
2.9. ESTADO ACTUAL DE LOS IMPLANTES.	44
2.9.1. Composición del implante.	45
III. MATERIALES Y METODOS.	46
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACION.	46
3.2. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.	46
3.3. SITUACION GEOGRAFICA Y CLIMATICA.	46
3.4. ZONA DE VIDA.	47
3.5. MATERIALES Y EQUIPOS.	47
3.5.1. Materiales experimentales.	47
3.5.2. Materiales de campo.	47
3.5.3. Instalaciones.	47
3.5.4. Materiales de oficina.	47
3.6. METODOLOGIA.	48
3.6.1. Factor en estudio.	48
3.6.2. Tratamientos.	48
3.6.3. Procedimiento.	48
3.6.4. Características del experimento.	48
3.7. TIPOS DE ANALIS.	48
3.8. MEDICIONES (VARIABLES) EXPERIMENTALES.	49
3.8.1. Peso corporal del animal.	49
3.8.2. Ganancia de peso.	49
3.8.3. Consumo de alfalfa.	50
3.8.4. Consumo de balanceado.	50
3.8.5. Conversión alimenticia.	50
3.8.6. Porcentaje de mortalidad.	50

3.8.7. Longitud corporal.	50
3.8.8. Diámetro torácico.	50
3.8.9. Longitud a la canal.	51
3.8.10. Rendimiento a la canal.	51
3.9. PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES.	51
3.9.1. Limpieza y desinfección del galpón.	51
3.9.2. Preparación de las instalaciones.	51
3.9.3. Adquisición y selección del cuy.	51
3.9.4. Identificación.	52
3.9.5. Examen coproparasitario.	52
3.9.6. Desparasitación.	52
3.9.7. Vitaminización.	52
3.9.8. Implante del zeranól.	53
3.9.9. Alimentación por tratamientos.	53
3.9.10. Recolección de datos.	53
3.9.11. Sacrificio y rendimiento a la canal.	53
3.9.12. Comercialización.	54
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	55
4.1. PESOS CORPORALES.	55
4.1.1. Peso vivo inicial /gr.	55
4.1.2. Peso vivo 30 días/gr.	56
4.1.3. Peso vivo 60 días/gr.	57
4.1.4. Peso vivo final 90 días/gr.	58
4.2. GANANCIAS DE PESOS.	59
4.2.1. Ganancia de peso 30 días/gr.	59
4.2.2. Ganancia de peso 60 días/gr.	60
4.2.3. Ganancia de peso 90 días/gr.	61
4.3. CONSUMO DE ALFALFA.	62
4.3.1. Consumo de alfalfa 30 días/gr.	62
4.3.2. Consumo de alfalfa 60 días/gr.	63
4.3.3. Consumo de alfalfa 90 días/gr.	64
	65

4.4. CONSUMO DE BALANCEADO.	
4.4.1. Consumo de balanceado 30 días/gr.	65
4.4.2. Consumo de balanceado 60 días/gr.	66
4.4.3. Consumo de balanceado 90 días/gr.	67
4.5. CONVERSION ALIMENTICIA.	68
4.5.1. Conversión alimenticia 30 días %.	68
4.5.2. Conversión alimenticia 60 días %.	69
4.5.3. Conversión alimenticia 90 días %.	70
4.6. MORTALIDAD.	71
4.6.1. Mortalidad 30, 60 y 90 días %.	71
4.7. LONGITUD CORPORAL.	72
4.7.1. Longitud corporal inicial/cm.	72
4.7.2. Longitud corporal 30 días/cm.	73
4.7.3. Longitud corporal 60 días/cm.	74
4.7.4. Longitud corporal 90 días/cm.	75
4.8. DIAMETRO TORACICO.	76
4.8.1. Diámetro torácico inicial/cm.	76
4.8.2. Diámetro torácico 30 días/cm.	77
4.8.3. Diámetro torácico 60 días/cm.	78
4.8.4. Diámetro torácico 90 días/cm.	79
4.9. LONGITUD DE LA CANAL.	80
4.10. RENDIMIENTO A LA CANAL.	81
4.11. CORRELACION Y REGRESION.	82
4.11.1. Correlación (r).	82
4.11.2. Regresión (b).	82
4.11.2. Coeficiente de determinación (R^2 %).	83
4.12. ANALISIS ECONOMICO.	83
V. VERIFICACION DE HIPOTESIS.	85
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	86
6.1. CONCLUSIONES.	86
6.2. RECOMENDACIONES.	87

VII. RESUMEN Y SUMMARY.	88
7.1. RESUMEN.	88
7.2. SUMMARY.	89
VIII. BIBLIOGRAFIA.	90
IX. ANEXOS	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°	PAG.
1. Parámetros reproductivos raza Perú.	7
2. Parámetros productivos raza Perú.	7
3. Parámetros reproductivos raza andina.	8
4. Parámetros productivos raza andina.	8
5. Parámetros reproductivos línea inti.	9
6. Parámetros productivos línea inti.	9
7. Escala zoológica del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	10
8. Constantes fisiológicas vistas por órganos y sistemas.	12
9. Factores ambientales asociados con las constantes fisiológicas.	12
10. Constantes fisiológicas.	12
11. Medidas del tracto digestivo.	15
12. Proporción de forraje y concentrado.	17
13. Necesidades nutritivas del cuy.	18
14. Requerimiento nutritivo de cuyes.	19
15. Producción de cuyes hembras alimentadas con o sin agua.	25
16. Consumo de concentrado de cuyes hembras alimentadas con o sin suministro de agua de bebida.	25
17. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles.	27
18. Parámetros reproductivos del cuy.	35
19. Ciclo productivo del cuy.	38
20. Peso vivo inicial /gr.	55
21. Peso vivo 30 días/gr.	56
22. Peso vivo 60 días/gr.	57
23. Peso vivo final 90 días/gr.	58
24. Ganancia de peso 30 días.	59
25. Ganancia de peso 60 días.	60
26. Ganancia de peso 90 días.	61
27. Consumo de alfalfa 30 días.	62
28. Consumo de alfalfa 60 días.	63
29. Consumo de alfalfa 90 días.	64

30. Consumo de balanceado 30 días.	65
31. Consumo de balanceado 60 días.	66
32. Consumo de balanceado 90 días.	67
33. Conversión alimenticia 30 días.	68
34. Conversión alimenticia 60 días.	69
35. Conversión alimenticia 90 días.	70
36. Mortalidad 30, 60 y 90 días.	71
37. Longitud corporal inicial.	72
38. Longitud corporal 30 días.	73
39. Longitud corporal 60 días.	74
40. Longitud corporal 90 días.	75
41. Diámetro torácico inicial.	76
42. Diámetro torácico 30 días.	77
43. Diámetro torácico 60 días.	78
44. Diámetro torácico 90 días.	79
45. Longitud a la canal.	80
46. Rendimiento a la canal.	81
47. Análisis de Correlación y Regresión Lineal.	82
48. Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP)	83

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico N°	PAG.
1. Peso inicial corporal/gr.	56
2. Pesos promedios inicial corporal/gr.	56
3. Peso corporal 30 días/gr.	57
4. Pesos promedios corporal 30 días/gr.	58
5. Peso corporal 60 días/gr.	59
6. Pesos promedios corporal 60 días/gr.	59
7. Peso corporal final 90 días/gr.	60
8. Pesos promedios corporal 90 días/gr.	60
9. Ganancia de peso 30 días/gr.	62
10. Ganancia de peso promedio 30 días/gr.	62
11. Ganancia de peso 60 días/gr.	63
12. Ganancia de peso promedio 60 días/gr	63
13. Ganancia de peso 90 días/gr	64
14. Ganancia de peso promedio 90 días/gr	65
15. Consumo de alfalfa 30 días/gr.	66
16. Consumo promedio de alfalfa 30 días/gr.	66
17. Consumo de alfalfa 60 días/gr.	67
18. Consumo promedio de alfalfa 60 días/gr.	67
19. Consumo de alfalfa 90 días/gr.	68
20. Consumo promedio de alfalfa 90 días/gr.	69
21. Consumo de balanceado 30 días/gr.	70
22. Consumo promedio de balanceado 30 días/gr.	70
23. Consumo de balanceado 60 días/gr.	71
24. Consumo promedio de balanceado 60 días/gr	71
25. Consumo de balanceado 90 días/gr	72
26. Consumo promedio de balanceado 90 días/gr.	72
27. Conversión alimenticia 30 días %	73
28. Conversión alimenticia promedio 30 días %	74
29. Conversión alimenticia 60 días %.	75
30. Conversión alimenticia promedio 60 días %.	75

31. Conversión alimenticia 90 días %.	76
32. Conversión alimenticia promedio 90 días %.	76
33. Mortalidad 30, 60 y 90 días %.	77
34. Mortalidad promedio 30, 60 y 90 días %.	78
35. Longitud corporal inicial/cm.	79
36. Longitud corporal inicial promedio/cm.	79
37. Longitud corporal 30 días/cm.	80
38. Longitud corporal promedio 30 días/cm.	80
39. Longitud corporal 60 días/cm.	81
40. Longitud corporal promedio 60 días/cm.	81
39. Longitud corporal 90 días/cm.	82
42. Longitud corporal promedio 90 días/cm.	83
43. Diámetro torácico inicial/cm.	84
44. Diámetro torácico inicial promedio/cm.	84
45. Diámetro torácico 30 días/cm.	85
46. Diámetro torácico promedio 30 días/cm.	85
47. Diámetro torácico 60 días/cm.	86
48. Diámetro torácico promedio 60 días/cm.	86
49. Diámetro torácico 90 días/cm.	87
50. Diámetro torácico promedio 90 días/cm.	88
51. Longitud a la canal/cm.	89
52. Longitud promedio a la canal/cm.	89
53. Rendimiento a la canal/%.	90
54. Rendimiento promedio a la canal/%.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°	PAG.
1. Cuy raza Perú.	7
2. Cuy raza andina.	8
3. Cuy línea inti.	10
4. Aparato digestivo del cuy.	15

I. INTRODUCCIÓN.

El cuy (*Cavia porcellus*), mamífero del orden de los roedores, identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es una especie nativa de América del sur, constituye una fuente importante de proteína animal de alto valor nutricional ya que contiene 20.3 % de proteína, vitaminas, minerales y sólo 7.8 % de grasa, ofrece las mejores perspectivas para contribuir a elevar el estándar de vida con el consumo de su carne, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la población y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores.

En los países andinos existe una población de 36 millones de cuyes. El Perú, país líder mundial en la producción, investigación, riqueza genética y población de cuyes, registra una producción anual de 22 millones, le sigue Ecuador con 15 millones, Bolivia con 6 millones y Colombia 4 millones de cuyes (*INIA-DGPA, 2012*).

La población de cuyes en la Provincia de Bolívar se estima en 274.829 animales con 21.223 Unidades de Producción Pecuarias (UPAS); La cría está difundida en su mayor parte en Guaranda, San José de Chimbo y San Miguel; y en los otros cantones, se explota la menor población animal (*III Censo Agropecuario Bolívar 2012*).

El aumento dramático de la población humana y la necesidad de producir alimentos de origen animal para cubrir sus necesidades, conducen a buscar y a utilizar técnicas que permitan lograr este objetivo. Los anabólicos que son promotores de crecimiento o de producción que modifican el metabolismo celular, son una alternativa para incrementar la producción de alimentos de origen animal ya que aceleran el crecimiento de los animales, aumenta la ganancia diaria de peso, permiten obtener mayor producción de carne en menor tiempo.

Dentro del grupo de los anabólicos encontramos a los implantes que son sustancias químicas naturales o sintéticas que favorecen la retención de nitrógeno permitiendo que exista mayor disponibilidad de proteína para formación de tejidos. Los implantes anabólicos están constituidos por esteroides con actividad androgénica (Testosterona y Trembolona), estrogénica (Zeranol, 17 B estradiol y

Benzoato de estradiol) o progestágena (Progesterona y Acetato de Melengestrol); estos compuestos se impregnan a un vehículo llamado pellet que tiene por objetivo proporcionar una dosis efectiva por un periodo largo de tiempo, por lo que su aplicación es vía subcutánea.

El Zeranol es un anabólico natural no hormonal que se obtiene del hongo del maíz (*Gibberellazae*), presenta una estructura molecular *Blactona* del ácido resorcílico diferente a los andrógenos y estrógenos, estimula el crecimiento muscular gracias a que favorece la retención del nitrógeno de la orina ya que mejora la síntesis proteica muscular, proporciona incremento en las ganancias de peso que va del 10 al 20%, mejora la conversión alimenticia entre un 10 y 12%.

Basándose en estos antecedentes, el presente estudio se comprobó validar el efecto del zeranol implantado en dosis de 0.5mg, 1 mg y 1.5mg, en cuyes machos peruanos mejorados en la etapa crecimiento engorde, el cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo de cuyes peruanos mejorados en las etapas de crecimiento y engorde, mediante la implantación de tres dosis de zeranol.
- Establecer la dosis optima de zeranol, que permita obtener una mayor ganancia de peso y mejores características a la canal, en cuyes peruanos mejorados durante las etapas de crecimiento y engorde.
- Realizar el análisis económico de la Relación Beneficio/costo (RB/C), del mejor tratamiento.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. EL CUY GENERALIDADES.

Una de las especies más representativas de éstos lo constituyen los cuyes también conocidos como conejillos de indias o cobayos que son originarios de Sudamérica, aparecieron en el Mioceno después de la formación de las cordilleras montañosas Sudamericanas (hace 20 millones de años aproximadamente). Fue durante el Plioceno (hace 5 millones de años) cuando alcanzaron su mayor diversidad, existían 11 géneros, los cuales hace aproximadamente un millón de años se redujeron a los actuales 5 géneros (<http://www.agronet.gov.co>).

El padre Juan de Velasco en su “Historia de Quito” afirma que los indios tienen gran número de cuyes en sus casas y que con la llama y las alpacas constituían una fuente alimenticia para estos pobladores. Pulgar Vidal citado por Aliaga, reporta el hallazgo de huesos, pellejos y carcasa de cuyes enterrados con cadáveres humanos en tumbas de América Meridional, el mismo autor refiere que en la conquista de la sabana de Bogotá los soldados de Jiménez de Quesada sacrificaban diariamente 50 venados y 500 cuyes y así vivieron durante dos años conquistando esa vasta región (<http://www.agronet.gov.co>).

Joseph Wagner afirma que precia a la llegada de los españoles a las costas de América del Sur, los únicos animales domésticos que eran usados como alimento por los habitantes de esta región eran la llama, la alpaca, el cuy y un pájaro llamado Tuya. Además los Incas lo utilizaban para sacrificios a sus Dioses (<http://www.agronet.gov.co>).

El cuy fue introducido en Europa a finales del siglo 15 por los navegantes holandeses, de ahí pasó a España y Portugal y finalmente a Inglaterra. A América del Norte llegaron en el año de 1770 (<http://www.agronet.gov.co>).

La primera descripción científica del cuy se le atribuye a Aldrovandus y a su contemporáneo Gesner, alrededor del año 1607, en esta descripción se le da el nombre de pequeño cerdo conejo de las indias (traducción literal de theindianlittlepigconey) (<http://www.agronet.gov.co>).

El cuy en la actualidad se encuentra muy extendido por todo el mundo y su uso principal es como animal de laboratorio por su mansedumbre, fácil manejo y alta sensibilidad a bacterias y también como mascotas, dado que se los considera como criaturas exóticas y dulces a la vez, la mascota ideal para tenerla en casa (<http://www.agronet.gov.co>).

En Ecuador así como en Colombia, Perú y Bolivia la principal utilidad que tiene el cuy es como alimento, ya que constituye una fuente importante de proteína animal para el poblador campesino de estas regiones y provee ingresos económicos por la venta de sus excedentes en el mercado. Además el cuy está integrado profundamente a los rituales shamánicos de estos pueblos, ya que se le atribuye poderes curativos para todo tipo de enfermedades (<http://www.agronet.gov.com>).

2.1.1. La caviicultura.

La caviicultura es una rama de la Zootecnia que estudia el manejo técnico de los cuyes para obtener el máximo rendimiento en el menor tiempo y costo posible. Se encarga de proponer y aplicar todas las técnicas con el fin de obtener cuyes mejorados. La explotación de cuyes es una buena alternativa para la producción de proteína animal de excelente valor biológico en cualquier zona minifundista del país, ya que su producción no es muy costosa, proporciona una exquisita carne y puede generar ingresos económicos favorables al productor (*Usca, J. 2000*).

2.1.2. El cuy.

El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Este animal posee un ciclo de reproducción corto, de fácil manejo, y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo. La crianza de cuyes en toda la sierra es generalmente, tradicional y rústica; destinada para consumo familiar. La mezcla indiscriminada de los animales en la cocina, el escaso control de enfermedades y limitado recurso forrajero han originado bajas productivas en el cuyero por alta incidencia de consanguinidad, mala utilización de los animales y

frecuentes mortalidades; factores que inciden fuertemente en la producción y productividad de la especie (*Usca, J. 2000*).

2.1.3. Razas mejoradas de cuy peruano.

Es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético. Es precoz por efecto de la selección. En los países andinos es conocido como peruano. En el Perú los trabajos sobre el cuy se iniciaron en la década de los 60' con la evaluación de germoplasma de diferentes ecotipos muestreados a nivel nacional. En 1970, en la estación experimental agropecuaria La Molina del INIA, se inició un programa de selección con miras de mejorar el cuy criollo en todo el país. Los animales se seleccionaron: por su precocidad y prolificidad, y se crearon las líneas Perú, Andina e Inti de cuyes mejorados (*Ministerio de Agricultura y Riego, Perú.*).

2.1.3.1. Raza Perú.

Los cuyes de la raza Perú fueron generados en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), a partir de una colección realizada a nivel nacional realizada entre 1965 y 1966. Para el inicio del “Programa de Mejoramiento Genético” se contó con el financiamiento del Ministerio de Agricultura del Perú y con el apoyo de la Universidad de Carolina del Norte. Fue a partir de 1970 que se inaugura el proyecto de “Mejoramiento por Selección del Cuy o Cobayo Peruano”, dentro del cual se inicia la selección de animales por su mayor peso a la edad de comercialización. Durante 16 años se consideró los 91 días como la edad de selección, a medida que se avanzó en el proceso de selección se consideró un peso intermedio a los 56 días. En las primeras generaciones se logró 500 gramos a los tres meses, peso que se duplicó en relativamente corto tiempo. El siguiente paso fue disminuir la edad de saca, buscando precocidad y se fijó como meta lograr un kilo a los dos meses de edad. A partir de 1986, con el proyecto Sistemas de Producción de Cuyes INIA-CIID (1986- 96), se pudo iniciar la validación del comportamiento productivo y reproductivo de la línea en el medio rural en crianzas familiares, familiares comerciales y exclusivamente comerciales. Para su formación como línea pura en INIA (sede central) se contó con el registro de más de 36 mil individuos seleccionados en el programa de

Mejoramiento Genético. Considerando los estudios de cruzamiento, esta línea ha sido entregada a nivel nacional a las Estaciones Experimentales del Instituto y a productores beneficiarios de la Costa Central, Sierra Norte (Cajamarca) y Sierra Centro (Ayacucho) (*Aliaga et al., 2009*).

Dentro de las características fenotípicas se considera que el color de la capa es alazán con blanco y presenta combinaciones que corresponden, por su pelo liso, al tipo I. Puede o no tener remolinos en la cabeza, presentan orejas caídas y ojos negros, aunque existen individuos con ojos rojos. No es polidáctilo, existe predominancia de animales con cuatro dedos en los miembros anteriores y tres en los posteriores (fórmula 4-4-3-3). El rendimiento de carcasa llega al 72%, se ha registrado mayor masa muscular y mejor relación hueso: músculo, en comparación a otras líneas. Se le considera una raza pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador, puede ser utilizada en un cruce terminal para ganar precocidad (*Chauca. 2002*).

INIA (sin fechar), en su página web, indica que la raza Perú tiene los siguientes índices reproductivos: fertilidad promedio, 95%; tamaño de camada (al primer parto), 2.22 crías; tamaño de camada (promedio de cuatro partos), 2.61 crías; empadre - parto, 108 días; período de gestación, 68 días; gestaciones post - parto, 54.55%. Para la distribución porcentual del tamaño de camada menciona: camadas de una cría, 28.6%; camadas de dos crías, 35.7%; camadas de tres crías, 35.7%. Por los pesos vivos alcanzados se la considera una raza pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco - tipos locales, puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gramos de peso al nacimiento, 326 gramos de peso vivo al destete, 1041 gramos de peso vivo a las ocho semanas en los machos. El organismo es enfático al mencionar que los cuyes de esta raza pueden lograr conversiones alimenticias 3.03 en el crecimiento - desarrollo si reciben raciones de alta densidad nutricional (*Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). 2010*).

Cuadro 1. Parámetros reproductivos raza Perú.

PARAMETROS REPRODUCTIVOS RAZA PERU	
Característica	
Fertilidad promedio	95%
Tamaño de camada (1er. Parto)	2.22 crías
Tamaño de camada (promedio por parto)	2.61 crías
Empadre parto	108 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación Post-parto	54.55%

Fuente: INIA.2010.

Cuadro 2. Parámetros productivos raza Perú.

PARAMETROS PRODUCTIVOS RAZA PERU	
Parámetros productivos	
Peso vivo al nacimiento	176 gr
Peso vivo al destete	326 gr
Peso vivo a los 8 semanas machos	1.041 gr
Conversión alimenticia	3.03
Edad al empadre hembras	56 días
Edad al empadre machos	84 días
Rendimiento de carcasa	73%

Fuente: INIA.2010.

Figura 1. Cuy raza Perú.



2.1.3.2. Raza andina.

Formada en el (INIA), a través de 32 generaciones, en una población cerrada y teniendo en cuenta el número de crías logradas por parto. Sus características: manto blanco, pelaje liso (tipo I), cabeza mediana sin remolino, ojos negros, cuatro dedos en manos y tres en 7 patas, 3.35 crías por camada, 1100 gramos de peso de las reproductoras al parto y al destete (*Chauca. 2009*).

La raza de cuyes Andina proviene de la colecta de eco-tipos realizada a nivel nacional entre 1965 y 1966, luego de su evaluación. El tamaño promedio de la camada de los cuyes "Andina" es de 3,4+1,1 crías/parto, El 79.07 % de los partos son de tres o más crías. La prolificidad caracteriza a esta raza, bajar sus costos de cría destetada. Esta es su potencialidad para utilizarla como raza materna. En primer parto presenta un menor número de crías por camada (3,0+1,0), en el segundo 3,6+1,2 y tercero 3,3 +1,3. Al aumentar el tamaño de camada la mortalidad incrementa, en camadas de entre 3 y 5 crías el porcentaje de mortalidad llega a 13,9 %, en camadas de 1 y 2 la mortalidad llega a 9% (*Muscari et al., 2006*).

Cuadro 3. Parámetros reproductivos raza andina.

PARAMETROS REPRODUCTIVOS RAZA ANDINA	
Característica	
Fertilidad promedio	98%
Tamaño de camada (1er. Parto)	2.9 crías
Tamaño de camada	3.2 crías
Periodo de gestación	67 días

Fuente: INIA.2010.

Cuadro 4. Parámetros productivos raza andina.

PARAMETROS PRODUCTIVOS RAZA ANDINA	
Característica	
Peso vivo al nacimiento	115 gr
Peso vivo al destete	202 gr
Edad al empadre hembras	75 días
Edad al empadre machos	84 días
Rendimiento de carcasa	70.3%

Fuente: INIA.2010

Figura 2. Cuy raza andina.



2.1.3.3. Línea inti.

Considerada como raza sintética, para otros es una línea. Con el mismo origen que las anteriores (Programa de Mejoramiento por Selección del Cuy o Cobayo Peruano). La población es cerrada, pues se seleccionan los reproductores anualmente y se evita el montaje de las generaciones. La selección es realizada mediante un índice que involucra el peso tomado a la edad de la comercialización y el número de crías de procedencia del individuo, ponderando la camada con un coeficiente conformado por la relación de las desviaciones estándar de ambas características. El color del manto es bayo blanco, con cuatro dedos en los anteriores y tres en los posteriores, el color de los ojos es negro (*Chauca. 2009*).

La línea Inti ha sido creada como un promedio entre las dos razas principales; es decir, Perú y Andina. Manteniendo un adecuado ritmo de crecimiento y peso a la edad parrillera y fertilidad (*Enciclopedia virtual Wikipedia. 2010*).

Cuadro 5. Parámetros reproductivos línea inti.

PARAMETROS REPRODUCTIVOS LINEA INTI	
Característica	
Fertilidad promedio	96%
Tamaño de camada (1er. Parto)	2.53 crías
Tamaño de camada (promedio por parto)	2.91 crías
Intervalo entre partos	101 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación post parto	59.75%

Fuente: INIA.2010.

Cuadro 6. Parámetros productivos línea inti.

PARAMETROS PRODUCTIVOS LINEA INTI	
Característica	
Peso vivo al nacimiento	148 gr
Peso vivo al destete	298 gr
Peso vivo a los 8 semanas machos	845 gr
Edad al empadre hembras	63 días
Edad al empadre machos	90 días
Rendimiento de carcasa	70%

Fuente: INIA.2010.

Figura3. Cuy línea inti.



2.1.4. Posición del Cavia porcellus en la escala zoológica.

Cavia porcellus es una especie híbrida doméstica de roedor hystricomorfo de la familia Caviidae (roedor con dos mamas, cuatro dedos anteriores y tres posteriores), de la clase mammalia (mamífero de sangre caliente, piel cubierta de pelos), subclase Theira (mamífero vivíparo), resultado del cruce de varias especies del género Cavia realizado en la región andina de América del Sur. Se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica (*Animalia 2010*).

Cuadro 7. Escala zoológica del cuy (Cavia porcellus).

ESCALA ZOOLOGICA DEL CUY	
Reino	Animal
Subreino	Metazoos
Tipo	Vertebrados
Clase	Mamifero
Subclase	Placentarios
Orden	Roedores
Suborden	Hystricomorfos
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	Porcellus

Fuente: Animalia, 2010.

Denominaciones: curi, huanco, conejillo de India, curiel, conejillo de América, rata de América, guinea pig, sachá cuy, cavia aporealpatzeal.

2.2. CONSTANTES FISIOLÓGICAS DEL CUY.

Durante el proceso de formación del Médico Veterinario Zootecnista, así como también en su práctica profesional, enfrenta cada día una serie de problemas clínicos que le son planteados en terminas cuanti-cualitativos para los cuales no existen valores universales de normalidad (<http://labclin veterinario.files.wordpress.com>).

El Médico Veterinario Zootecnista debe ser capaz de analizar todos estos factores y obtener un valor promedio esperable en un paciente determinado y luego compararlo con datos reales y de esta forma determinar el grado de salud o enfermedad del individuo en cuestión (<http://labclin veterinario.files.wordpress.com>).

Los valores mencionados se utilizan como punto de referencia para diagnosticar el grado de normalidad o anormalidad de un animal y han sido denominadas Constantes Biológicas, las cuales han sido divididas en Constantes bioquímicas, anatómicas, fisiológicas, etc (<http://labclin veterinario.files.wordpress.com>).

Las constantes fisiológicas representan los mecanismos fisiológicos del organismo para mantener el equilibrio del medio interno, son parámetros que determinan la homeostasis de un ser vivo para así determinar el grado de enfermedad o salud que presente en los animales. Cabe resaltar las variables de estas constantes que son cuanti-cualitativos (signos y síntomas) así como del medio en el que habitan, existen valores de normalidad pero también las características importantes que debemos tomar en cuenta son el sexo, peso, clima, alimentación que pueden afectar o modificar el resultado de alguna constante (<http://labclin veterinario.files.wordpress.com>).

Es muy importante que el médico veterinario al hacer el análisis de estos datos sea con veracidad para determinar a tiempo un buen diagnóstico. El conocimiento de las estructuras anatómicas y fisiológicas nos dirán el estado de salud podemos denotar las regiones donde realizaremos las mediciones necesarias (<http://labclin veterinario.files.wordpress.com>).

Las constantes fisiológicas son parámetros sujetas a variaciones multifactoriales que reflejan mecanismos homeostáticos (*Manual de Merck Veterinario 2007*).

Cuadro 8. Constantes fisiológicas vistas por órganos y sistemas.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS VISTAS POR ÓRGANOS Y SISTEMAS	
Sistema Nervioso	Temperatura, sueño, vigilia, reflejos, peso.
Aparato Respiratorio	Frecuencia Respiratoria
Aparato Cardiovascular	Tensión Arterial, Frecuencia Cardíaca, pulso,
Aparto Digestivo	Excreción de heces, peristalsis.
Aparato Urinario	Diuresis
Sistema Hematológico	Concentración de hemoglobina, hematocrito.
Sistema Musculo Esquelético	Tono muscular

Fuente. Manual de Merck Veterinario 2007.

Cuadro 9. Factores ambientales asociados con las constantes fisiológicas.

FACTORES AMBIENTALES ASOCIADOS CON LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS	
Presión arterial	Estrés
Frecuencia cardíaca	Temperatura, contaminación ambiental, altitud, actividad
Frecuencia respiratoria	Clima, actividad física
Diuresis	Temperatura del ambiente, disponibilidad de agua.
Temperatura	Hacinamiento, temperatura del medio ambiente.
Peso	Vida sedentaria, ambiente de trabajo.
Sueño y vigilia	Vivienda, altitud.
Hemoglobina	Alimentación, altitud.

Fuente. Manual de Merck Veterinario 2007.

Cuadro 10. Constantes fisiológicas.

Peso corporal	Machos 1000gr-1800gr Hembras 700gr-1000gr
Temperatura corporal	37.4°C a 39.5°C
Temperatura rectal	37°C a 38.5°C
Frecuencia respiratoria	45 - 150 /minutos
Frecuencia cardíaca	230 – 380 latidos /minuto límites 260 – 400
Fórmula dentaria	I 1/1 C 0/0 PM 1/1 M3/3

Esperanza de vida, vida media	4 - 8 años
Vida reproductiva	2 años
Vida productiva	18 meses conveniente, 4 años probable
Número de cromosomas	64
Ciclo estral	16 días
Edad madurez sexual	Macho 60 días Hembra 28 – 35 días
Edad de reproducción	Macho 3 – 4 meses Hembra 4 – 5 meses
Ovulación múltiple,	en cada ciclo liberan varios óvulos
Duración del celo	8 – 9 horas
Gestación	68 días
Tamaño de la camada	2 – 5 crías con peso al nacimiento 50gr-100gr
Edad al destete	14 – 18 días (180 gr)
Fertilidad	80 % – 90 %
Materia real excretada	40g/día - 50 g/día
pH sanguíneo	7.35
Volumen sanguíneo ml/kg PC	753
Hemoglobina (g 100ml)	4.4 – 5.4
Eritrocitos (millones m.m)	12.4 – 15
Hematocritos %	39 – 47.6
Leucocitos (millones m.m)	4.46 – 10
Caracterización de sexo, caracteres sexuales	Distancia anogenital en el macho mayor que en la hembra, pene fácilmente extraíble a la presión en la zona prepucial, testículos relativamente grandes debido a cuerpo graso pronunciado, apertura anogenitales en la hembra con forma de Y.

FUENTE: *Guía práctica para auxiliares Técnico Veterinario. 2011. Lexus.*

2.3. FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CUY.

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (*Chauca, F. 2011*).

El sistema digestivo de los cuyes está formado de órganos capacitados en la recepción y digestión de los alimentos, su paso a través del cuerpo y la eliminación de las porciones no absorbidas. El aparato digestivo comprende la cavidad oral y órganos anexos, labios, dientes (prehensión y masticación del alimento), lengua (masticación y deglución), glándulas salivales (3 pares de glándulas: glándula parótida, glándula mandibular, glándula sublingual, glándula cigomática), el esófago, estómago (digestión enzimática), intestino delgado (incluye: duodeno, yeyuno e íleon en ese orden craneal a caudal), hígado (se divide en 5 lóbulos: lóbulo lateral derecho, lóbulo medial derecho, lóbulo caudado, lóbulo medial izquierdo y lóbulo lateral izquierdo), páncreas (glándula digestiva), intestino grueso (se divide en: ciego (fermentación bacteriana), colon, recto) y finaliza en el ano (*Chauca, F. 2011*).

Distribuido a lo largo del aparato digestivo se encuentra tejido linfóide (amígdalas, placas de Peyer, tejido linfóide difuso). Cubriendo las vísceras abdominales está el peritoneo, que participa en muchos procesos patológicos gastrointestinales. Los esfuerzos fundamentales para tratar los trastornos gastrointestinales siempre deben tender a localizar las enfermedades en un segmento en particular y determinar una causa. Una vez logrado esto, se puede formular entonces, un plan terapéutico racional. Las funciones primarias del tracto gastrointestinal incluye la prensión de alimento y agua: la masticación, ensalivación y deglución del forraje: la digestión del forraje y absorción de nutrientes; el mantenimiento del equilibrio de líquidos y electrolitos, y la evacuación de los productos de desecho. Las funciones primarias pueden dividirse

en cuatro modalidades principales a las que corresponden otras cuatro de trastorno: digestión, absorción, motilidad y evacuación (*Chauca, F. 2011*).

Los aspectos más importante de la motilidad normal del tracto gastrointestinal comprende la actividad muscular que movilizan los alimentos ingeridos desde el esófago hasta el recto, los movimientos de segmentación que los revuelven y mezclan y la resistencia segmentaria y tono esfinteriano, que retardan la progresión aboral del contenido intestinal. El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (*Manual de Merck Veterinario 2007*).

El cuy según su anatomía gastrointestinal es un fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que hay a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta en el estómago e intestino delgado es rápido, demora más de 2 horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. El pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer 48 horas. La celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo eficiencia en la absorción de nutrientes. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego del cuy es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total (*Gómez, C. 2002*).

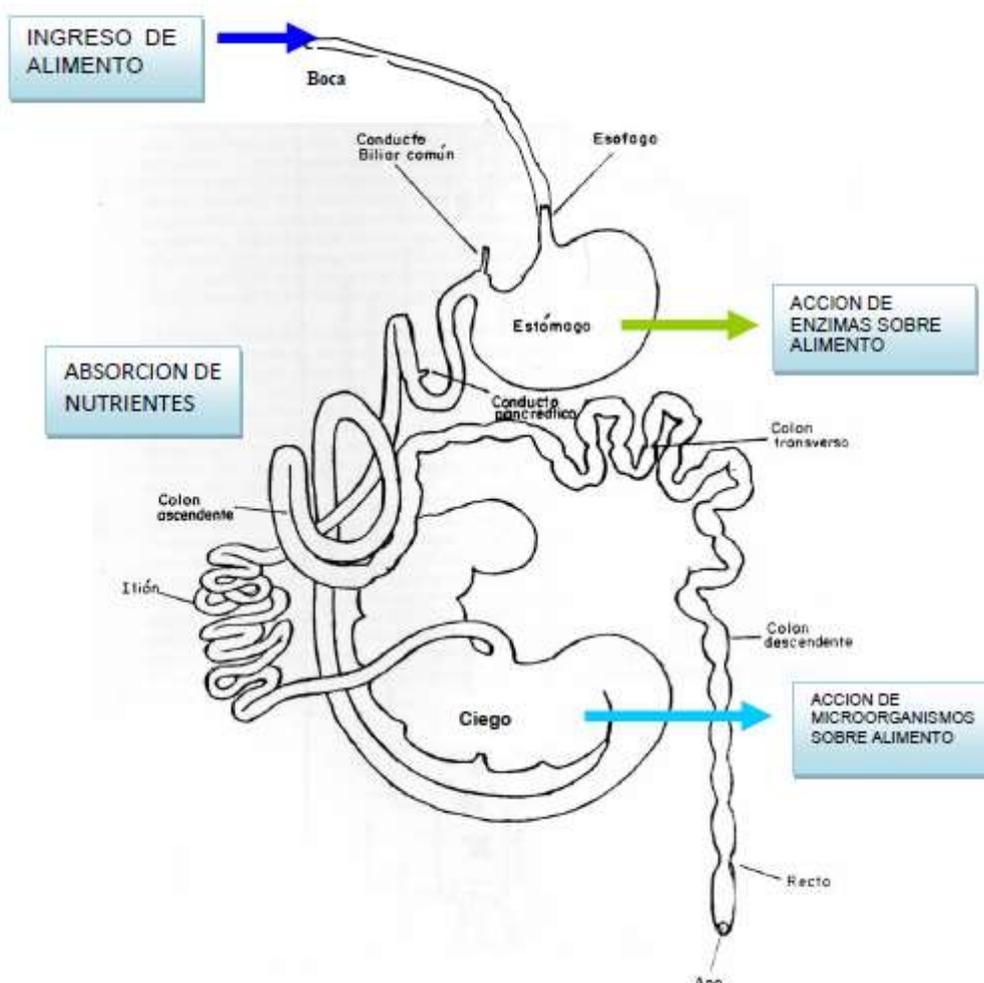
Cuadro 11. Medidas del tracto digestivo.

MEDIDAS DEL TRACTO DIGESTIVO DE CUYES		
	Criollos	Mejorados
Peso corporal. cm.	349.2 ± 61.18	551.0 ± 100.96
Longitud corporal. cm.	23.2 ± 1.77	29.2 ± 2.42
PESO. gr.		
Hígado	11.3 ± 2.37	16.8 ± 4.42
Páncreas	1.8 ± 0.54	1.4 ± 0.31

LONGITUD. cm.		
Duodeno	7.6 ± 1.41	10.4 ± 1.07
Yeyuno	154.4 ± 18.25	176.0 ± 16.05
Íleon	2.3 ± 0.31	3.7 ± 0.88
Colon mayor	38.8 ± 4.05	47.3 ± 11.02
Colon menor	38.4 ± 3.10	44.9 ± 7.47
Ciego	22.8 ± 0.92	31.0 ± 3.07
Intestino – ciego	264.2 ± 25.03	313.3 ± 29.16
RELACION		
Long. Animal/largo intestino	11.39	10.73

FUENTE: www.peru-cuy.com.

Figura 4. Aparato digestivo del cuy.



2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

Al igual que otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje dependen de diferentes factores entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de cote, entre otros (*Castro, H. 2002*).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbiana, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia, este factor contribuye a dar variabilidad a los sistemas de alimentación (*Castro, H. 2002*).

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento, la combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o forraje, lo que hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de los alimentos concentrados (*Castro, H. 2002*).

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades fisiológicas y de producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (*Castro, H. 2002*).

Alimentar no es el hecho simplemente de administrar al cuy una cantidad de alimento con el fin de llenar su capacidad digestiva, sino administrarlo

encantidades adecuadas y con nutrientes suficientes que puedan satisfacer sus requerimientos; por esta razón la alimentación en los cuyes debe ser sobre base de una selección y combinación de productos que tengan ciertos constituyentes que suplan las necesidades del cuy (*Castro, H. 2002*).

De ahí que sea necesario conocer los ingredientes y la composición química de estos para poder formular y administrar el alimento ideal. De todo esto deducimos que la alimentación en los cuyes es el factor que tiene una incidencia directa en el éxito de la explotación. Las escalas de alimentación están dadas por las diferentes categorías y en que la alimentación de los cuyes está basada en una proporción cercana a 90 % de forraje y 10 % de concentrado. Teniendo en cuenta esos aspectos las cantidades son las siguientes (*Castro, H. 2002*).

Cuadro 12. Proporción de forraje y concentrado.

CATEGORIA	CANTIDAD	PRODUCTO
Reproductores	252 gr.	Forraje
	28 gr.	Concentrado
Lactantes	81 gr.	Forraje
	9 gr.	Concentrado
Recria I	144 gr.	Forraje
	16 gr.	Concentrado
Recria II	167 gr.	Forraje
	18 gr.	Concentrado

A los cuyes se le pueden administrar alimentos de todo tipo tanto del reino vegetal como animal, en estado fresco, seco, cocinado y subproductos de cocina. Siendo el cuy un animal herbívoro por excelencia al proporcionarle pasto y forraje verde, estamos administrándole proteínas, minerales, vitaminas, agua y la fibra bruta suficiente para su digestibilidad, y al suministrarlo alimento concentrado, completamos los requerimientos que el pasto verde no puede proporcionar. Los alimentos que se utilizan aportan las sustancias nutritivas antes señaladas y cumplen sus funciones en el organismo (*Zaldivar, A. 2001*).

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales, vitaminas y agua. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (*Zaldivar, A. 2001*).

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades *ad libitum* podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción (Zaldivar, A. 2001).

El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros (Caycedo, V. 2009).

Cuadro 13. Necesidades nutritivas del cuy.

COMPONENTE NUTRITIVO	CANTIDAD
Proteína total	20%
Energía NDT	65% - 70%
Fibra	15%
Grasa	1%
Calcio	1.2%
Potasio	1.4%
Magnesio	0.35%
Fosforo	0.6%
Cobalto (1)	0.002 mg
Vitamina A	2mg/kg. pv.
Vitamina B₁	4 - 6.5 mg/kg de ración
Vitamina B₂	3 mg/kg de ración
Vitamina B₆	16 mg/kg de ración
Vitamina B₁₂ (2)	-
Vitamina C	10 mg/kg pv.
Vitamina E	1.5 mg/día
Vitamina K	50 mg/kg de ración
Ácido fólico	3 - 6 mg/kg de ración
Ácido Pantoténico	15 - 20 mg/kg de ración
Colina	1 - 1.5 gr/ kg de ración
Niacina	20 - 30 mg/kg de ración

1. Basado en el cont. deCo de la Vit. B₁₂

2. La síntesis bacteriana del tracto intestinal probablemente aporte la vit. B requerida

Fuente. Zaldivar y coli 1988.

Cuadro 14. Requerimiento nutritivo de cuyes.

Nutriente	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18 – 22	13 – 17
ED ¹	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8 – 17	8 – 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 – 1.0
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4 – 0.7
Magnesio	%	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3
Potasio	%	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4
Vitamina C	Mg	200	200	200

¹ Energía digestible.

Fupente: Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia). Citado por Caycedo, 2009.

2.4.1. Proteína.

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que la cantidad que se ingiere. El suministro inadecuado de proteína tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en el aprovechamiento de alimentos (*INIA. 1995*).

Los requerimientos de proteína son de gran importancia para el mantenimiento y formación de los tejidos corporales. El cuy responde bien a las raciones con 20% de contenido proteico cuando estas provienen de 2 o más fuentes; sin embargo se ha reportado, que han logrado buenos incrementos de peso con raciones de alto contenido energético (*INIA. 1995*).

Cuando se aporta a un nivel del 20% de proteína en la ración de una mezcla de proteínas bien balanceadas, es adecuado que para satisfacer los requerimientos de crecimiento de los cuyes. Sin embargo cuando se aporta una proteína simple tal como caseína o soya, se requiere un nivel de 30% a 35% para promover el máximo crecimiento (*INIA. 1995*).

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos; siendo estos dos de mayor utilización, comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva al tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon. Se sugiere que para condiciones prácticas, los requerimientos de proteína total en las etapas de reproducción, crecimiento y engorde son de 14 a 16%, 16 a 18% y 16% respectivamente (*Moreno. 1993*).

2.4.2. Fibra.

La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie (*Carampoma, V. et al 2007*).

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5% al 18%, cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, esta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (*Carampoma, V. et al 2007*).

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18% (*Carampoma, V. et al 2007*).

Para determinar el efecto del nivel de fibra y la absorción de enzimas digestivas en el crecimiento de cuyes mejorados de 30 días de edad, se compararon raciones

con 10%, 15% y 20% de fibra y a los mismos niveles se les agrego enzimas digestivas, el concentrado fue de 18% de proteína y 63% de nutrientes disponibles totales (NDT), el forraje utilizado fue ryegrass. Los incrementos alcanzados con niveles de 10%, 15% y 20% de fibra fueron 10.2, 9.2, y 9 gr/animal/día, los incrementos diarios fueron ligeramente mayores cuando se utilizaron enzimas digestivas (11.1, 10.3, y 9.9 gr). Las conversiones alimenticias de MS fueron de 12.1, 13.2, y 13.2 valores más altos a los registrados 10.9, 11.8, y 11.8, respectivamente para los niveles de 10%, 15% y 20% de fibra sin enzimas digestivas (*Carampoma, V. et al 2007*).

Los coeficientes de digestibilidad de la fibra de los forrajes son la chala de maíz del 48.7% para la hoja y del 63.1% para el tallo, la alfalfa del 46.8%, la parte aérea del camote del 58.5 %, y la grama china (*Sorghumhalepense*) del 57.7% (*Saravia, j. 2003*).

El porcentaje de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18 %. Este componente tiene la importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirlos, sino para facilitar el proceso de digestión de otros nutrientes ya que retarda el pasaje por el tracto digestivo (*Salinas, M. 2002*).

2.4.3. Grasa.

Las grasas son fuentes de calor y energía y si no se encuentran con ellas, esto produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemia. Esto se corrige agregando ácidos grasos insaturados o ácido linoleico por ración (*Salinas, M. 2002*).

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados, su carencia produce un retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, alopecia; esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4gr/Kg de ración (*Salinas. 2002*).

El aceite de maíz a un nivel del 3% permite un buen crecimiento sin dermatitis, en casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, agrandamientos de los riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal, estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados, se afirma que un nivel del 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis (*Saravia, J. 2003*).

2.4.4. Energía.

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos contenidos en alimentos de origen vegetal. El consumo excesivo de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición de grasa que en algunos casos pueden perjudicar el desempeño reproductivo. Los niveles que se sugieren es de 3.000 Kcal/kg de dieta (*Salinas, M. 2002*).

2.4.5. Agua.

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación del cuy, constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales fisiológicos (digestión, circulación, excreción, etc.). La cantidad de agua necesaria que un animal desarrolle sus funciones vitales se encuentra cerca del 10% de su peso vivo. El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo del cuy. La cantidad de agua que necesita el cuy depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, condiciones ambientales, temperatura del ambiente de crecimiento, peso, edad y otros factores a los que se adapta el animal, son los que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones (*Chauca. L. 2002*).

Las fuentes de agua para los cuyes la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua otorgada para bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos (forraje fresco),

y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. Por costumbre a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos suculentos en su alimentación con lo que satisfacían su necesidades hídricas. Sin embargo, muchas veces los criadores afirman que cuando alimentan a sus cuyes forraje fresco y agua, estos empiezan a orinar abundantemente lo que ocasiona que al mezclarse con su excremento se formen lodos y empiecen a oler mal. Por ello es que evitan dotar de agua a sus animales; esto es común en épocas frías pues la orina demora en secarse por las bajas temperaturas. Lo que se debe hacer es disminuir la cantidad de agua en los bebederos pues el resto será extraído del forraje, siempre y cuando éste sea fresco, pues el seco y muy maduro no proveerá el mismo volumen del líquido elemento (*Chauca, L. 2002*).

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Cuando un animal recibe dietas con alta proporción de alimento seco (concentrado y forrajes secos) y baja cantidad de pastos verdes, el suministro de agua debe ser mayor que cuando la dieta es en base a solo de pasto. El cuy necesita 120 cc de agua por cada 40 g de materia seca de alimento consumido (consumo normal diario). Con una alimentación mixta (forraje más concentrado), el cuy necesita consumir agua hasta un 10% de su peso vivo. Con una dieta exclusivamente de concentrados necesario colocarles bebederos con abundante agua pues por la naturaleza seca del alimento va a ocasionar que los animales tengan mayor cantidad de sed para poder digerirlo y no atorarse. Aquí es donde se puede observar como estos animales después de llenarse del alimento van hacia los bebederos a consumir grandes volúmenes de agua, incluso llegando a secarlo, los cuyes consumen mayor cantidad de agua, pudiendo llegar a tomar hasta 140 ml/cuy/día, equivalente al 15% de su peso vivo (*Hidalgo, V. 2002*).

Si se suministra un forraje suculento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 gr/animal/día, los volúmenes de agua que consumen a través del alimento verde

en muchos casos están por debajo de sus necesidades hídricas, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo (*Hidalgo, V. 2002*).

De igual manera en climas cálidos, el cuy requiere de mayor cantidad de agua. En climas templados, en los meses de verano, el consumo de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml. esto con suministro de forraje verde (chala de maíz: 100 g/animal/día). En climas fríos el cuy que solo consume forraje, este puede suplir sus necesidades en un alto porcentaje (*Chauca, L. 2002*).

Cada cuy reproductor necesita para vivir 0.1 Litros de agua por día. La falta de agua en esta etapa puede provocar peleas entre ellos. Así mismo cada animal necesita 0.08 litros de agua en la etapa de crecimiento y 0.03 litros en la etapa de lactancia (*Chauca, L. 2002*).

Con el suministro de agua en la etapa reproductiva se registra un mayor número de crías nacidas, disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22%, mayor peso de las crías al nacimiento ($P < 0,05$) en 17,81 gr, y al destete ($P < 0,01$) en 33,73 gr, mayor peso de las madres al parto (125,1 gr más), y un menor decremento de peso al destete. Se mejora así mismo la eficiencia reproductiva. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua (*Chauca, L. 2002*).

La utilización de agua de bebida en la alimentación de cuyes en recria, requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30°C. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos, mejorando su conversión alimenticia, Los cuyes que recibían agua ad libitum (a placer, a voluntad) alcanzaban una conversión alimenticia de 6.80, que aquellos que no tienen acceso al agua alcanzaban una conversión alimenticia de 7.29 (*Caycedo, V. 2000*).

Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría (Caycedo, V. 2000).

El agua se debe proporcionar en platos anchos de arcilla o de plástico con base ancha, pues así se evita que sea volteado por los animales; además, diariamente se deben lavar y colocar agua limpia y fresca en la mañana y al final de la tarde para evitar contaminación y enfermedades (Caycedo, V. 2000).

Cuadro 15. Producción de cuyes hembras alimentadas con o sin agua.

	Alimentación ad libitum	
	Sin agua	Con agua
Tamaño de camada		
Nacimiento	2.73	2.78
Destete	2.42	2.53
Mortalidad al destete %	12.22	9.00
Peso gr.		
Nacimiento	118.03 (90)	135.84 (100)
Destete	176.97	213.70 (91)
Peso total de camada gr		
Nacimiento	321.90	377.33
Destete	423.66	540.19
Peso de las madres gr		
Parto	1032.5 ± 162.4 (33)	1157.6 ± 154.4 (36)
Destete	934.0 ± 203.1 (33)	1123.8 ± 172.0 (36)
Fertilidad	82.5	

Fuente: Chauca, L, 1992.

Cuadro16. Consumo de concentrado de cuyes hembras alimentadas con o sin suministro de agua de bebida.

TRATAMIENTO	CONSUMO		COSTO POR HEMBRA \$. USD
	Total ¹	Por hembra	
	Kg.	gr/día	
Con agua	3.30	49.26	0.80
Sin agua	2.15	32.14	0.53

La forma de empadre es en bebederos aporcelanados con capacidad de 250 ml, aunque se facilita la distribución si se les proporciona en bebederos automáticos instalados en red.

2.4.6. Vitaminas.

Son compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, que al ingerirlas de forma equilibrada y en dosis esenciales promueven el correcto funcionamiento fisiológico (<http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.)

En general, la función de las vitaminas es la de mantener el adecuado funcionamiento metabólico y la activación de enzimas, interviene prácticamente en todos los procesos metabólicos y fisiológicos del organismo e incluye el metabolismo de grasas, proteínas y carbohidratos, la formación, crecimiento y mantenimiento de huesos, cartílagos y ligamentos, transporte de oxígeno, el funcionamiento general del sistema inmune, la producción, el funcionamiento y las interacciones hormonales, el funcionamiento y mantenimiento del sistema nervioso, crecimiento y mantenimiento de piel y pelaje del cuy (<http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.)

Las vitaminas además actúan como antioxidantes, interactúan con los minerales permitiendo su absorción y fijación, intervienen en el proceso de coagulación sanguínea y en el proceso de respiración celular (<http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.)

El cuy tiene su requerimiento nutricional específicos para su mantenimiento. Sin embargo, a medida que se incrementa la capacidad y el nivel de producción, durante la progresión de la gestación y durante la lactancia estos requerimientos se incrementan también de manera considerable. Estos requerimientos dependerán de la edad del animal, nivel de producción, medio ambiente, factor estresante y estado sanitario (<http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.)

Desafortunadamente, los ingredientes utilizados en la elaboración de las raciones y dietas para el cuy y los forrajes son frecuentemente deficientes en varios

microminerales y vitaminas o la disponibilidad de estos es muy baja, por lo que es necesaria su suplementación externa (<http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.)

Para que el cuy exprese su potencial productivo es recomendable la suplementación continua de vitaminas y minerales para corregir las deficiencias o la poca disponibilidad mencionadas, lo que puede lograrse mediante la inclusión de premezclas en el alimento o mediante los suplementos ofrecidos a libre acceso. Sin embargo, es importante que los productos utilizados sean diseñados para la especie caviola, ya que existen grandes diferencias en relación a los requerimientos de cada especie, su capacidad de consumo y la sensibilidad a determinadas vitaminas y minerales. De igual forma, dentro de una misma especie existen diferencias en los requerimientos entre diferentes clases de animales, por lo que también es conveniente considerar la utilización de productos diseñados para el tipo de producción en particular. (<http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.)

Cuadro17. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

VITAMINAS HIDROSOLUBLES	VITAMINAS LIPOSOLUBLES
B ₁ Tiamina	A Retinol
B ₂ Riboflavina	D Colecalciferol
B ₃ Niacina	E Tocoferol
B ₅ Acido pantoténico	K Naftoquinona
B ₆ Piridoxina	
B ₈ Biotina	
B ₉ Ácido fólico	
B ₁₂ Cianocobalamina	
B ₁₅ Acido pangamico	
C Ácido ascórbico	

2.4.6.1. Vitaminas hidrosolubles.

Las vitaminas hidrosolubles son aquellas que se disuelven en el agua; se absorben con facilidad en el tubo digestivo, pero no se almacenan en el organismo, y las cantidades sobrantes se eliminan en la orina; por esta razón, su consumo debe ser muy frecuente casi a diario. Las vitaminas hidrosolubles son la vitamina C y el grupo de vitaminas B (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina B₁ o Tiamina.** Regula el metabolismo de carbohidratos, es importante para el funcionamiento normal del tejido nervioso y del miocardio, tiene un efecto protector sobre el tracto gastro intestinal; mantiene condiciones normales para la absorción de las grasas y actividad enzimática (*Palomino, R. 2002*).

Su deficiencia produce anorexia, Emaciación, temblores, pérdida de equilibrio (caminar inseguro), tendencia a la retracción de la cabeza durante los estadios finales. En la autopsia se encuentra alimentos parcialmente digeridos en el ciego y no se observa grasa alrededor de los órganos (*Palomino, R. 2002*).

Los requerimientos son de 4,0 a 6,5 mg. / kg. de ración para animales en crecimiento y de 6,0 a 8,0 mg./kg. de ración para adultos. No han sido determinados los requerimientos para reproducción (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina B₂ o Riboflavina.** Para un óptimo crecimiento, los requerimientos de riboflavina son de 3 mg/kg de alimento. La deficiencia de vitamina B2 no produce dermatitis, ni pérdida del apetito. Produce:
 - Retardo del crecimiento.
 - Pelaje áspero.
 - Palidez en los miembros, nariz y orejas.
 - En algunos casos produce la muerte (*Palomino, R. 2002*).
- **Vitamina B₃ o Niacina.** Esta vitamina es esencial, su deficiencia produce:
 - Retardo del crecimiento.
 - Pérdida de apetencia por alimento y agua.
 - Ptialismo.
 - Diarrea.
 - Palidez de las patas, nariz y orejas.
 - Estudios efectuados en la sangre determinaron baja concentración de hemoglobina y hematocrito (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina B₅ o Acido pantoténico.** Los requerimientos de ácido pantoténico son de 15 -20 mg / kg de ración para animales en crecimiento. Para adultos el requerimiento es menor, las deficiencias causan (*Palomino, R. 2002*).
 - Pérdida de apetito.
 - Crecimiento retardado.
 - Pelo áspero, desarreglado y descolorido.
 - Tendencia a la diarrea.
 - Pérdida del vigor.
 - Muerte.

- **Vitamina B₆ o Piridoxina.** En los cuyes es difícil que se presente esta deficiencia, por lo que sus síntomas no han sido determinados. Reid 1954 produjo artificialmente la deficiencia en cuyes de tres a cinco días de edad, los que crecieron normalmente por unos días, para luego mostrar (*Palomino, R. 2002*).
 - Anorexia.
 - Retardo en el crecimiento
 - Disminución del vigor.
 - Falta de coordinación muscular.
 - Pelaje áspero y delgado.

Al prolongarse la deficiencia, algunos animales sufrían convulsiones y daban vueltas rápidamente por el interior de la jaula. Más o menos el 50 % de ellos murieron al final del experimento. En la autopsia se encontró el ciego hemorrágico, los riñones y las glándulas adrenales alargadas, los órganos sexuales atrofiados y degeneración grasa del hígado. Los requerimientos de vitamina B₆ es de 16 mg/ kg de dieta (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina B₇ o Colina.** El hidróxido de colina es un tipo de catalizador por transferencia de fase (PTC) que se usa para transportar el ion hidroxilo a sistemas orgánicos, y, por tanto, se considera una base fuerte. Es el catalizador por transferencia de fase menos costoso. El hidróxido de colina no es

completamente estable, y se degrada lentamente dando lugar a trimetilamina (*Palomino, R. 2002*).

La colina y sus metabolitos son necesarios para tres fines fisiológicos importantes: integridad estructural y funciones de señalización para las membranas celulares, neurotransmisores colinérgicos (síntesis de acetilcolina), y también es una fuente muy importante para los grupos metilos gracias a su metabolito, trimetilglicina (betaína), el cual participa en la síntesis de las secuencias de S-adenosilmetionina(SAMe) Vitamina esencial para el cuy (*Palomino, R. 2002*).

Su deficiencia produce retardo en el crecimiento, debilidad muscular, disminución de la concentración de glóbulos rojos de los valores de hematocrito y hemoglobina; pequeñas hemorragias subcutáneas y en las adrenales; y palidez de los riñones. Los requerimientos de esta vitamina son de 1,0 a 1,5 gr de cloruro de colina por kilogramo de dieta (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina B₉ o Ácido fólico.** Es esencial en la dieta de estos animales. Cuyes en crecimiento sometidos a dietas deficientes presentaron los siguientes síntomas (*Palomino, R. 2002*).
 - Pérdida gradual del apetito y la actividad.
 - Retardo del crecimiento.
 - Debilidad.
 - Salivación profusa.
 - Convulsiones.
 - Tendencia a diarreas en sus últimas etapas.
 - Muerte.
 - En la autopsia se observa tendencia a la infiltración grasa en el hígado y hemorragia en las adrenales(*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina B₁₂ o Cianocobalamina.** Los requerimientos parecen ser satisfechos por la síntesis bacteriana del tracto gastrointestinal, siempre que la dieta

contenga adecuada cantidad de cobalto. En caso contrario, la dieta debe contener de 4 a 6,5 mg/ kg de ración (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina C o Ácido ascórbico.** En la mayoría de las especies animales se forman cantidades abundantes de vitamina C a partir de otras sustancias. El humano y los cuyes carecen de la capacidad de sintetizar el ácido ascórbico. Al producirse deficiencia de vitamina C, los síntomas tempranos (tercer día) son (*Palomino, R. 2002*).

- Cambio de voz.
- Pérdida de peso.
- Encías inflamadas, sangrantes y úlceras.
- Dientes flojos.
- Articulaciones inflamadas y dolorosas (el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición particular de acostado sobre el dorso, posición escorbútica).
- Las lesiones microscópicas originadas por la deficiencia de vitamina C son:
 - Desorden en las células de las zonas de desarrollo de los huesos.
 - Atrofia y desorganización de los odontoblastos.
 - Degeneración de los tejidos del sistema nervioso.
 - Debilidad de las paredes de las arterias y venas.
 - Anemia.
 - Disminución de las proteínas plasmáticas, con disminución de la relación albúmina – globulina.
 - Hipertrofia de las adrenales.
 - Trastornos hepáticos
 - Degeneración de los ovarios en las hembras y del epitelio germinal en los machos.
 - Muerte entre 25 y 28 días.

Los requerimientos de vitamina C son de 1 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso para prevenir las lesiones patológicas, 4 mg de ácido ascórbico por

100 gr de peso es indicado para animales en crecimiento activo. Se debe tener en cuenta que el forraje no es un simple vehículo de vitamina C, esto quedó demostrado al administrar a un grupo de animales una cantidad de vitamina C equivalente a lo que recibía otro grupo de forraje (40 mg / día) donde el segundo grupo creció más (*Palomino, R. 2002*).

Se obtienen mejores curvas de crecimiento en animales mayores de cinco meses suministrando 20 mg / animal / día de vitamina C, sintética, cuando el suministro de forraje es restringido (60 gr/ animal / día). En cuanto a los animales en crecimiento, se ha obtenido buenos resultados en ejemplares de 4 a 13 semanas de edad con 10 mg (*Palomino, R. 2002*).

2.4.6.2. Vitaminas Liposolubles.

Las vitaminas liposolubles son aquellas que se disuelven en los lípidos, necesitan de ellos para poder ser absorbidas en el intestino delgado y a diferencia de las vitaminas hidrosolubles, pueden almacenarse en algunas células de tu organismo; son vitaminas liposolubles las vitaminas A,D,E y K (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina A o Retinol.** La capacidad del cuy para almacenar esta vitamina es variable y escasa, por lo que su buena salud depende de la frecuencia de su ingestión. Se ha demostrado que a las 24 horas, sólo el 6 % de la vitamina A suministrada se encontraba en el hígado de los cuyes, contra el 71 % encontrado en ratas (*Palomino, R. 2002*).

La deficiencia de vitamina A produce los siguientes síntomas:

- Severo retardo en el crecimiento de huesos y dientes.
- Xeroftalmia.
- El epitelio normal de muchos tejidos es reemplazado por epitelio estratificado y queratinizado antes de que ocurra una definitiva atrofia de los órganos.
- Muerte del animal.

En cuanto a los requerimientos de vitamina A, con los miligramos de vitamina A por kilogramo de peso, normalmente el cuy satisface sus requerimientos por la libre asimilación de B- Caroteno, constituyentes normal de la dieta (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina D o Colecalciferol.** Cuando el nivel de calcio y fósforo de la dieta está bien balanceado, aparentemente el cuy no requiere vitamina D adicional (*Palomino, R. 2002*).
- **Vitamina E o Tocoferol.** Su deficiencia produce distrofia de los músculos, lesiones en el músculo cardíaco, lo cual afecta la reproducción y conduce con frecuencia a una muerte repentina. En la autopsia se observa a menudo una moderada degeneración de la grasa de infiltración (*Palomino, R. 2002*).

No se ha establecido los requerimientos de vitamina D para los cuyes. Se recomienda utilizar entre 1000 y 2000 U. I / kg de ración. Para hembras primerizas son necesarios 3 mg / día. Esta cantidad se reduce en animales adultos (*Palomino, R. 2002*).

- **Vitamina K o Naftoquinona.** Es necesario suplir en las hembras preñadas, pues su carencia ocasiona hemorragias en la placenta y abortos, o las crías mueren al nacer como consecuencia de hemorragias subcutáneas, musculares y cerebrales. No existe evidencia que la vitamina K sea esencial para el crecimiento. 50 ml de vitamina K / kg de ración protege a los cuyes (*Palomino, R. 2002*).

2.4.7. Minerales.

Los minerales juegan un papel muy importante en la composición de una ración para cuyes ya que éstos son indispensables para el buen desarrollo de esta especie, tal es así que el Ca el P y la vitamina D, participan directamente en la formación del sistema óseo y dientes regulan la fisiología del animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc., en consecuencia su deficiencia podría ocasionar alteraciones como la falta de apetito,

huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, abortos, agalactia, etc. (*Palomino, R. 2002*).

Existen minerales esenciales y no esenciales, siendo más de doce los primeros para el normal desarrollo del animal. Entre éstos podríamos mencionar: Ca, P, Na, Cl, F, I, Co, Mg, K, S, Zn (*Palomino, R. 2002*).

De todos estos minerales vale hacer hincapié sobre el calcio y el fósforo por cuanto estos conforman más de las 3/4 partes de los minerales que posee el organismo del cobayo. Para conseguir una asimilación apropiada de calcio y fósforo, es indispensable la presencia de vitamina D (*Palomino, R. 2002*).

2.5. PARAMETROS PRODUCTIVOS DEL CUY.

La población de cuyes (*Cavia porcellus*) en Latinoamérica, se estima en 35 millones, siendo el Perú el primer productor con 22 millones de cuyes que habitan mayormente en zonas pobres del país. Producen 17,000 t de carne al año, destinados principalmente al autoconsumo (*Tehortua, S. 2007*).

La crianza de cuyes en el Perú es una actividad complementaria a la agrícola, manejada en forma tradicional en sistemas familiares que contribuyen a la seguridad alimentaria de los pobladores rurales pobres y de extrema pobreza (*Tehortua, S. 2007*).

Por su bajo costo de producción, elevado precio de venta y demanda en el mercado contribuye a la generación de microempresas familiares. Debido a su forma habitual de crianza son los animales consanguíneos, seleccionados negativamente por la saca indiscriminada de los animales de mayor tamaño. Son 12 animales mantenidos sólo como herbívoros, ya que su alimentación es exclusivamente con forrajes. Tienen un buen comportamiento productivo al cruzarlo con cuyes “mejorados” de líneas precoces (*Tehortua, S. 2007*).

Los cuyes criollos que son animales tardíos, este germoplasma no responde a una alimentación con raciones de alta densidad de nutrientes. La evaluación de la respuesta obtenido por productores de cuyes que dan una alimentación restringida,

muestra un potencial de producción semejante al obtenido con una buena alimentación. La mortalidad hasta el destete es del 24,7 por ciento, elevándose a 32,7 por ciento hasta los tres meses (*Tehortua, S. 2007*).

Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa. Los valores de los parámetros productivos se describen en el cuadro 18 (*Castro, E. 2009*).

Cuadro 18. Parámetros reproductivos del cuy.

CARACTERISTICAS	VALOR
Peso vivo de crías	
al nacimiento	115 gramos
al destete	202 gramos
Mortalidad de crías	
mortalidad en lactantes	10% - 18%
nacimiento – destete	14 %
mortalidad al engorde	4.8 %
mortalidad reproductores	5 % anual
Peso de la madre	
al empadre	800 gr.
al parto	1111 gr.
al destete	1029 gr.
pérdida de peso por lactación	7.4 %
Índice productivo (IP)	
Nº de crías/madre/mes	1.1 crías

Fuente: <http://www.parametrosproductivoscuy.com>.(2011)

2.6. CRIANZA DEL CUY.

2.6.1. Empadre.

Cuando los cuyes alcanzan la pubertad, están en capacidad de reproducirse. Se llama pubertad a la edad en la cual la hembra presenta su primer celo y los machos ya pueden cubrir la hembra. En las hembras la edad óptima de empadre es de 3 meses, pudiendo ser útiles para fines reproductivos hasta los 18 meses de vida. Los machos deben iniciarse en la reproducción a los 4 meses, siendo esta la edad optima de empadre. El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción. La relación de empadre que se maneja en reproducción es de 1 macho y 10 hembras (*Muscari, J. 2003*).

2.6.2. Gestación.

El cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días. Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto. Si la hembra no está bien alimentada o no cuenta con el agua suficiente, pueden morir algunas de las crías en su vientre, esta es una de las razones por la cual se producen partos de una sola cría. La hembra gestante necesita estar en los lugares más tranquilos del cuyero, porque los ruidos o molestias pueden hacer que corran, se pongan nerviosas, se maltraten y por consiguiente se pueden provocar abortos. Para levantar o agarrar a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera: con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producirles un aborto, una hembra normalmente alimentada y con buenas condiciones, no presenta ningún daño (*Chauca, L. 2007*).

2.6.3. Parto.

Concluida la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general ocurre por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas es en promedio 3 crías por madre. La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidas. Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo período de gestación. Nacen con los ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse y comer forraje al poco tiempo de nacidas (*Augustín, R. 2004*).

2.6.4. Lactancia.

Lactancia o lactación es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete (puede durar hasta 20 días en casos especiales). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que nacen. Las madres producen buena cantidad

de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Este se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto (aprovechamiento del celo post-parto). Un cuy nace pesando aproximadamente 100 gramos y deberá ser destetado a los 200 gramos, es decir una vez haya duplicado el peso con el que nació. Las crías no son tan dependientes de la leche materna como otras especies. Cuando las camadas son numerosas, las crías crecen menos, porque reciben menos leche. Por esta razón, se debe proporcionar un buen alimento a las reproductoras (*Muscari, J. 2003*).

2.6.5. Recría.

Este periodo es el tiempo de transición entre el destete y el sexaje. Es esta etapa los cuyes destetados (macho y hembras) son llevados a espacios especiales por un espacio de 10 días a 15 días, hasta completar un peso de 350 gramos a 400 gramos. A ese tiempo pueden ser sexados para luego ser llevados a espacios de engorde. Esta etapa se produce una vez concluida la etapa del destete. En esta etapa se coloca a los cuyes del mismo sexo en grupos de 8 a 10 en pozas limpias y desinfectadas. Aquí se les debe proporcionar una alimentación de calidad y en cantidad para que tengan un desarrollo satisfactorio. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 %). Esta fase tiene una duración de 45 días a 60 días dependiendo de la línea y alimentación adecuada. Es recomendable no prolongar el tiempo de recría para evitar la pelea entre los machos las cuales pueden provocar heridas y malogran la calidad de las carcasas, se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 cm² a 1250 cm² (*Quijandria, B. 2004*).

2.6.6. Engorde.

Al final de la recría se determina el sexo y caracterizar al animal, para su identificación. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos una especie de “i”. Si no sexan los cuyes a tiempo, habrán copulas prematuras entre familia y ello ocasionará el enanismo

muscular y adiposo difiere del crecimiento que experimentan otros órganos del cuerpo. Los músculos aumentan de tamaño con la edad debido a la hipertrofia. En cambio el crecimiento del tejido adiposo se debe en parte a la incorporación de nuevas células, aunque en su mayor parte es consecuencia de un acumulo intracelular permanente de lípidos (*Cabrera, L. 1990*).

Durante el crecimiento animal, tanto el número como el tamaño de las células aumentan y además se acumulan sustancias extracelulares además la hipertrofia y la hiperplasia no se dan de manera simultánea (*Cabrera, L. 1990*).

La división celular puede darse sin aumento del protoplasma (lo que origina mayor número de células de poco tamaño); por otro lado puede aumentar el protoplasma sin división celular (en este caso las células son de mayor tamaño) (*Cabrera, L. 1990*).

El crecimiento se relaciona con la síntesis anabólica de una amplia gama de componentes de la célula como son: núcleos, nucléolos, cromosomas, centriolos, mitocondrias, partículas del protoplasma, enzimas y membrana celular (*Cabrera, L. 1990*).

2.7.1. Tasa de crecimiento.

La rapidez de crecimiento de un animal lactante depende de su propio ambiente físico social y del de su madre, mientras que la tasa de crecimiento posterior al destete depende primeramente de factores hereditarios, ambiente, capacidad del animal para adaptarse al medio ambiente, stress social y disponibilidades de alimento (*Cabrera, L. 1990*).

2.7.2. Mecanismo de crecimiento.

El crecimiento de los animales depende de dos factores:

a. Relaciones hormonales. (Bajo control genético). Entre las que podemos señalar.

- **Acción de la Somatropina.** Hormona generadora en la hipófisis anterior células acidofilas, capaz de afectar a todas las células del organismo, su presencia resulta esencial para el crecimiento normal de los animales jóvenes y para el mantenimiento del metabolismo normal en los adultos. Actúa bajo dos mecanismos.

Afectando la permeabilidad de la membrana celular, permitiendo el ingreso de mayor cantidad de nutrientes al interior de la célula.

Activando a los microsomas, para una mayor producción de enzimas específicas, encargadas de desdoblar a los nutrientes que han ingerido al protoplasma celular.

Bajo estas acciones la célula crece y se multiplica, de lo que no escapa en su totalidad el tejido muscular.

La administración de somatropinas promueve la retención de nitrógeno, así como el crecimiento normal en animales alimentados con dietas que no permiten el normal crecimiento del animal.

- **Acción de los Esteroides.** Segregados por las glándulas suprarrenales y gónadas; los generados por las suprarrenales circulan mucho antes que los segregados por las gónadas, debido a que estos esteroides circulan a partir del momento en que alcanzan la pubertad de los animales.

La acción de las gónadas y las suprarrenales depende de su integridad; cuando se proceda a la castración tanto de machos como de hembras, solo circulan en la sangre, los esteroides provenientes de las suprarrenales y como consecuencia los animales castrados acumulan grandes proporciones de tejido graso, el mismo que se deposita como un manto sobre el tejido muscular. Esta acción resulta favorable en los países de clima frío respecto a la producción de carne; pues la demanda de energía por parte del hombre a fin de afrontar la acción del clima, lo hace a través de productos consumidos. En nuestro medio la situación es diametralmente opuesta.

- **Andrógenos.** La observación corriente de que los animales machos adultos son mayores que las hembras de la misma edad, demuestra que las hormonas sexuales son importantes en la regulación del crecimiento. Las fuentes principales de andrógenos, son las células intersticiales de los testículos y glándula adrenal.

La testosterona es el principal esteroide androgénico segregado por los testículos, la corteza adrenal segrega un andrógeno muy similar pero con menor actividad biológica. La castración de los machos inhibe ligeramente el crecimiento del esqueleto.

- **Estrógenos.** Afectan el crecimiento somático de los animales, los principales estrógenos son producidos por el ovario, placenta y en menor grado por la corteza adrenal (estradiol, estrona y estriol). Los estrógenos inhiben el desarrollo del esqueleto al afectar el crecimiento de los huesos largos.
- **Acción de la tiroxina.** Se ha determinado que conduce en primer lugar un aumento del número de las mitocondrias por unidad de tejido corporal y en segundo lugar aumenta la permeabilidad de la membrana mitocondrial, lo que facilita las reacciones de fosforilización a nivel celular.

La tiroxina es de influencia decisiva en el crecimiento, desarrollo y regulación del metabolismo; de su producción se encarga la glándula tiroides, caracterizado por ser el único tejido del organismo capaz de acumular yodo en grandes cantidades y combinarlo en la formación de la hormona que produce Somatropina, tiroxina y los andrógenos son hormonas anabólicas, mientras que los estrógenos son generalmente catabólicos.

Ambiente. (Factor nutricional).

Si el animal no dispone de alimento en cantidad y calidad adecuada no puede crecer y por lo tanto no se logra el producto final que se persigue.

De acuerdo a la edad, el tipo de alimentación está condicionado, siendo en primer lugar de alta importancia la leche suministrada por la madre durante los

primeros días de vida. Posteriormente y de acuerdo a la especie, en el caso de los rumiantes, debemos preocuparnos de estimular el crecimiento y desarrollo de las papilas de la mucosa del rumen, de esta manera podemos asegurar la conveniente utilización de material tosco a partir de lo cual esperamos la producción esencialmente de carne.

En todo caso es importante estar en conocimiento de las necesidades de los animales en razón de su estado fisiológico, así como de lo que se suministra en las raciones.

No podemos esperar de un animal rendimientos apropiados cuando no se tiene la precaución de saber si se le está suministrando todo lo que requiere.

Junto a las condiciones nutricionales marchan las demás conocidas bajo la denominación de ambiente (sanidad, manejo, temperatura, humedad, etc) *(Cabrera, L. 1990)*.

2.8.PROMOTORES DE PRODUCCION.

Los promotores de producción de acuerdo a su mecanismo de acción se pueden clasificar en:

- a) Los que modifican la flora gastrointestinal (antibióticos y quimioterapéuticos).
- b) Los que modifican la fermentación ruminal (ionoforos).
- c) Los que modifican el metabolismo celular (agentes anabólicos).

2.8.1. Anabólicos.

Los anabólicos son sustancias que promueven en los organismos lo que se denomina el anabolismo, o sea promueven la síntesis de proteínas en los músculos entre otras funciones, lo que se traduce en aumento del peso corporal. De hecho existen una amplia gama de sustancias hormonales que inducen anabolismo proteico tal es el caso, la hormona del crecimiento y las hormonas sexuales que a

diferencia de otras como son los corticoides que inducen lo contrario catabolismo o sea destrucción proteica (*Cardona, I. 2006*).

Dentro del grupo de los anabólicos encontramos a los implantes que son sustancias químicas naturales o sintéticas que favorecen la retención de nitrógeno permitiendo que exista mayor disponibilidad de proteína para formación de tejidos. Los implantes anabólicos están constituidos por esteroides con actividad androgénica (Testosterona y Trembolona), estrogénica (Zeranol, 17 B estradiol y Benzoato de estradiol) o progestágena (Progesterona y Acetato de Melengestrol); estos compuestos se impregnan a un vehículo llamado pellet que tiene por objetivo proporcionar una dosis efectiva por un periodo largo de tiempo, por lo que su aplicación es vía subcutánea (*Cardona, I. 2006*).

Su actividad está en función de su naturaleza química, por ejemplo los andrógenos entran a la célula y se unen a un receptor en el citoplasma que estimula la producción de RNA mensajero, para la formación de una enzima que realiza la síntesis proteica. Los estrógenos estimulan la producción de Somatotropina (STH), Tirotropina (TH) y Adrenocorticotropina (ACTH) que aumentan la retención de nitrógeno resultando un incremento en la producción de tejido muscular (<http://www.agronet.gov.co>).

2.8.2. Usos y eficacia.

Los agentes anabólicos se usan principalmente para mejorar la producción de carne, Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo (GPV) y la eficiencia de la conversión alimenticia (ECA). Sin embargo, en aves los agentes anabólicos se utilizan para castración química, en tanto que en cerdos la acción principal de los agentes anabólicos es la de mejorar el tejido muscular magro contenido en la canal y reducir el contenido de grasa indeseable (*Heitzman, R. 2003*)

2.8.3. El Zeranol.

El Zeranol y trenbolona, son sustancias que modifican el metabolismo del nitrógeno reteniéndolo. Esto manifiesta como un aumento de las masas musculares. No se produce como retención de agua ni se estimula el apetito del animal (*Cardona, I. 2006*).

Anabólico natural no hormonal que se obtiene del hongo del maíz (*Gibberellazeae*), presenta una estructura molecular Blactona del ácido resorcílicodiferente a los andrógenos y estrógenos, pero ocupa los receptores de dichas sustancias para realiza su actividad (*Cardona, I.2006*).

Algunas investigaciones señalan que el Zeranol ocupa y bloquea los receptores de los glucocorticoides que son sustancias con potente actividad catabólica; al ocupar dichos receptores evita el catabolismo (degradación de componentes celulares) e induce el anabolismo (síntesis de componentes celulares). El Zeranol también ocupa los receptores de testosterona en la región hipotalámica induciendo una baja en los niveles de hormona luteinizante (LH) que trae consigo la disminución en el tamaño del testículo y en consecuencia menor actividad reproductiva y menor expresión de dominancia en los bovinos machos. El Zeranol también promueve el aumento del tamaño de las glándulas tiroideas, así como el número de células secretoras de ACTH en la hipófisis incrementando la secreción de STH, la cual induce un incremento en la llegada de los aminoácidos al musculo. El efecto de ACTH genera un balance positivo de nitrógeno y aumenta la estructura ósea (*Cardona, I.2006*).

El Zeranol estimula el crecimiento muscular, gracias a que favorece la retención del nitrógeno de la orina y a que mejora la síntesis proteica muscular. El Zeranol proporciona incremento en las ganancias de peso que va del 10 al 20%, mejora la conversión alimenticia entre un 10 y 12% y acorta el periodo de tiempo del bovino al mercado (*Cardona, I.2006*).

2.9. ESTADO ACTUAL DE LOS IMPLANTES ANABÓLICOS.

La utilización de implantes anabolizantes es una técnica generada por la industria farmacéutica que por décadas se ha incorporado en sistemas de producción de carne bovina, en varios países. Dentro de sus beneficios económicos se destaca que en un menor tiempo y a menor costo se obtiene más kilogramos de carne (Fajardo, Méndez & Molina, 2011). Otro beneficio que se presenta es que las canales de los bovinos tratados son magras (*Arias, R. 2013*).

En el año 1988, el Comité de Expertos sobre aditivos alimentarios de la FAO, la OMS y la FDA de los Estados Unidos de Norteamérica, consideraron que los residuos presentes en la carne de animales tratados con implantes anabólicos no representan riesgo alguno para el consumo humano. (Mayel, 2007). Pero existen factores implicados en su uso, bajo parámetros de buenas prácticas de producción, que al no cumplirse atentan contra la inocuidad de los alimentos de origen animal, debido a los residuos procedentes de estos productos veterinarios, lo que constituye un peligro para la salud pública (*Márquez, D. 2008*).

2.9.1. Composición del implante.

Los implantes hormonales están constituidos de un elemento esteroide natural, sintético o con actividad anabólica, representados por compuestos estrogénicos, androgénicos, progestágenos o su combinación, todos ellos impregnados en alguna clase de vehículo, lo que da como resultado final el pellet. Los niveles de estos compuestos, sus combinaciones y las características de tasa de liberación por parte del vehículo en el que son contenidos, tendrán una relación directa con el grado de respuesta esperada. Los principales compuestos de tipo estrogénico en uso, actualmente, son el 17-beta estradiol, el benzoato de estradiol, el lactato del ácido resorcílico, los de tipo androgénico son la testosterona y el acetato de trembolona, por último, los de carácter progestanogénico son la progesterona y el acetato de melengestrol (<http://www.ugrj.org.mx>. 2000).

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 MATERIALES.

3.1.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Sector	Coloma Román Sur

3.1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA.

Altitud	2640 m.s.n.m
Latitud	01° 38' 35" S
Longitud	79° 02' 01" W
Temperatura mínima	8° C
Temperatura media	14.5° C
Temperatura máximo	23 ° C
Humedad relativa promedio anual	75%
Precipitación promedio anual	900 mm/ año
Heliofania (H/L) año	930 horas

Fuente: Estación Meteorológica EL Aguacoto II 2014.

3.1.3 ZONA DE VIDA.

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de L. Holdrige, el sitio corresponde a la formación de Bosque Seco Montano Bajo (BSMB).

En la zona en lo que se refiere a la producción es notable la siembra de maíz, trigo y crianza de bovinos, cerdos, ovejas y aves en reducido número de animales.

3.1.4 Materiales experimentales.

- 96 cuyes, con un peso vivo aproximado de 300 gr/animal.
- Implante de zeranol 0.5 mg; 1 mg; y 1.5 mg.

3.1.5. Materiales de campo.

- Fármacos de limpieza y desinfección
- Equipos para limpieza (pala, escoba, baldes, cal, bomba de mochila, carretilla.
- 96 aretes metálicos para identificación.
- Equipo de trabajo: overol, botas, guantes, y gafas.
- 16 comederos y 16 bebederos.
- Alfalfa.
- Balanceado comercial.
- Medicina veterinaria (piperazina, Cipermetrinas, y Vitaminas).

3.1.6. Instalaciones.

- Galpón 8 m de largo x 3 m de ancho.
- Pozas. 0.70 m de largo x 0.50 m de ancho.

3.1.7. Materiales de oficina.

- Papel boom A4.
- Registros (peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento).
- Internet (computadora, impresora, copiadora, pendrive). Cámara fotográfica.
- Libros, manuales y textos de referencia.

3.2. MÉTODOS.

3.2.1. Factor en estudio.

Para la ejecución de la presente investigación se utilizaron 96 cuyes machos enteros peruanos mejorados, con un peso vivo promedio de 300 gr/animal, destetados de 30 días de edad aproximadamente.

3.2.2. Tratamientos.

Se evaluaron 4 tratamientos según el siguiente detalle:

- T1. Testigo. Consumo de balanceado y alfalfa.
- T2. Implante de Zeranol 0.5mg. Más consumo de balanceado y alfalfa.
- T3. Implante de Zeranol 1 mg. Más consumo de balanceado y alfalfa.
- T4. Implante de Zeranol 1.5mg. Más consumo de balanceado y alfalfa.

3.2.3. Procedimiento.

Tipo de diseño	Diseño de bloques completo al azar
Numero de tratamiento	4
Numero repeticiones/poza	4
Número de unidades investigativas	16
Número de animales por unidad investigativa	6
Número total/animales	96

3.2.4. TIPOS DE ANALISIS.

- Análisis de Varianza (ADEVA). Según el siguiente detalle.

Fuentes de variación	Grados de libertad	CME*
Total (t* r) -1	23	
Bloques (repeticiones) r -1	3	$f^2e + 4f^2$ de bloques
Tratamientos (t - 1)	3	$f^2e + 6\theta^2$ tratamiento
Error experimental (t-1) (r-1)	17	f^2e

*Cuadrados Medios Esperados. Modelo Fijo. Tratamientos Seleccionados por el Investigador.

- Prueba de Duncan al 0,05 y 0,01.
- Análisis de correlación y regresión lineal, para las variables evaluadas.
- Análisis económico de la relación beneficio/costo del mejor tratamiento.

3.2.5 METODOS DE EVALUACION Y DATOS TOMADOS.

En la presente investigación se evaluaron las siguientes variables.

✓ **Peso corporal del animal. (PA).**

Variable que fue evaluada al inicio, 30, 60, y 90 días de haber iniciado la investigación para lo cual utilizó una balanza digital pesando cada uno de los animales y los resultados finales en gramos, se registró en todos los cuyes correspondiente a cada tratamiento.

✓ **Ganancia de peso. (GP).**

La ganancia de peso se lo obtuvo a través de los pesos adquiridos mensualmente, llevados en el registro la cual se la calculó mediante la siguiente fórmula.

$$GPM = PM - PI$$

Dónde:

GPM= Ganancia de Peso Mensual

PM= Peso Mensual

PI= Peso Inicial

✓ **Consumo de alfalfa. (C.AI).**

El consumo de alfalfa se la registró diariamente, pesando de la cantidad requerida con la ayuda de una balanza gramera.

✓ **Consumo de balanceado. (CB).**

El consumo de balanceado se evaluó contabilizando la cantidad de gramos suministrado, menos el alimento no consumido diariamente.

✓ **Conversión alimenticia. (CA).**

Se obtuvo a los 30, 60, 90 días frente al peso ganado por el animal mediante la siguiente fórmula

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento kg}}{\text{Ganancia total de peso kg}}$$

✓ **Porcentaje de mortalidad. (%.M).**

La mortalidad se determinó en cada una de las unidades experimentales, para tal efecto, diariamente aprovechando la entrega de alimento del día, se registró posibles bajas, que se expresaron en porcentajes.

✓ **Longitud corporal. (LG).**

Este variable se tomó en los cuyes al momento de ingreso a las pozas, desde la punta de la nariz hasta la última vertebra sacra, con la ayuda de una cinta métrica y posteriormente cada 30, 60, 90 días hasta cuando el cuy estuvo listo para el faenamiento.

✓ **Diámetro torácico. (DT).**

Dato que fue registrado con la ayuda de una cinta métrica se tomó desde el esternón del cuy, dando la vuelta hasta llegar al punto inicial, se expresó en centímetros, al inicio y luego cada 30, 60, 90 días hasta cuando el cuy estuvo listo para el faenamiento.

✓ **Longitud de la canal. (L.C).**

Variable que se contabilizó luego del faenamiento de dos cuyes, los mejores de cada tratamiento, con la ayuda de una cinta métrica en la cual se midió desde la punta de la primera vértebra cervical, hasta la última vértebra sacra y se lo expresó en centímetros.

✓ **Rendimiento a la canal. (R.C).**

El peso de la canal fue registrado al final del experimento una vez faenado dos animales de cada tratamiento, para lo cual se utilizó una balanza, pesando el cuy excepto de pelo, viseras y cabeza los datos se expresaron en gramos y en porcentaje del peso en vivo.

3.2.6 PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTAL.

Para el desarrollo de la investigación se efectuaron las siguientes actividades más relevantes.

✓ **Limpieza y desinfección del galpón.**

Se inició con la limpieza y asepsia del galpón Cavicola, pozas, comederos, bebederos, empleando un antiséptico y desinfectante de uso externo, como el alquitrán de hulla (8 ml. diluidos en 100 ml. de agua), y Cloruro de Benzalconio (4 ml. diluidos en 20 ml. de agua), con 7 días de anticipación.

✓ **Preparación de las instalaciones.**

Se procedió a situar 16 pozas, cada pozas con dimensión de 0,70 x 0,50 x 0,5 donde se alojaron las unidades experimentales, que estaban formados por 6 animales con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

✓ **Adquisición y selección del cuy.**

El experimento se inició con la compra de cuyes en la granja cavícola El palacio real, posteriormente se procedió a la selección de 96 cuyes machos peruanos mejorados, con un peso vivo promedio de 300 gramos, de 30 días destetados con características fenotípicas homogéneas.

Posteriormente fueron distribuidos al azar en las respectivas pozas, alojando a 6 animales donde permanecieron en este sitio hasta completar los 90 días del experimento.

✓ **Identificación.**

Se procedió a la identificación de los cuyes a nivel de la oreja con aretes metálicos, de acuerdo a los tratamientos establecidos.

✓ **Examen coproparasitario.**

Se procedió a tomar muestra de heces al azar a los 4 tratamientos, y se los envió al laboratorio veterinario “Huellitas” para determinar el tipo de parásitos; el cual determino los siguientes resultados.

Muestra	Cooccidia	Paraspidodera
1	++	+
2	++	-
3	+	-
4	++	-

✓ **Desparasitación.**

Conociendo los resultados del examen coproparasitario se procedió a la desparasitación de los cuyes con los siguientes fármacos.

Dihidrocloruro de Piperazina 10 gr/1 kg de alimento para Paraspidodera

Sulfadimetoxina Sódica. 6 gr/ 1 kg de alimento para coccidios.

✓ **Vitaminización.**

Se aplicó vitamina ADE soluble, mezclado en el alimento, de rápida absorción en el organismo animal, consignando la prevención y tratamiento de trastornos reproductivos, crecimiento o retardado, alteraciones de la piel y mucosas y otras enfermedades ocasionadas por alimentación deficiente, en dosis de 10gr en 1 Kg de alimento.

✓ **Implante de zeranol.**

Se procedió a la implantación de zeranol subcutáneamente, a la altura de la cruz, a los 8 días de iniciado el proceso de investigación de acuerdo a los tratamientos específicos.

✓ **Alimentación por tratamientos.**

Se procedió a la respectiva alimentación con balanceado comercial más alfalfa, según los tratamientos que se ha establecido en las unidades experimentales.

Tiempo	Alfalfa/gramos/ animal	Balanceado/gr
Primer mes	50gr	10gr
Segundo mes	100gr	20gr
Tercer mes	200gr	30gr

✓ **Recolección de datos.**

Se procedió a la toma de datos.

- Peso inicial, mensual y final. gr.
- Ganancia de Pesos mensual y final. gr.
- Consumo diario de alimento balanceado. gr.
- Consumo diario de alfalfa. gr.
- Conversión Alimenticia. gr.
- Mortalidad %.
- Longitud de la animal.
- Diámetro torácico.
- Rendimiento a la canal.
- Longitud de la canal

✓ **Sacrificio y rendimiento a la canal.**

Se procedió al sacrificio, tomando en cuenta el 5% de los animales para tomar el peso de la canal y establecer el rendimiento porcentual de la canal.

✓ **Comercialización.**

Una vez terminada la investigación, se procederá a la venta de los animales en pie, según el precio del mercado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. PESOS CORPORALES.

4.1.1. Peso vivo inicial/gr.

Cuadro 21. Resultado Prueba de Duncan. Variable peso vivo inicial.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T1	Balanceado + Alfalfa	301.25	A
T3	Balanceado + Alfalfa	301.00	A
T4	Balanceado + Alfalfa	301.00	A
T2	Balanceado + Alfalfa	300.50	A
COEFICIENTE DE VARIACION		0.67%	MEDIA GENERAL 300.94 NS

GRAFICO 1. Peso vivo inicial/gr.



Como se observa en el Cuadro 21 y Grafico 1. El peso vivo promedio inicial de los cuyes al inicio de la investigación sin implante, fue de 300.94gr. Distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencias estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P > 0.05$), registrándose pesos homogéneos, el mayor peso inicial lo obtuvo el T1 con un $PV\bar{X}$ de 301.25gr, luego el T3 y T4 con un $PV\bar{X}$ de 301gr, y finalmente el T2 con un $PV\bar{X}$ de 300.5gr.

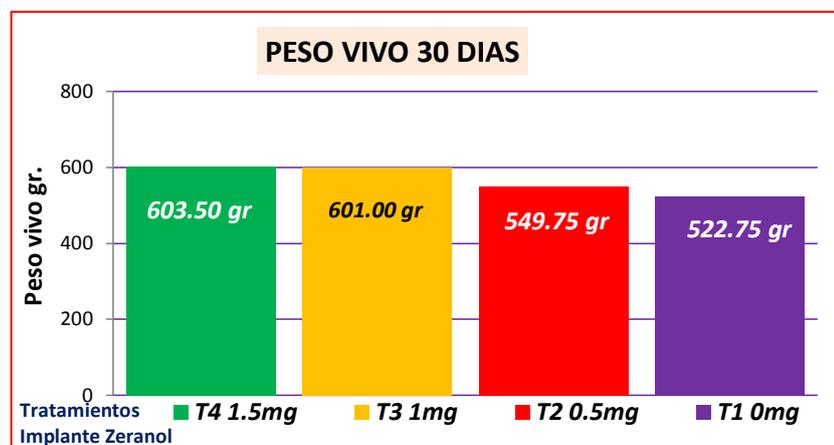
Según Altamirano, K. 2008. La respuesta a que los pesos iniciales no presentan diferencias significativas debido a que en la investigación se trabaja con animales destetados a una misma edad y peso parecido con un promedio de 382.96gr que provienen del mismo galpón y madres de similar edad.

4.1.2. Peso vivo 30 días/gr.

Cuadro 22. Resultado Prueba de Duncan. Variable peso vivo 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	603.50	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	601.00	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	549.75	B
T1	Balanceado + Alfalfa	522.75	C
COEFICIENTE DE VARIACION 0.33%		MEDIA GENERAL 569.25 **	

GRAFICO No. 2. Peso vivo 30 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 22 y Grafico 2. El peso vivo promediado de los cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 569.25gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor peso lo obtuvo el T4 con un $PV\bar{X}$ de 603.5gr, luego el T3 con un $PV\bar{X}$ de 601gr, posteriormente el T2 con 549.75gr y finalmente el T1 con un $PV\bar{X}$ de 522.75gr.

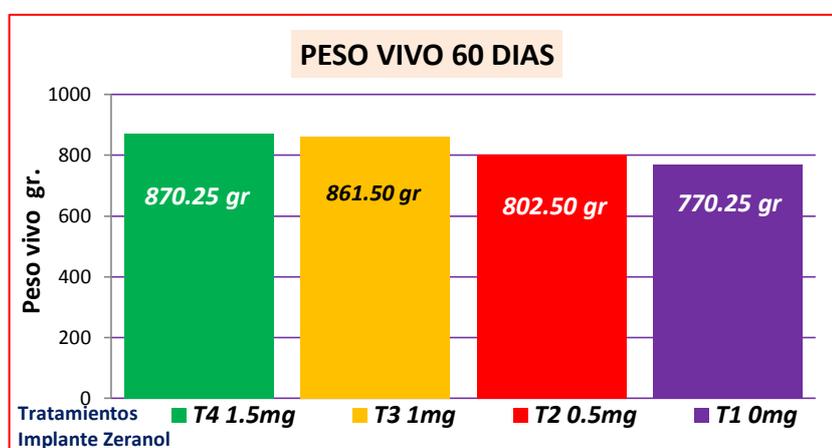
Según Itusaca, M. 1995. Al evaluar el efecto del Zeranol en la Ganancia de Peso Vivo en Cuyes reportó un promedio de 250gr hasta los 30 días de evaluación utilizando 1,5 mg de zeranol como implante.

4.1.3. Peso vivo 60 días/gr.

Cuadro 23. Resultado Prueba de Duncan. Variable peso vivo 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	870.25	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	861.50	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	802.50	C
T1	Balanceado + Alfalfa	770.25	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.33%		MEDIA GENERAL	826.19 **

GRAFICO 3. Peso vivo 60 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 23 y Grafico 3. El peso vivo promedio corporal de los cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 826.19gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor peso lo obtuvo el T4 con un $PV\bar{X}$ de 870.25 gr, luego el T3 con un $PV\bar{X}$ de 861.5gr, posteriormente el T2 con 802.5gr y finalmente el T1 con un $PV\bar{X}$ de 770.25gr.

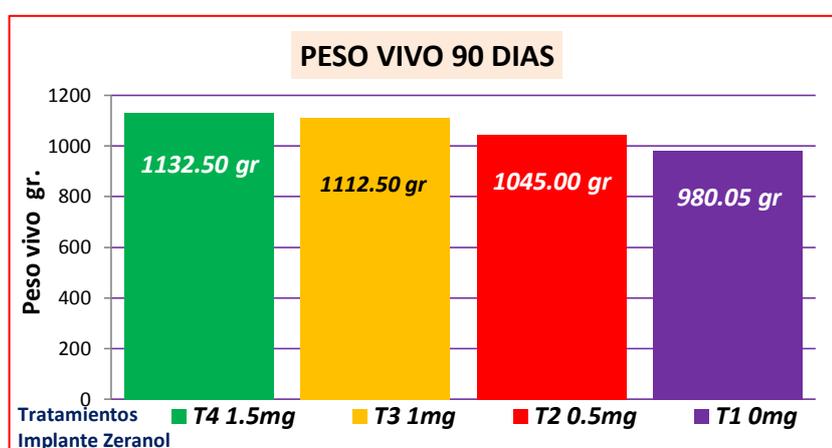
Según Itusaca, M. 1995. Al evaluar el efecto del Zeranol en la Ganancia de Peso Vivo en Cuyes, reportó un peso vivo de 820 gr a los 60 días de evaluación utilizando 1,5 mg de zeranol como implante.

4.1.4. Peso vivo final 90 días/gr.

Cuadro 24. Resultado Prueba de Duncan. Variable peso vivo final 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	1132.50	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	1112.50	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	1045.00	C
T1	Balanceado + Alfalfa	980.00	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.27%		MEDIA GENERAL 1067.50 **	

GRAFICO 4. Peso vivo 90 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 24 y Grafico 4. El Peso vivo final de los cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 1067.5gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor peso lo obtuvo el T4 con un $PV\bar{X}$ de 1132.5gr, luego el T3 con un $PV\bar{X}$ de 1112.5gr, posteriormente el T2 con 1045gr y finalmente el T1 con un $PV\bar{X}$ de 980gr.

Según Román, N., y Asto, E. 1987. Al evaluar los efectos de la implantación de Zeranol en cuyes, determinaron un peso final de 1063,0gr en cuyes de engorde a los 90 días del implante mediante el uso de 1,5 mg de Zeranol, en tanto que los cuyes pertenecientes al Tratamiento testigo y 0,5 mg de Zeranol alcanzaron mayores pesos corporales con 1155gr y 1168gr respectivamente, por lo que los mencionados autores recomiendan no utilizar implantes de zeranol en animales tiernos.

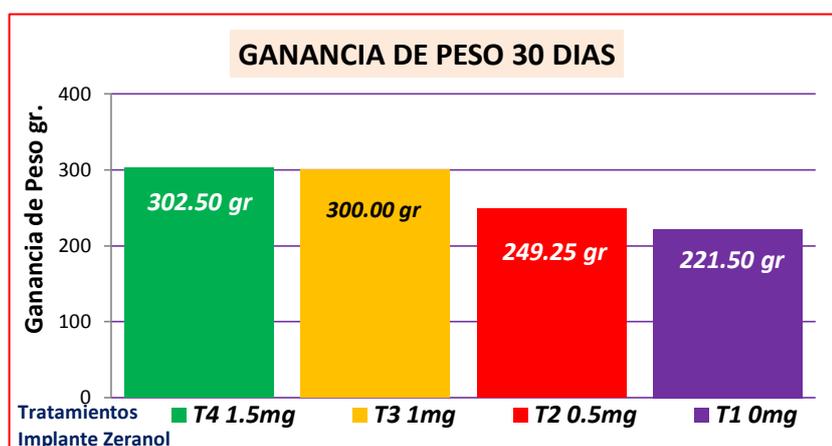
4.2. GANANCIAS DE PESOS.

4.2.1. Ganancia de peso 30 días/gr.

Cuadro 25. Resultado Prueba de Duncan. Variable Ganancia de peso 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	302.50	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	300.00	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	249.25	B
T1	Balanceado + Alfalfa	221.50	C
COEFICIENTE DE VARIACION 0.73%		MEDIA GENERAL 268.31 **	

GRAFICO 5. Ganancia de peso 30 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 25 y Grafico 5. La ganancia de peso promedio de los cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 268.31gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor ganancia de peso lo obtuvo el T4 con un $GP\bar{X}$ de 302.5gr, luego el T3 con un $GP\bar{X}$ de 300gr, posteriormente el T2 con $GP\bar{X}$ de 249.25gr y finalmente el T1 con un $GP\bar{X}$ de 221.5gr.

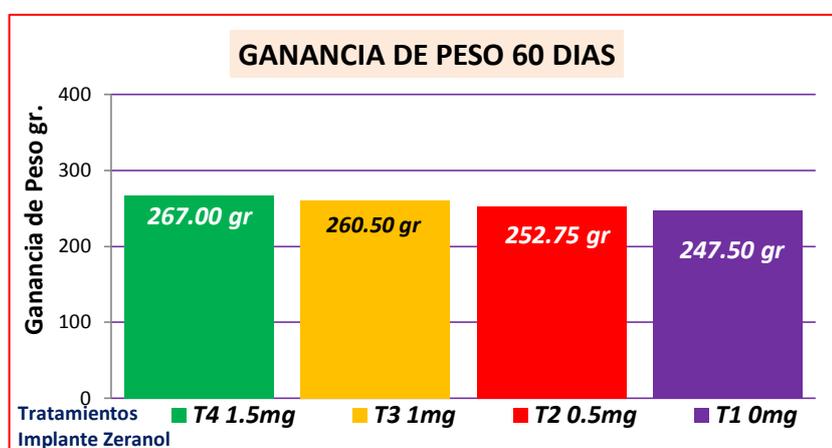
Según Itusaca, M. 1995. Al evaluar el efecto del Zeranol en la ganancia de peso vivo en cuyes, reportó un promedio de 250gr hasta los 30 días de evaluación utilizando 1,5 mg de zeranol como implante.

4.2.2. Ganancia de peso 60 días/gr.

Cuadro 26. Resultado Prueba de Duncan. Variable Ganancia de peso 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	267.00	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	260.50	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	252.75	B
T1	Balanceado + Alfalfa	247.50	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.81%		MEDIA GENERAL 256.94 **	

GRAFICO 6. Ganancia de peso 60 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 26 y Grafico 6. La ganancia de peso promedio de los cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 256.94gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor ganancia de peso lo obtuvo el T4 con un $GP\bar{X}$ de 267gr, luego el T3 con un $GP\bar{X}$ de 260gr, posteriormente el T2 con $GP\bar{X}$ de 252.75gr y finalmente el T1 con un $GP\bar{X}$ de 247.5gr.

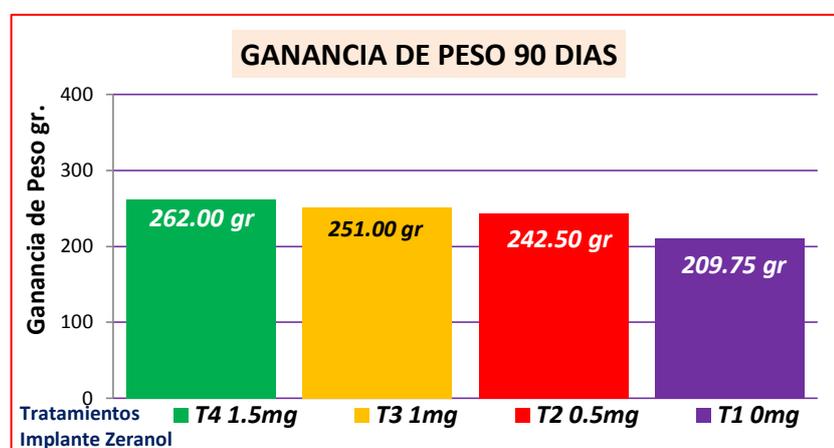
Según Itusaca, M. 1995. Al evaluar el efecto del Zeranol en la Ganancia de Peso Vivo en Cuyes, reportó un promedio de 45 gr hasta los 60 días de evaluación utilizando 1,5 mg de zeranol como implante.

4.2.3. Ganancia de peso 90 días/gr.

Cuadro 27. Resultado Prueba de Duncan. Variable ganancia de peso 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	262.00	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	251.00	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	242.50	C
T1	Balanceado + Alfalfa	209.75	D
COEFICIENTE DE VARIACION 1.96%		MEDIA GENERAL 241.31 **	

GRAFICO 7. Ganancia de peso 90 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 27 y Grafico 7. La ganancia de peso promedio de los cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 241.31gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor ganancia de peso lo obtuvo el T4 con un $GP\bar{X}$ de 262gr, luego el T3 con un $GP\bar{X}$ de 251gr, posteriormente el T2 con $GP\bar{X}$ de 242.5gr y finalmente el T1 con un $GP\bar{X}$ de 209.75gr.

Itusaca, M. (1995). Al evaluar el efecto del Zeranol en la ganancia de peso vivo en cuyes, registró un valor de 248 gr hasta los 90 días de evaluación utilizando 1,5 mg de zeranol como implante.

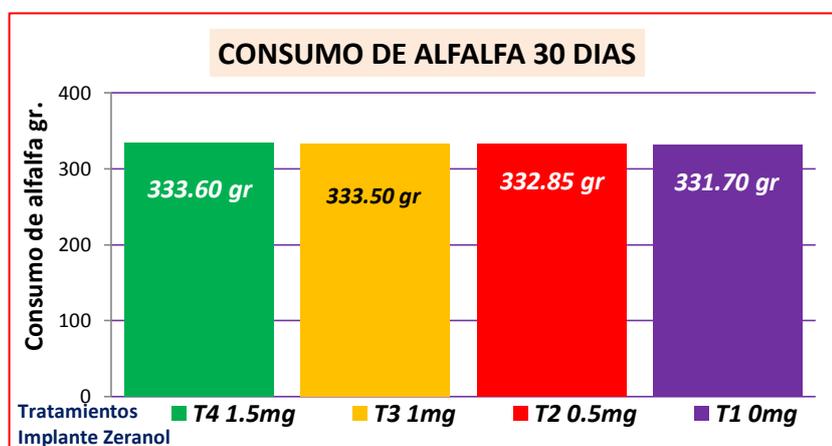
4.3. CONSUMO DE ALFALFA.

4.3.1. Consumo de alfalfa 30 días/gr.

Cuadro 28. Resultado Prueba de Duncan. Variable consumo de alfalfa 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	333.60	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	333.50	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	332.85	B
T1	Balanceado + Alfalfa	331.70	C
COEFICIENTE DE VARIACION0.10%		MEDIA GENERAL 332.91 **	

GRAFICO 8. Consumo de alfalfa 30 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 28 y Grafico 8. El consumo promedio de alfalfa en los cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 332.91gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor consumo de alfalfa lo obtuvo el T4 con un $\overline{CA\bar{X}}$ de 333.6gr, luego el T3 con un $\overline{CA\bar{X}}$ de 333.5gr, posteriormente el T2 con $\overline{CA\bar{X}}$ de 332.85gr y finalmente el T1 con un $\overline{CA\bar{X}}$ de 331.7gr.

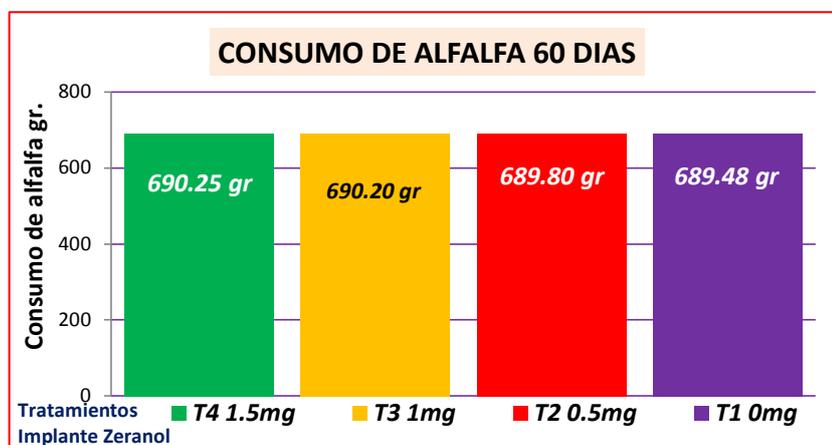
Según Erazo, C. 2009. La utilización del alfalfa en la alimentación de cuyes permitió una ganancia de peso de 72.56gr, valor que supera a los alimentados a base de ensilaje de maralfalfa a los 30, 45 y 60 días con los cuales se registraron 63.40, 62.70 y 55.40gr, esta ganancia puede deberse posiblemente a que los animales no estuvieron acostumbrados a consumir ensilaje.

4.3.2. Consumo de alfalfa 60 días/gr.

Cuadro 29. Resultado Prueba de Duncan. Variable consumo de alfalfa 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	690.25	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	690.20	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	689.80	B
T1	Balanceado + Alfalfa	689.48	B
COEFICIENTE DE VARIACION 0.03%		MEDIA GENERAL 689.93 *	

GRAFICO 9. Consumo de alfalfa 60 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 29 y Grafico 9. El consumo promedio de alfalfa en los cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 689.93gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor consumo de alfalfa lo obtuvo el T4 con un $\overline{CA\bar{X}}$ de 690.25gr, luego el T3 con un $\overline{CA\bar{X}}$ de 690.2gr, posteriormente el T2 con $\overline{CA\bar{X}}$ de 689.8gr y finalmente el T1 con un $\overline{CA\bar{X}}$ de 689.48gr.

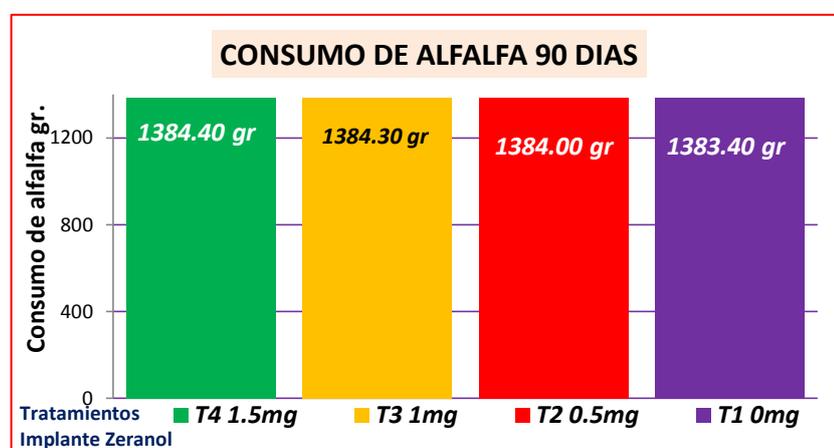
Según Mendoza, José. 2009. En su investigación sobre el efecto de la chilca en cuyes machos mejorados determinó que el Tratamiento T0 (testigo) consumió 634,71gr de alfalfa en los 60 días de investigación.

4.3.3. Consumo de alfalfa 90 días/gr.

Cuadro 30. Resultado Prueba de Duncan. Variable consumo de alfalfa 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	1384.40	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	1384.30	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	1384.00	B
T1	Balanceado + Alfalfa	1383.40	B
COEFICIENTE DE VARIACION 0.01%		MEDIA GENERAL 1384.15 **	

GRAFICO 10. Consumo de alfalfa 90 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 30 y Grafico 10. El consumo promedio de alfalfa en los cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 1384.15gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor consumo de alfalfa lo obtuvo el T4 con un $CA\bar{X}$ de 1384.4gr, luego el T3 con un $CA\bar{X}$ de 1384.3gr, posteriormente el T2 con $CA\bar{X}$ de 1384gr y finalmente el T1 con un $CA\bar{X}$ de 1383.4gr.

Según Paucar, F. 2010. Quien reporta que la cantidad de alfalfa consumida (kg de materia seca) durante la etapa de crecimiento-engorde, numéricamente fue mayor en el grupo control con 2.71 kg.

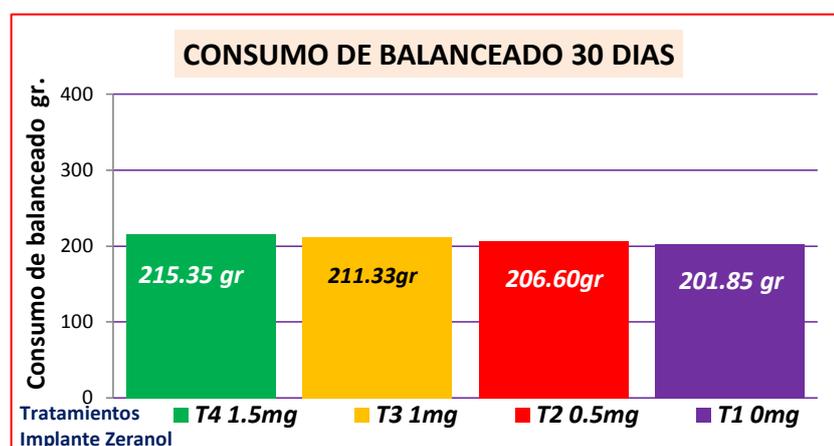
4.4. CONSUMO DE BALANCEADO.

4.4.1. Consumo de balanceado 30 días/gr.

Cuadro 31. Resultado Prueba de Duncan. Variable consumo de balanceado 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	215.35	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	211.33	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	206.60	C
T1	Balanceado + Alfalfa	201.85	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.37%		MEDIA GENERAL 208.78 **	

GRAFICO 11. Consumo de balanceado 30 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 31 y Grafico 11. El consumo promedio de balanceado en los cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 208.78gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor consumo de balanceado lo obtuvo el T4 con un $CB\bar{X}$ de 215.35gr, luego el T3 con un $CB\bar{X}$ de 211.33gr, posteriormente el T2 con $CB\bar{X}$ de 206.6gr y finalmente el T1 con un $CB\bar{X}$ de 201.85gr.

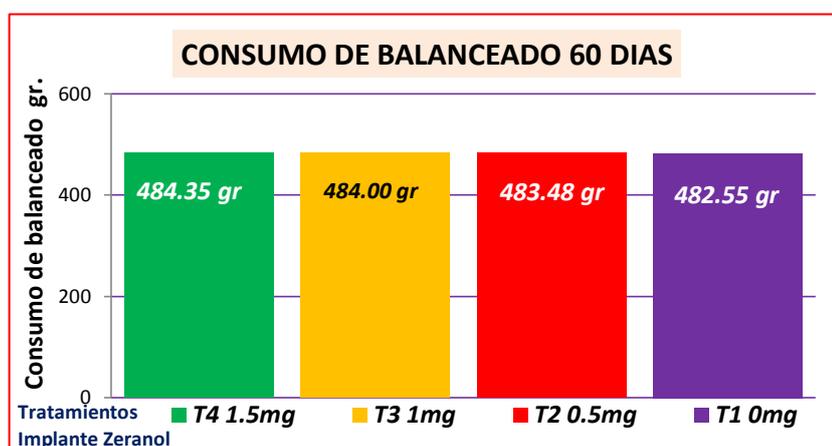
Según Chauca y Zaldívar, 1985. Al señalar cuando existe la provisión de concentrados más forraje y este reúne las condiciones nutricionales y palatabilidad, generalmente se registra un desplazamiento del concentrado por el forraje para cubrir con las necesidades alimenticias.

4.4.2. Consumo de balanceado 60 días/gr.

Cuadro 32. Resultado Prueba de Duncan variable. Consumo de balanceado 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	484.35	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	484.00	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	483.48	A
T1	Balanceado + Alfalfa	482.55	B
COEFICIENTE DE VARIACION 0.12%		MEDIA GENERAL 483.60 **	

GRAFICO 12. Consumo de balanceado 60 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 32 y Grafico 12. El consumo promedio de balanceado en los cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 483.60gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor consumo de balanceado lo obtuvo el T4 con un $CB\bar{X}$ de 484.35gr, luego el T3 con un $CB\bar{X}$ de 484gr, posteriormente el T2 con $CB\bar{X}$ de 483.48gr y finalmente el T1 con un $CB\bar{X}$ de 482.55gr.

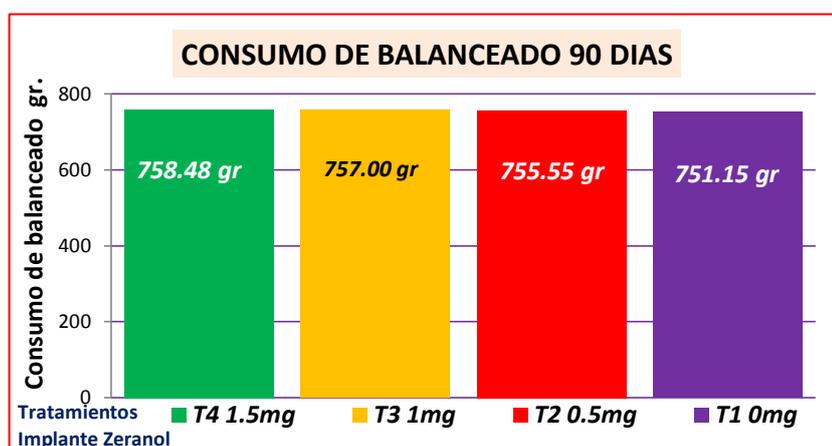
Según Cabay 2000, Chango 2001 y Garcés 2003. Mismos que establecieron en sus hallazgos, consumos totales de alimento de 3.248, 4.22 y 5.50 Kg. de materia seca, por lo que las diferencias establecidas pudieron depender del de la calidad del forraje utilizado.

4.4.3. Consumo de balanceado 90 días gr.

Cuadro 33. Resultado Prueba de Duncan variable. Consumo de balanceado 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	758.48	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	757.00	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	755.55	C
T1	Balanceado + Alfalfa	751.15	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.10%		MEDIA GENERAL 755.55 **	

GRAFICO 13. Consumo de balanceado 90 días/gr.



Como se observa en el Cuadro 33 y Grafico 13. El consumo promedio de balanceado en los cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 755.55gr. Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor consumo de balanceado lo obtuvo el T4 con un $CB\bar{X}$ de 758.48gr, luego el T3 con un $CB\bar{X}$ de 757gr, posteriormente el T2 con $CB\bar{X}$ de 755.55gr y finalmente el T1 con un $CB\bar{X}$ de 751.15gr.

Según Mullo, L. 2009, que registraron pesos finales entre 0.86 y 0.89 kg, con consumos de 3.21 y 3.26 kg de alimento en materia seca.

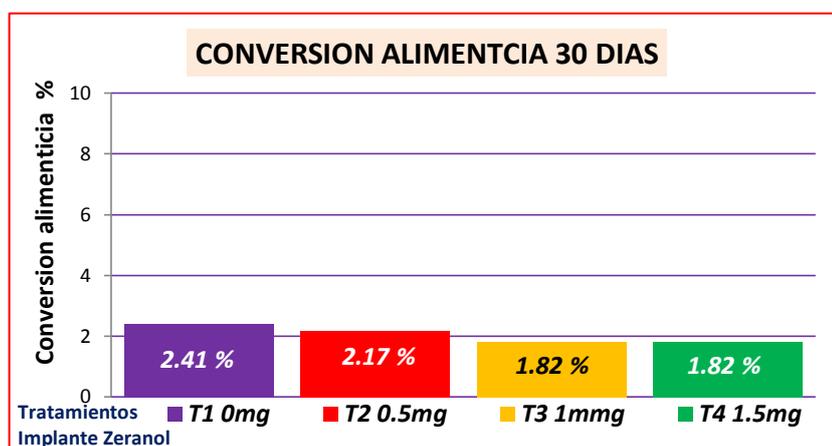
4.5. CONVERSION ALIMENTICIA.

4.5.1. Conversión alimenticia 30 días %.

Cuadro 34. Resultado Prueba de Duncan. Variable Conversión alimenticia 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T1	Balanceado + Alfalfa	2.41	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	2.17	B
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	1.82	C
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	1.82	C
COEFICIENTE DE VARIACION 0.81%		MEDIA GENERAL 2.06 **	

GRAFICO 14. Conversión alimenticia 30 días/%.



Como se observa en el Cuadro 34 y Grafico 14. La Conversión alimenticia promedio en cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 2.06 %, Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor Conversión alimenticia lo obtuvo el T1 con un $CA\bar{X}$ de 2.41%, luego el T2 con un $CA\bar{X}$ de 2.17%, y posteriormente el T3 y T4 con $CA\bar{X}$ de 1.82%.

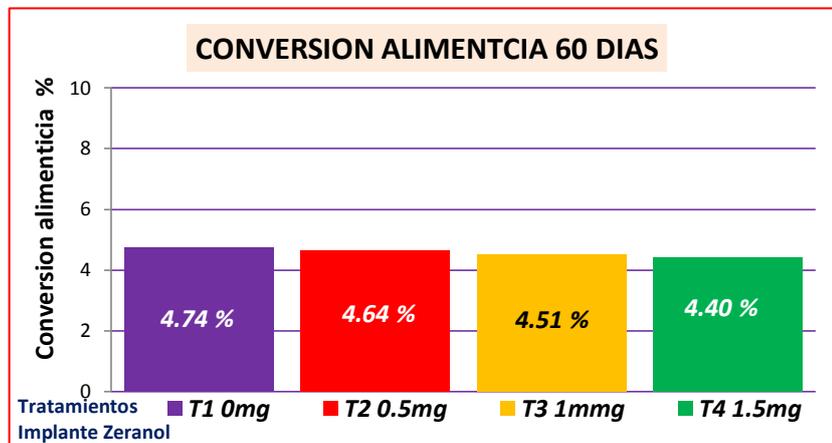
Según Pasquel, M. 2010. En su investigación Influencia de la harina de hojas de yuca como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes en la ciudad de Ibarra, la prueba de rango múltiple de Tukey ($p > 0,05$), conversión alimenticia cuarta semana, en el rango a que lo ocupa el porcentaje de harina de hojas de yuca al 45% (HHY3), la mayor conversión alimenticia alcanzó con 5,91%.

4.5.2. Conversión alimenticia 60 días %.

Cuadro. 35. Resultado Prueba de Duncan. Variable Conversión alimenticia 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T1	Balanceado + Alfalfa	4.74	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	4.64	B
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	4.51	C
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	4.40	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.86%		MEDIA GENERAL 4,57 **	

GRAFICO 15. Conversión alimenticia 60 días/%.



Como se observa en el Cuadro 35 y Grafico 15. La Conversión alimenticia promedio en cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 4.57 %, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor Conversión alimenticia lo obtuvo el T1 con un $CA\bar{X}$ de 4.74%, luego el T2 con un $CA\bar{X}$ de 4.64%, posteriormente el T3 $CA\bar{X}$ de 4.51%, y finalmente el T4 $CA\bar{X}$ de 4.40%.

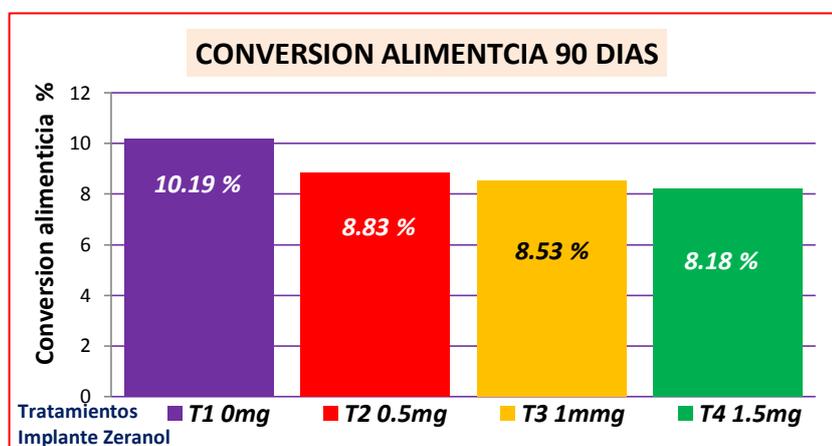
Según Pasquel, M. 2010. En su investigación Influencia de la harina de hojas de yuca como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes en la ciudad de Ibarra, la prueba de rango múltiple de Tukey ($p > 0,05$), conversión alimenticia octava semana, en el rango a que lo ocupa el porcentaje de harina de hojas de yuca al 45% (HHY3), la mayor conversión alimenticia alcanzó con 7,01%.

4.5.3. Conversión alimenticia 90 días %.

Cuadro 36. Resultado Prueba de Duncan.Variable Conversión alimenticia 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T1	Balanceado + Alfalfa	10.19	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	8.83	B
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	8.53	B
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	8.18	C
COEFICIENTE DE VARIACION 2.32%		MEDIA GENERAL 8.93 **	

GRAFICO 16. Conversión alimenticia 90 días/%.



Como se observa en el Cuadro 36 y Grafico 16. La Conversión alimenticia promedio en cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 8.93%, Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor conversión alimenticia lo obtuvo el T1 con un $CA\bar{X}$ de 10.19%, luego el T2 con un $CA\bar{X}$ de 8.83%, posteriormente el T3 $CA\bar{X}$ de 8.53%, y finalmente el T4 $CA\bar{X}$ de 8.18%.

Román, N., y Asto, E. 1987. Al evaluar los efectos de la implantación de Zeranol en cuyes, determinaron una conversión alimenticia más eficiente al no emplear Zeranol, con 12,96 gr de alimento para obtener un gramo de ganancia de peso, en tanto que los cuyes tratados con los diferentes niveles de Zeranol alcanzaron conversiones de entre 13,04% y 13,97% respectivamente, lo que podría estar relacionado a la genética de los animales.

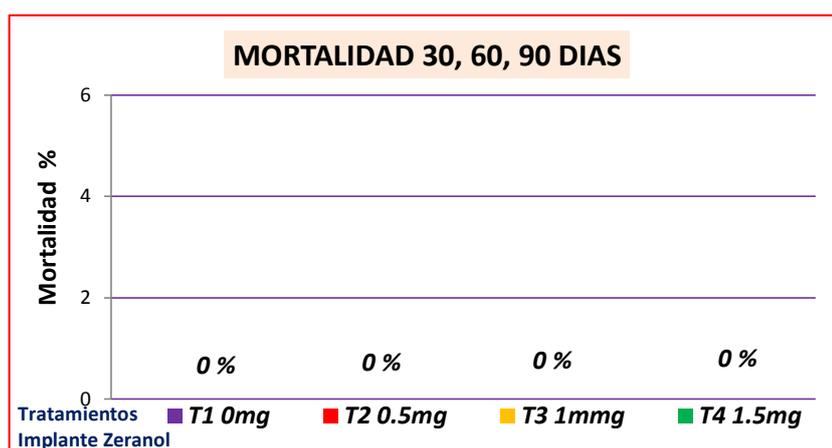
4.6. MORTALIDAD.

4.6.1. Mortalidad 30, 60 y 90 días %.

Cuadro 37. Resultado de la Prueba de Duncan en la variable Mortalidad 30, 60 y 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T1	Balanceado + Alfalfa	-	-
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	-	-
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	-	-
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	-	-
COEFICIENTE DE VARIACION		MEDIA GENERAL 0 NS	

GRAFICO 17. Mortalidad 30, 60 y 90 días/%.



Como se observa en el Cuadro 37 y Grafico 17. La mortalidad promedio en cuyes a los 30, 60 y 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 0 %, Distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos.

Según Jiménez, A. 2005. Obtuvo mortalidades inferiores al estudiar cuyes mejorados en jaulas versus pozas, determinando valores de mortalidad de 7 % para los animales criados en jaulas y 4 % para los animales criados en pozas, debiendo señalarse que el número de unidades experimentales en la mencionada investigación es de 40 por tratamiento, lo cual afecta a los resultados finales del estudio.

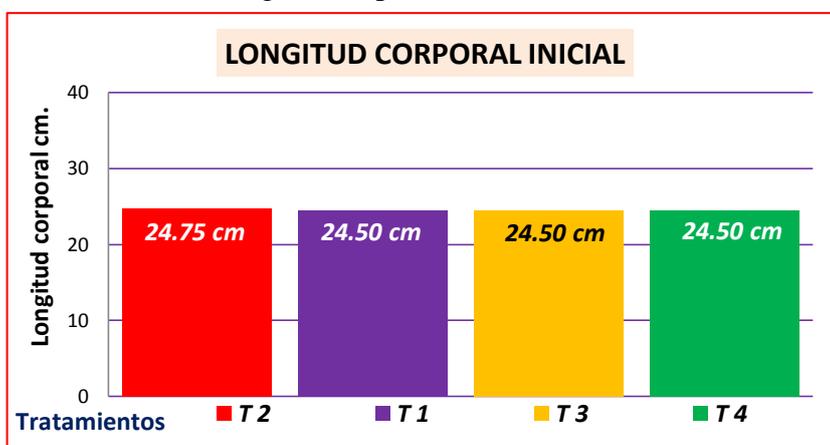
4.7. LONGITUD CORPORAL.

4.7.1. Longitud corporal inicial/cm.

Cuadro 38. Resultado Prueba de Duncan.Variable Longitud corporal inicial.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T2	Balanceado + Alfalfa	24.75	A
T1	Balanceado + Alfalfa	24.50	A
T3	Balanceado + Alfalfa	24.50	A
T4	Balanceado + Alfalfa	24.50	A
COEFICIENTE DE VARIACION 2.28%		MEDIA GENERAL 24.56	NS

GRAFICO18. Longitud corporal inicial/cm.



Como se observa en el Cuadro 38 y Grafico 18. La Longitud corporal promedio de los cuyes al inicio de la investigación sin implante, fue de 24.50cm. Distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P > 0.05$), registrándose tamaños homogéneos, la mayor Longitud corporal lo obtuvo el T2 con un $LC\bar{X}$ de 24.75cm, luego el T1, T3 y finalmente el T4 con un $LC\bar{X}$ de 24.5cm.

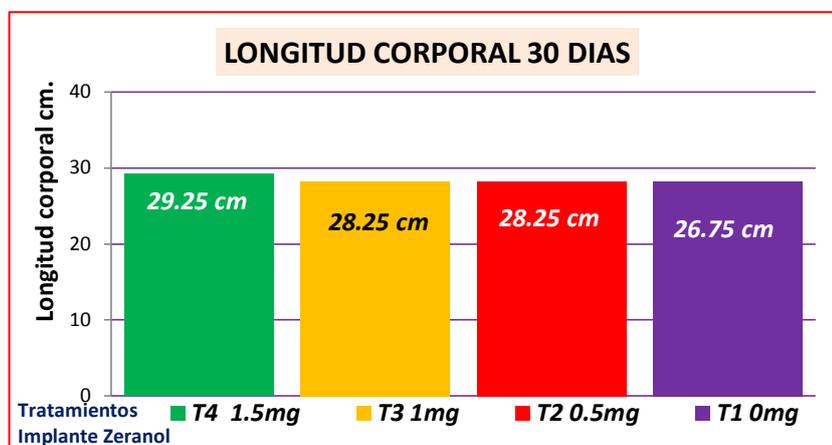
Según Pasquel, M. 2010. En su investigación Influencia de la harina de hojas de yuca como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes en la ciudad de Ibarra, la prueba de rango múltiple de Tukey ($p > 0,05$), crecimiento inicial en el rango a que lo ocuparon los tratamientos T2 (harina de hoja de yuca al 15% y cuy mejorado HHY1C2); T4 (harina de hoja de yuca al 30% y cuy mejorado HHY2C2); que van desde un valor medio de crecimiento de 18.59 cm hasta 18,26 cm.

4.7.2. Longitud corporal 30 días/cm.

Cuadro 39. Resultado Prueba de Duncan. Variable Longitud corporal 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	29.25	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	28.25	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	28.25	B
T1	Balanceado + Alfalfa	26.75	C
COEFICIENTE DE VARIACION 1.78%		MEDIA GENERAL 28.13 **	

GRAFICO 19. Longitud corporal 30 días/cm.



Como se observa en el Cuadro 39 y Grafico 19. La longitud corporal promedio en cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 28.93cm, Distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor longitud corporal lo obtuvo el T2, T3 y T4 con un $LC\bar{X}$ de 28.25cm, y finalmente el T1 con un $LC\bar{X}$ de 26.75cm.

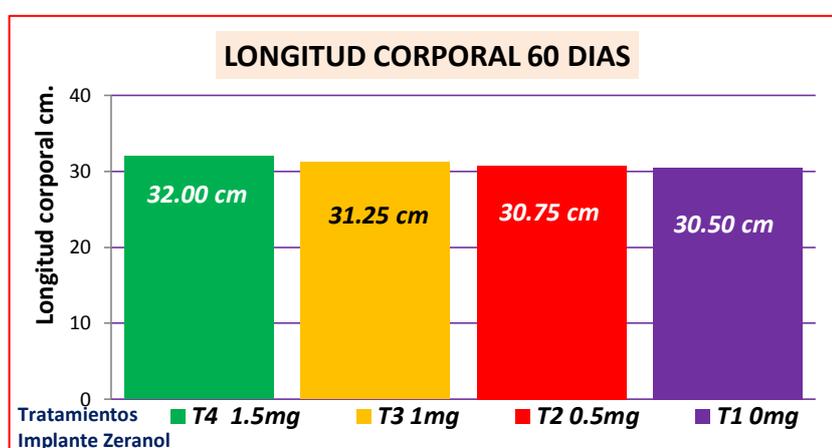
Según Pasquel, M. 2010. En su investigación Influencia de la harina de hojas de yuca como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes en la ciudad de Ibarra, la prueba de rango múltiple de Tukey ($p > 0,05$), crecimiento cuarta semana en el rango a que lo ocuparon los tratamientos T4 (harina de hojas de yuca al 30% y cuy mejorado HHY2C2) y T6 (harina de hojas de yuca al 45% y cuy mejorado HHY3C2) con un promedio de 22.74 y 22.23 cm.

4.7.3. Longitud corporal 60 días/cm.

Cuadro 40. Resultado Prueba de Duncan. Variable Longitud corporal 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	32.00	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	31.25	AB
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	30.75	B
T1	Balanceado + Alfalfa	30.50	B
COEFICIENTE DE VARIACION 1.96%		MEDIA GENERAL 31.13 *	

GRAFICO 20. Longitud corporal 60 días/cm.



Como se observa en el Cuadro 40 y Grafico 20. La longitud corporal promedio en cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 31.13cm, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor longitud corporal lo obtuvo el T4 con un $LC\bar{X}$ de 32cm, luego el T3 con un $LC\bar{X}$ de 31.25cm, posteriormente el T2 $LC\bar{X}$ de 30.75cm, y finalmente el T1 $LC\bar{X}$ de 30.5cm.

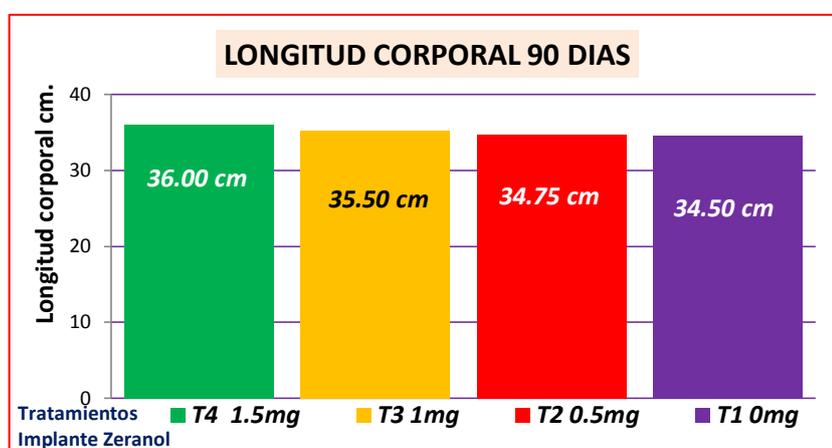
Según Pasquel, M. 2010. En su investigación Influencia de la harina de hojas de yuca como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes en la ciudad de Ibarra, la prueba de rango múltiple de Tukey ($p > 0,05$), crecimiento octava semana en el rango a que lo ocuparon los tratamientos T6 (harina de hojas de yuca al 45% y cuy mejorado HHY3C2) y T5 (harina de hojas de yuca al 45% y cuy criollo HHY3C1) con un promedio de 29.37 y 29.26cm.

4.7.4. Longitud corporal 90 días/cm.

Cuadro 41. Resultado Prueba de Duncan. Variable Longitud corporal 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	36.00	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	35.50	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	34.75	A
T1	Balanceado + Alfalfa	34.50	A
COEFICIENTE DE VARIACION 3.36%		MEDIA GENERAL 35.19 NS	

GRAFICO 21. Longitud corporal 90 días/cm.



Como se observa en el Cuadro 41 y Grafico 21. La longitud corporal promedio en cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 35.19 cm, distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor longitud corporal lo obtuvo el T4 con un $LC\bar{X}$ de 36cm, luego el T3 con un $LC\bar{X}$ de 35.5cm, posteriormente el T2 $LC\bar{X}$ de 34.75cm, y finalmente el T1 $LC\bar{X}$ de 34.5cm.

Esta investigación determina una escala la cual se relaciona a mayor cantidad de zeranol mayor ganancia de longitud corporal debido a que el Zeranol estimula el crecimiento muscular, gracias a que favorece la retención del nitrógeno de la orina y a que mejora la síntesis proteica muscularexistentes en el implante del zeranol.

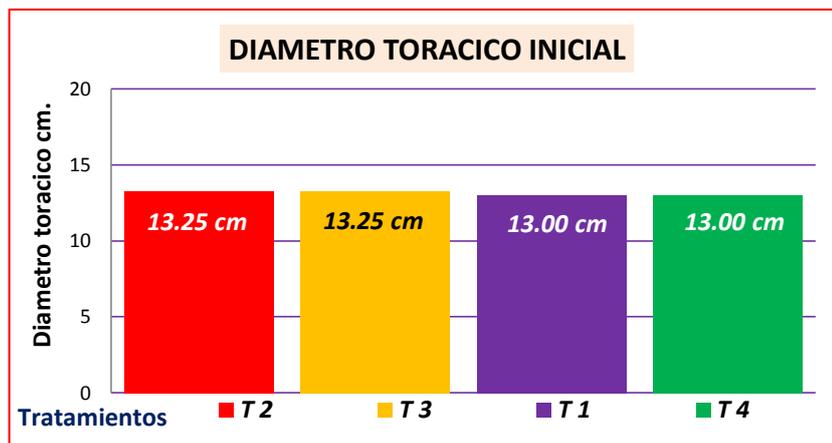
4.8. DIAMETRO TORACICO.

4.8.1. Diámetro torácico inicial cm.

Cuadro 42. Resultado Prueba de Duncan. Variable Diámetro torácico inicial.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T2	Balanceado + Alfalfa	13.25	A
T3	Balanceado + Alfalfa	13.25	A
T1	Balanceado + Alfalfa	13.00	A
T4	Balanceado + Alfalfa	13.00	A
COEFICIENTE DE VARIACION 2.69%		MEDIA GENERAL 13.08 NS	

GRAFICO No. 22. Diámetro torácico inicial/cm.



Como se observa en el Cuadro 42 y Grafico 22. El Diámetro torácico promedio de los cuyes al inicio de la investigación sin implante, fue de 13.08cm. Distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P > 0.05$), el mayor diámetro torácico lo obtuvo el T2 y T3 con un $DT\bar{X}$ de 13.25cm, luego el T1 y T4 con un $DT\bar{X}$ de 13cm.

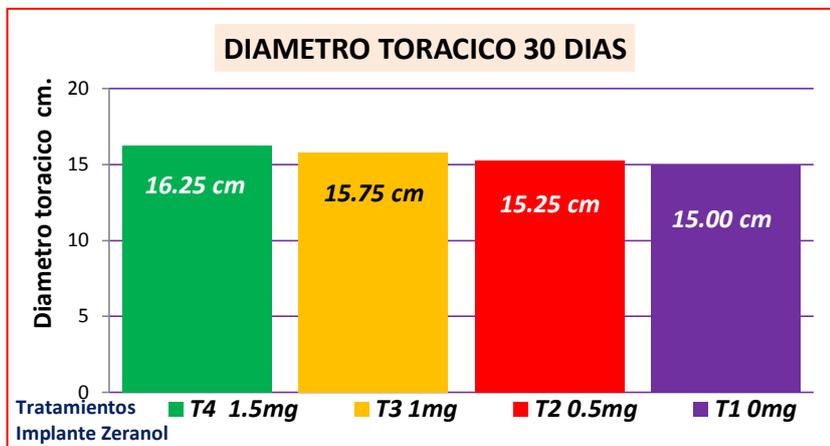
Como podemos observar este experimento se inicio con animales de longitud homogénea lo cual no altero en la toma de esta variable ya que todos tenían la misma medida inicial.

4.8.2. Diámetro torácico 30 días cm.

Cuadro 43. Resultado Prueba de Duncan. Variable Diámetro torácico 30 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	16.25	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	15.75	AB
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	15.25	BC
T1	Balanceado + Alfalfa	15.00	C
COEFICIENTE DE VARIACION 2.78%		MEDIA GENERAL 15,56 **	

GRAFICO 23. Diámetro torácico 30 días/cm.



Como se observa en el Cuadro 43 y Grafico 23. El Diámetro torácico promedio en cuyes a los 30 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 15.56cm, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor diámetro torácico lo obtuvo el T4 con un $DT\bar{X}$ de 16.25cm, luego el tratamiento T3 con $DT\bar{X}$ de 15.75cm, posteriormente el T2 con $DT\bar{X}$ de 15.25cm y finalmente el T1 con un $DT\bar{X}$ de 15cm.

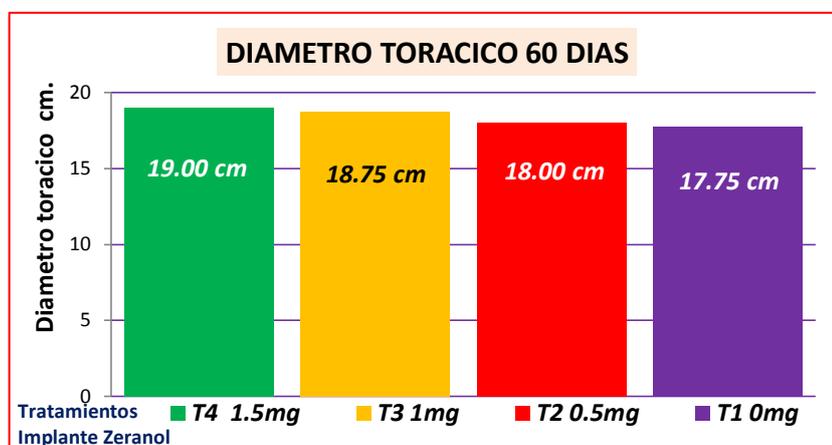
En este lapso de tiempo ya se observa que el implante de zeranol comenzó hacer efecto sobre el diámetro torácico de los cuyes ya que el T4 empieza a mostrar su potencial anabólico haciendo que el cuy aumente su diámetro torácico en una forma acelerada a diferencia de los demás tratamientos.

4.8.3. Diámetro torácico 60 días/cm.

Cuadro 44. Resultado Prueba de Duncan. Variable Diámetro torácico 60 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	19.00	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	18.75	AB
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	18.00	BC
T1	Balanceado + Alfalfa	17.75	C
COEFICIENTE DE VARIACION 2.93%		MEDIA GENERAL 18.38 *	

GRAFICO 24. Diámetro torácico 60 días/cm.



Como se observa en el Cuadro 44 y Grafico 24. El Diámetro torácico promedio en cuyes a los 60 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 18.38cm, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor diámetro torácico lo obtuvo el T4 con un $DT\bar{X}$ de 19cm, luego el T3 con $DT\bar{X}$ de 18.75cm, posteriormente el T2 con $DT\bar{X}$ de 18cm y finalmente el T1 con un $DT\bar{X}$ de 17.75cm.

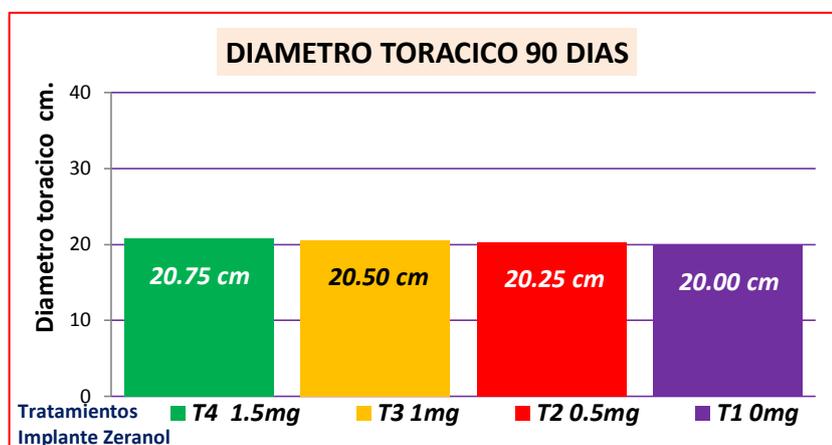
En el lapso de los 60 días de experimento los datos recogidos reflejan claramente como el implante de zeranol va mejorando el diámetro torácico del animal dependiendo de los miligramos implantados en los diferentes tratamientos.

4.8.4. Diámetro torácico 90 días cm.

Cuadro 45. Resultado Prueba de Duncan. Variable Diámetro torácico 90 días.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	20.75	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	20.50	A
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	20.25	A
T1	Balanceado + Alfalfa	20.00	A
COEFICIENTE DE VARIACION 2.24%		MEDIA GENERAL 20.38 NS	

GRAFICO 25. Diámetro torácico 90 días/cm.



Como se observa en el Cuadro 45 y Grafico 25. El Diámetro torácico promedio en cuyes a los 90 días de la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 20.38cm, Distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor diámetro torácico lo obtuvo el T4 con un $DT\bar{X}$ de 20.75cm, luego el T3 con $DT\bar{X}$ de 20.5cm, posteriormente el T2 con $DT\bar{X}$ de 20.25cm y finalmente el T1 con un $DT\bar{X}$ de 20cm.

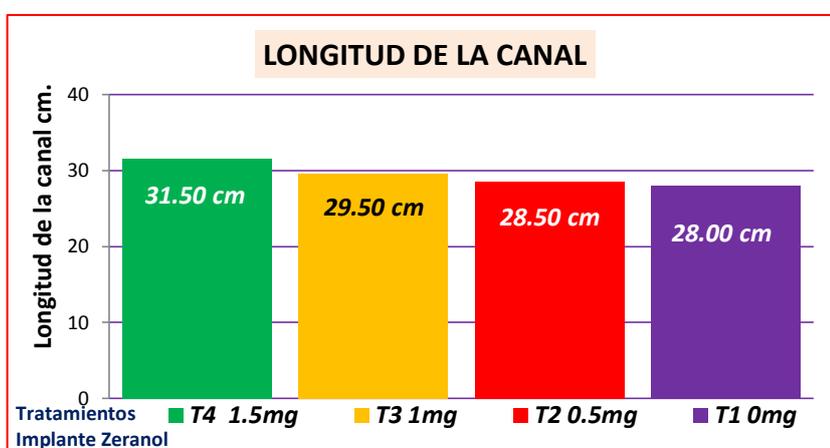
En esta investigación al finalizar podemos observar que en lo que se refiere a esta variable a los 90 días el implante de zeranol no causo efecto ya que el diámetro torácico en todos los tratamientos fue homogéneo.

4.9. LONGITUD DE LA CANAL.

Cuadro 46. Resultado Prueba de Duncan en la variable Longitud de la canal.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	31.50	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	29.50	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	28.50	B
T1	Balanceado + Alfalfa	28.00	B
COEFICIENTE DE VARIACION 2.08%		MEDIA GENERAL 29.38 *	

GRAFICO 26. Longitud de la canal/cm.



Como se observa en el Cuadro 46 y Grafico 26. La Longitud a la canal promedio en cuyes en la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 29.38 cm, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), la mayor longitud a la canal lo obtuvo el T4 con un $LC\bar{X}$ de 31.5cm, luego el T3 con $LC\bar{X}$ de 29.5cm, posteriormente el T2 con $LC\bar{X}$ de 28.5cm y finalmente el T1 con un $LC\bar{X}$ de 28cm.

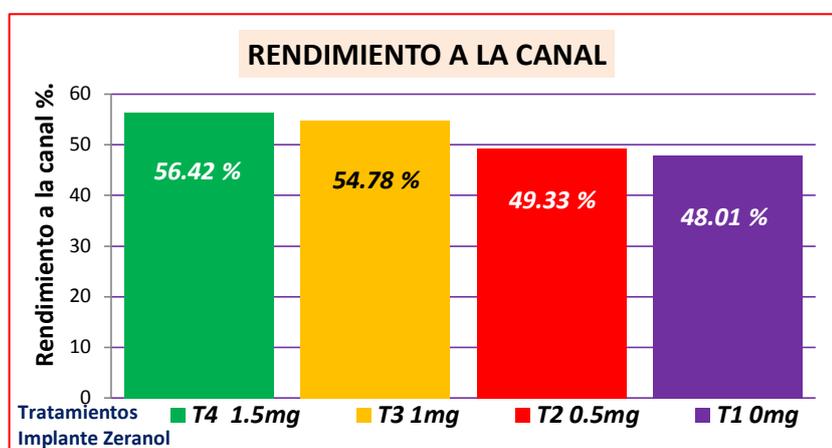
Según Cajamarca, D. 2006 en su estudio utilización de la harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento engorde establece que la longitud a la canal a los 90 días el T3 (5% HL) alcanzan 29.8cm, siendo el más representativo la cual nos indica que la HL como podemos comparar que en esta investigación existió diferencias estadísticas significativas ya que la mayor longitud lo encontramos en el T4 con una dimensión de 31.50cm frente a 28cm que fue el testigo.

4.10. RENDIMIENTO A LA CANAL.

Cuadro 47. Resultado Prueba de Duncan. Variable Rendimiento a la canal.

Tratamiento	Descripción	MEDIA	RANGO
T4	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1.5 mg	56.42	A
T3	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 1 mg	54.78	B
T2	Balanceado + Alfalfa +Implante de zeranol 0.5 mg	49.33	C
T1	Balanceado + Alfalfa	48.01	D
COEFICIENTE DE VARIACION 0.19%		MEDIA GENERAL 52.14**	

GRAFICO 27. Rendimiento a la canal/%.



Como se observa en el Cuadro 47 y Grafico 27. El Rendimiento a la canal promedio en cuyes en la investigación con implantes de tres dosis de Zeranol (0.5mg, 1mg, 1.5mg), fue de 52.14%, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencia estadísticas altamente significativas entre las medias de los Tratamientos ($P < 0.01$), el mayor rendimiento a la canal lo obtuvo el T4 con un $RC\bar{X}$ de 56.42%, luego el T3 con $RC\bar{X}$ de 54.78%, posteriormente el T2 con $RC\bar{X}$ de 49.33% y finalmente el T1 con un $RC\bar{X}$ de 48.01%.

Según Vásconez J. 2004. En su estudio sobre la utilización del forraje verde hidropónico de trigo, en la alimentación de cuyes determinó que el rendimiento a la canal no fue afectado por los tratamientos, obteniendo un promedio de 80.45% de rendimiento a la canal.

4.11. CORRELACION Y REGRESION.

4.11.1. Correlación (r).

Cuadro 49. Análisis de Correlación y Regresión Lineal de las variables independientes que presentaron significancia estadística con el peso final de cuyes

Variabes Independientes (Xs) Componentes del peso final (Y)g	Coficiente de Correlación (r)	Coficiente de Regresión (b)	Coficiente Determinación (R²%)
Ganancia de peso 30 días	0,988 **	1,72 **	97,6
Ganancia de peso 60 días	0,940 **	7,39 **	88,4
Ganancia de peso 90 días	0,951 **	2,87 **	90,4
Longitud Corporal, 30 días	0,824 **	49,90 **	67,9
Longitud Corporal, 60 días	0,682 **	52,50 **	46,6
Longitud Corporal, 90 días	0,492 *	25,00 *	24,2
Diámetro Torácico, 30 días	0,744 **	73,30 **	55,3
Diámetro Torácico, 60 días	0,710 **	61,30 **	50,4
Diámetro Torácico, 90 días	0,561 *	69,60 *	31,5
Conversión Alimenticia 30 días	-0,990 **	-237,00 **	98,0
Conversión Alimenticia 60 días	-0,938 **	-423,00 **	87,9
Conversión Alimenticia 90 días	-0,936 **	-72,00 **	87,7

En esta investigación se determinó correlaciones positivas altamente significativas para el Peso Final a los 90 días en relación a la Ganancia de peso a los 30, 60 y 90 días, así mismo el peso final a los 90 días se halla relacionado positivamente de una manera altamente significativa con la longitud corporal y el diámetro torácico a los 30 y 60 días, en tanto que la relación de estas variables a los 90 días es significativa.

Por otro lado el Peso Final a los 90 días en relación a la Conversión alimenticia presentó una correlación negativa altamente significativa a los 30, 60 y 90 días, lo que significa que la relación es inversamente proporcional, es decir a mayor conversión alimenticia el peso final es menor o viceversa.(Cuadro 49).

4.11.2. Regresión (b).

Por su parte, el peso final a los 90 días de evaluación, depende en diferente grado de las variables independientes (Xs), las mismas que contribuyeron a la obtención de un mayor o menor peso corporal. Es así que el peso final a los 90 días depende en mayor grado del diámetro torácico a los 30, 60 y 90 días. Así mismo en forma negativa el Peso final depende de la Conversión Alimenticia, ya que a mayor conversión alimenticia, menor es el peso final a los 90 días en cuyes. (Cuadro 49).

4.11.3. Coeficiente de determinación (R^2 %).

En función a los resultados obtenidos se ha determinado que las variables independientes más importantes que permiten estimar con mayor ajuste el peso final a los 90 días, son: la ganancia de peso a los 30, 60 y 90 días, así como también la conversión alimenticia a los 30, 60 y 90 días, lo que significa que el mayor porcentaje de la varianza, fue cuantificada como varianza explicada, al estimar el peso final en función de la ganancia de peso y conversión alimenticia en los diferentes días de evaluación. (Cuadro 49).

4.12. ANALISIS ECONOMICO.

Cuadro 50. Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP).

VARIABLE (S)	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Peso final gr/animal	980	1045	1112.5	1132.5
EGRESOS				
Costos de animales ¹	72	72	72	72
Alfalfa ²	12,60	12,60	12,60	12,60
Concentrado ³	25,92	25,92	25,92	25,92
Zeranol ⁴	0,00	3,00	6,00	9,00
Sanidad ⁵	12,0	12,0	12,0	12,0
Servicios básicos ⁶	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra ⁷	37,5	37,5	37,5	37,5
Depreciación de instrumentos y equipos ⁸	1,25	1,25	1,25	1,25
Total Egresos	163,27	166,27	169,27	172,27
INGRESOS				
Venta de canales ⁹	169,20	179,82	213,30	218,34
Venta de abono ¹⁰	4	4	4	4
Total de ingresos	173,20	183,82	217,30	222,34
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,06	1,11	1,28	1,29

1. Costo de animales: \$ 3

2. Costo del Kg de Alfalfa en base Húmeda: \$ 0,05

3. Costo del Kg de Concentrado: \$ 0,60

4. Costo del mg de Zeranol: \$ 0,25

5. Costo de desparasitantes y desinfectantes: \$0,50/animal

6. Costo de Luz y Agua total: \$ 8

7. Costo de mano de obra total \$ 50/Mes

8. Costo de depreciación de instalación equipos total: \$ 5,00

9. Cotización de canal: \$ 1,50/100 g

10. Venta de Abono: \$ 4/Tratamiento

Para el análisis económico de la presente investigación se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción de animales, alfalfa, concentrado, zeranol, sanidad, servicios básicos, mano de obra y depreciaciones en los diferentes grupos experimentales y los ingresos obtenidos con la venta de los animales y abono producido, obteniéndose los mejores ingresos para los cuyes peruanos mejorados tratados con 1,00 y 1,50 mg de zeranol, determinándose indicadores de Beneficio - Costo de 1,28 y 1,29 USD en su orden, lo que quiere decir que por cada dólar invertido durante las etapas crecimiento y engorde de cuyes mejorados se obtienen beneficios netos de 0,28 y 0,29 USD respectivamente, posteriormente con menores valores se ubicaron los demás tratamientos con indicadores de beneficio costo menores, sin embargo se debe resaltar que la diferencia en cuanto a rentabilidad es muy importante, al

considerarse que el beneficio en la explotación de cuyes depende de los volúmenes de producción, cuadro 50.

En función a estos resultados, se demuestra que la rentabilidad en la producción de cuyes, al utilizar implantes es superior a la producción convencional, superando ampliamente a la rentabilidad obtenida en el sector financiero que en el mejor de los casos llega al 6,5 % anual, es decir por cada dólar invertido existe un beneficio de 0,065 USD.

Román, N., y Asto, E. 1987, al evaluar los efectos de la implantación de Zeranól en cuyes, reportan mayores rendimientos económicos a medida que los niveles de zeranól implantados decrecen, lo que significa que el zeranól en la mencionada investigación no tuvo ningún efecto significativo sobre la producción de cuyes, sin embargo en el presente estudio se identificó rendimientos económicos de consideración.

V. VERIFICACION DE HIPÓTESIS.

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación, se comprobó la hipótesis alterna ya que el consumo de forraje con concentrado más el implante de zeranol en diferentes dosis(0.5mg, 1mg, 1.5mg), influyó estadísticamente sobre las variables evaluadas; obteniendo el mayor peso los animales implantados con la dosis de 1.5mg a través del tiempo de la investigación.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES.

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos y económicos, se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta de los tratamientos (Implante de Zeranol en diferentes dosis 0.5 mg, 1mg y 1.5 mg como promotor de crecimiento), fue muy diferente estadísticamente para las variables evaluadas como fueron el peso de los animales y el incremento del mismo a través del tiempo de la investigación.
- El mayor peso de los animales, se registró en el tratamiento T4 (1.5 mg de Zeranol implantado) con 1132.50 gr/animal al final del experimento (90 días).
- El incremento más alto del peso final de los animales, también se evaluó en el tratamiento T4 con 262 gr/animal.
- El consumo total de forraje, se determinó en el tratamiento T4 con 1384.40 gr de materia verde durante los 90 días de la investigación.
- El rendimiento a la canal lo obtuvo el T4 con 56.42%
- Económicamente el tratamiento con el beneficio neto más alto (\$/Animal), fue el T4 (1.5 mg implante zeranol) con \$ 1.29/animal al final del experimento (90 días).
- Existió una correlación significativa estadísticamente entre el peso de los animales, y las variables independientes.

6.2. RECOMENDACIONES.

Como resultado de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Implantar 1.5 mg de Zeranol en cuyes a los 38 días, como promotor de crecimiento y modificador del metabolismo; mejorando la conversión alimenticia por ser un anabólico natural no esterooidal, estimulante del crecimiento, ocasionando una mayor retención de nitrógeno, que se traduce en la formación de más músculo, mejorando así la calidad de la canal.
- Difundir estudios similares con otros anabólicos natural no esterooidal en cuyes en la fase de crecimiento – engorde o en otros sistema de producción animal.
- Recomendar en investigaciones futuras se evite la exagerada manipulación de los cuyes, ya que son animales que se estresan fácilmente dando consecuencias desfavorables en lo que se refiere a la producción ya que causa canibalismo en la cual existe menor transformación en la ganancia de peso.

VII. RESUMEN Y SUMMARY.

7.1. RESUMEN.

En Guaranda, Bolívar a 2640 msnm, se evaluó el crecimiento y engorde de cuyes peruanos mejorados mediante la implantación de tres dosis de zeranol (0.5 mg, 1mg, 1.5 mg). Se aplicó un diseño de Bloques Completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 96 animales. Se realizaron Análisis de Varianza, Prueba de Duncan al 0,05 y 0,01, Análisis de correlación y regresión lineal, análisis económico. Los objetivos planteados fueron: i) Evaluar el comportamiento productivo de cuyes peruanos mejorados en las etapas de crecimiento y engorde, mediante la implantación de tres dosis de zeranol.ii) Establecer la dosis optima de zeranol, que permita obtener una mayor ganancia de peso y mejores características a la canal, en cuyes peruanos mejorados durante las etapas de crecimiento y engorde. iii) Realizar el análisis económico de la Relación Beneficio/costo (RB/C), del mejor tratamiento.Las principales variables experimentales que se midieron fueron el peso inicial, el incremento de peso, el peso final, el consumo total de alfalfa y balanceado, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad, longitud corporal, diámetro torácico, longitud y rendimiento a la canal.Los resultados más relevantes fueron: T4 con una ganancia de peso final 1132.50 gr/cuy. Incremento de peso con 831.5 gr/cuy, incremento de longitud total de 11.5 cm/cuy, un consumo promedio de balanceado de 60.75 gr/cuy/día, un consumo de forraje de 100.34 gr/cuy/día, mejor conversión alimenticia con 4.8 %. Existió un efecto positivo significativo en el implante del zeranol sobre el incremento de peso, pero económicamente fue rentable en la relación beneficio costo 1.29 USD/cuy.El incremento del peso de los cuyes estuvo relacionado principalmente con el implante de zeranol, la nutrición y sanidad animal. Finalmente esta investigación, demostró que es económico implantar zeranol en dosis de 1.5 mg, las buenas prácticas pecuarias relacionadas a la nutrición y sanidad, lo que contribuye al Bienestar Animal.

7.2. SUMMARY.

In Guaranda, Bolívar to 2640 masl, growth and Peruvian guinea pig fattening improved through the implementation of three doses of zeranol (0.5 mg, 1 mg, 1.5 mg) was evaluated. Complete block design was applied at random with four treatments and four replicates with a total of 96 animals. Analysis of Variance, Duncan Test 0.05 and 0.01, correlation analysis and linear regression, economic analyzes were performed. The objectives were: i) to evaluate the productive performance of Peruvian guinea improved in the stages of growth and fattening, by implementing three doses of zeranol.ii) To establish the optimal dose of zeranol, allowing for greater weight gain and best features of the canal in Peruvian guinea improved during the stages of growth and fattening. iii) Conduct economic analysis of the benefit / cost (RB / C), the best treatment. The main experimental variables measured were the initial weight, weight gain, final weight, total consumption of alfalfa and balanced, feed conversion, mortality rate, body length, chest diameter, length and carcass yield. The main results were: T4 with a gain of final weight 1132.50 g / guinea pig. Increased weight 831.5 g / guinea pig, increased total length of 11.5 cm / guinea pig, an average consumption of balanced 60.75 g / guinea pig / day, forage consumption 100.34 g / guinea pig / day, better feed conversion with 4.8% . There was a significant positive effect on implantation of zeranol on weight gain, but economically was profitable in the benefit cost 1.29 USD / cuy. The increase in weight of the guinea pigs was associated mainly with zeranol implant, nutrition and animal health. Finally this research showed that it is economical zeranol implanted at a dose of 1.5 mg, good husbandry practices related to nutrition and health, contributing to Animal Welfare.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. **ALIAGA, L. et al. 2009.** Producción de cuyes. Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae. P. 808.
2. **ARIAS, R. 2013.** Uso correcto de implantes promotores del crecimiento en bovinos productores de carne. Recuperado de http://www.academia.edu/5439882/Uso_correcto_de_implantes_anabolicos_en_el_ganado_de_carne_2013.
3. **AUGUSTÍN, R. 2004.** Determinación de la edad óptima de destete en cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA. Lima, Perú. Edit INIA-CIID. PP. 51 - 89.
4. **ANIMALIA, 2010.** Animalia un espacio para la biodiversidad animal.
5. **CABRERA, L. 1990.** Universidad Estatal de Guayaquil. Cuaderno de Zootecnia N° 6. Departamento de Producción Animal. Guayaquil, Ecuador. PP. 7 – 10.
6. **CARAMPOMA, V. 2007.** Acción de enzimas digestivas a suplementos con diferentes niveles de fibra en el engorde de cuyes. Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasto, Perú, (sn), 2007, P. 300.
7. **CARDONA, I. 2006.** Acción del undecilenato de Boldenona (equipoise) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos cebú comercial. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional. sede Palmira. Colombia PP. 15 -42
8. **CASTRO, H. 2002.** Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA. Archivo de Internet cuyecuador.pdf.

9. **CASTRO, E. 2009.** Manejo de cuyes. Cuba. Facultad Medicina Veterinaria. Universidad de Granma. Disponible en <http://www.portalveterinaria.com>.
10. **CAYCEDO, V. 2009.** Alternativas de alimentación en cuyes en crianzas familiares. Universidad de Nariño, Pasto. Colombia Disponible en <http://www.fudeci.org.ve>.
11. **CAYCEDO, V. 2000.** Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Huancayo-Perú.
12. **CHAUCA, L. 2002.** Desarrollo de la crianza de cuyes en Latinoamérica.
En:RESÚMENES. XXV Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.
13. **CHAUCA, L. 2007.** Caracterización de la crianza de cuyes en los departamentos de Cochabamba, La Paz y Oruro. 1ª ed. La Paz, Bolivia. Edit. IBTA, CIID. PP 65 -78.
14. **CHAUCA, L. 2009.** Mejora genética de cuyes. En: I Congreso Internacional de Producción, Post - Producción y Comercialización de Cuyes. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” Lambayeque, Perú.
15. **CHAUCA, F. 2011.** Factores que Afectan el Tamaño de Camada y Peso de Cuyes *Cavia porcellus* de una Línea Sintética (P 0.63-0310) en la Costa Central. Lilia Chauca Francia, Juan Muscari Greco, Rosa Higaonna Oshiro, Instituto Nacional de Innovación Agraria – APPA 2011 Trujillo.
16. **GÓMEZ, C. 2002.** Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. Facultad de Zootecnia, Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. P. 24.
17. **GUIA PRÁCTICA PARA AUXILIARES TECNICOS VETERINARIOS ATV. 2012.** Editorial Lexus Ediciones. México. P.562.

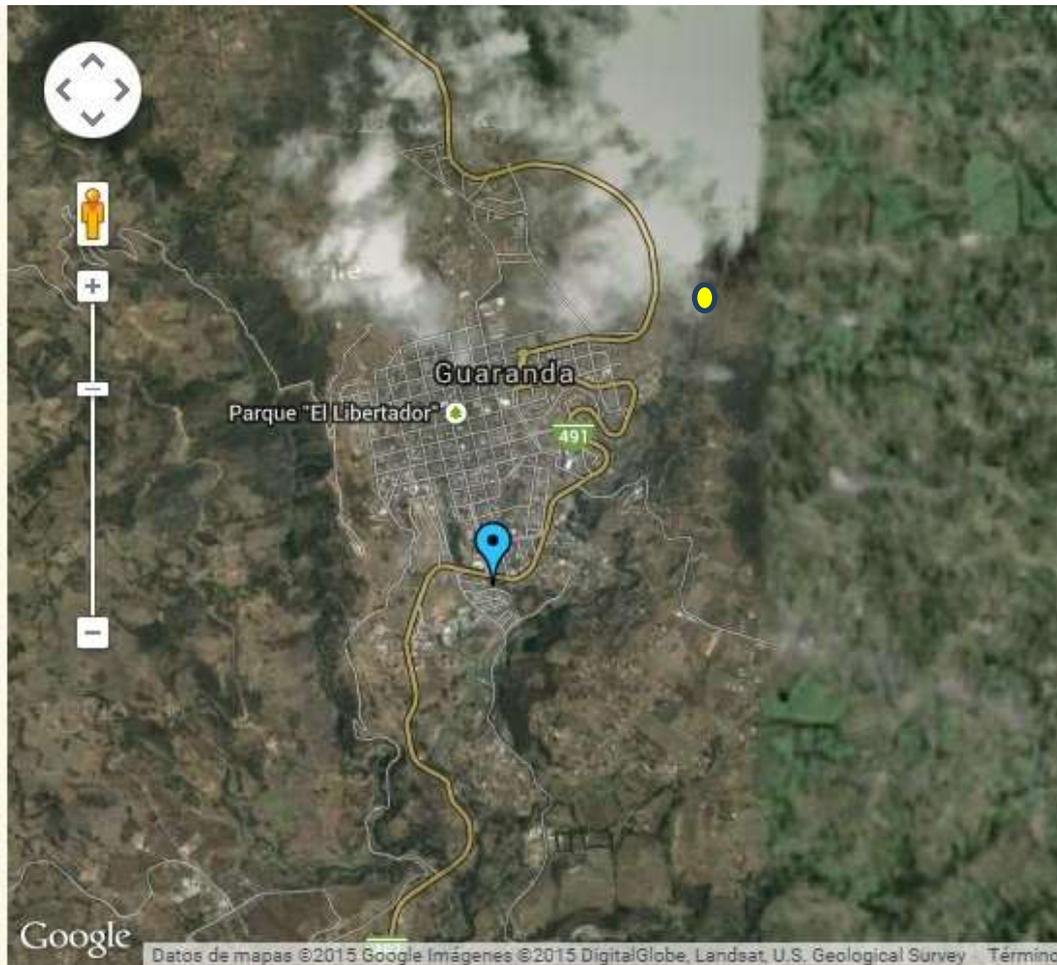
18. **HIDALGO, V. 2002.** Crianza de cuyes. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. P. 32
19. **HIGAONNA, O. 2005.** Dos modalidades de empadre de cuyes en sistemas de producción familiar-comercial. XII Reunión, APPA, Lima, Perú PP. 150 - 157.
20. **HEITZMAN, R. 2003.** Agentes anabólicos en los animales domésticos. En: Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. París, Italia. Disponible en <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar>.
21. **INSITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA– INIA.** Sin fechar. Cuy raza Perú. Dirección General de Investigación Agraria.Dirección General de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
22. **MÁRQUEZ, D. 2008.** Residuos químicos en alimentos de origen animal: problemas y desafíos para la inocuidad alimentaria en Colombia. Revista Corpoica –Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 9 (1), PP. 124-135.
23. **MERCK. MANUAL DE VETERINARIA2007.**Editorial. Centrum Técnicas y Científicas. S.A. España. P. 1252.
24. **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO, PERÚ.** Sector pecuario delPerú. Publicaciones del cuy.
25. **MORENO, M. 1993.** Evaluación de tres niveles de porquinaza (10- 20- 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados en las etapas de Gestación – Lactancia y Crecimiento – Engorde.Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, Riobamba, Ecuador. PP. 50 – 60.
26. **MUSCARI, J. 2003.** Evaluación de gestaciones post partum y post destete en cuyes. 1a ed. Turrialba, Perú. Edit. Limonales. PP. 12 -19.

27. **MUSCARI G.et al. 2006.** Características productivas de los cuyes de raza Andina. INIA. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
28. **PALOMINO, R. 2002.** Crianza y comercialización de cuyes. PE. EditRipalme. Lima, Perú. PP. 25 –85.
29. **QUIJANDRIA, B. 2004.** Evaluación de la tasa de crecimiento, tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA, Lima, Perú. Edit INIA-CIID. PP. 67- 95.
30. **SALINAS, M. 2002.** “Crianza y comercialización de cuyes”.Primera edición.Editorial Colección granja y negocios Lima –Perú.PP. 135.
31. **SARAVIA, J. 2003.** Flushing en cuyes hembras enreproducción. Investigaciones en cuyes. VI Reunión, APPA. P. 43- 48.
32. **TEHORTUA, S. 2007.** Situación y perspectivas de la producción de curíes en el Departamento de Nariño. 1a ed. Nariño, Colombia Edit IICA-OEA. PP. 78-97. 120
33. **USCA, J. 2000.** Evaluación del uso del forraje hidropónico (cebada) en reemplazo de la alfalfa en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Maestría en Producción Animal Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.PP.7-15.
34. **WIKIPEDIA. 2010.** Cavia porcellus. La Enciclopedia Libre.
http://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus (Accedido en Noviembre de 2010).
35. **ZALDIVAR, A. 2001.** Crianza de cuyes y generalidades. I Curso Nacional de Cuyes. Universidad Nacional del Centro. Huancayo. Perú. P. 23
36. **<http://www.agronet.gov.co>.**
37. **<http://labclinveterinario.files.wordpress.com>.**

38. www.peru-cuy.com.
39. <http://www.engormix.com/jiangsu-muyang-group>.
40. <http://www.ugrj.org.mx>. 2000.

ANEXOS

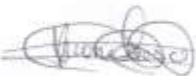
ANEXO 1. Ubicación del experimento.



Sector Coloma Román Sur,

Altitud	2640 m.s.n.m.
COORDENADAS DMS	
Latitud	01° 38' 35" S
Longitud	79° 02' 01" W
COORDENADAS GPS	
Latitud	-1.6
Longitud	-79

ANEXO 2. Análisis Coproparasitario de los animales en estudio.

Clínica Veterinaria Huellitas PlusStep		Dr. Washington Carrasco Mancera Dra. Verónica Carrasco Sangache Dr. Washington Carrasco Sangache Médicos Veterinarios Zootecnistas															
Fecha: 19-diciembre-2013																	
Datos del propietario																	
Nombre	Sr. Angel Loiza																
Teléfono	0982745142																
Dirección	-																
Ciudad	Guaranda																
Análisis Coproparasitario																	
Técnica utilizada: Faust Wright																	
<table border="1"><thead><tr><th>Muestra</th><th>Coocidia</th><th>Paraspidodera</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>++</td><td>+</td></tr><tr><td>2.</td><td>++</td><td>-</td></tr><tr><td>3.</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>4.</td><td>++</td><td>-</td></tr></tbody></table>			Muestra	Coocidia	Paraspidodera	1.	++	+	2.	++	-	3.	+	-	4.	++	-
Muestra	Coocidia	Paraspidodera															
1.	++	+															
2.	++	-															
3.	+	-															
4.	++	-															
 MVZ. Verónica Carrasco Sangache Médico Veterinario Zootecnista																	
Av. Velasco Ibarra y Eloy Alfaro San Miguel de Bolívar - Ecuador		www.huellitasvet.com 032 989 480 - 032 650 506															

ANEXO 3. Base de datos



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
 ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



BASE DE DATOS

Variable 1 Tratamientos	Variable 2 Repeticiones	Variable 3 Peso inicial gr	Variable 4 Peso 30 días gr	Variable 5 Peso 60 días gr	Variable 6 Peso 90 días gr	Variable 7 G Peso 30 días gr	Variable 8 G Peso 60 días gr	Variable 9 G Peso 90 días gr	Variable 10 Longitud Inicial cm	Variable 11 Longitud 30 días cm
1	1	302	524	770	980	222	468	678	25	27
1	2	298	520	767	985	222	469	687	24	26
1	3	302	523	775	975	221	473	673	25	27
1	4	303	524	769	980	221	466	677	24	27
2	1	302	550	800	1045	248	498	743	25	28
2	2	298	549	800	1043	251	502	745	25	28
2	3	303	550	805	1046	247	502	743	24	29
2	4	299	550	805	1046	251	506	747	25	28
3	1	302	602	862	1115	300	560	813	24	28
3	2	298	599	860	1110	301	562	812	25	29
3	3	302	603	863	1115	301	561	813	24	29
3	4	302	600	861	1110	298	559	808	25	29
4	1	301	605	872	1135	304	571	834	24	30
4	2	299	603	871	1130	304	572	831	25	29
4	3	302	600	866	1135	298	564	833	25	29
4	4	302	606	873	1130	304	571	828	24	29
Variable 12 Longitud 60 días cm	Variable 13 Longitud 90 días cm	Variable 14 DiátroT.In cm	Variable 15 Diátro T.30 días cm	Variable 16 Diátro T.60 días cm	Variable 17 Diátro T.90 días cm	Variable 18 Consbal 30 días/gr	Variable 19 Consbal 60 días/g	Variable 20 Consbal 90 días/g	Variable 21 Con alfa 30 días/g	Variable 22 Con alfa 60 días/g
30	34	13	15	18	20	1380	3300	5150	8620	17900
31	35	13	15	17	20	1380	3310	5140	8630	17910
30	35	14	15	18	20	1390	3300	5150	8600	17920
31	34	13	15	18	20	1380	3310	5140	8610	17905
31	34	14	15	18	20	1410	3310	5170	8640	17920
30	35	13	16	18	20	1410	3310	5180	8650	17925
31	35	13	15	19	21	1420	3315	5170	8655	17910
32	36	13	15	18	20	1420	3310	5180	8640	17915
31	36	13	16	19	20	1450	3320	5180	8660	17930
31	36	14	16	19	21	1440	3310	5180	8660	17925
32	36	13	15	18	20	1450	3315	5190	8660	17925
31	36	13	16	19	21	1450	3315	5190	8670	17930
33	37	13	17	19	21	1470	3320	5195	8670	17930
32	36	13	16	19	21	1470	3320	5200	8660	17925
31	37	14	16	19	21	1480	3315	5190	8670	17930
32	37	13	16	19	21	1480	3315	5195	8660	17930

ANEXO 4. Fotografías del proceso de investigación.



Poza de recepcion.



Trataminto con 6 cuyes inicio.

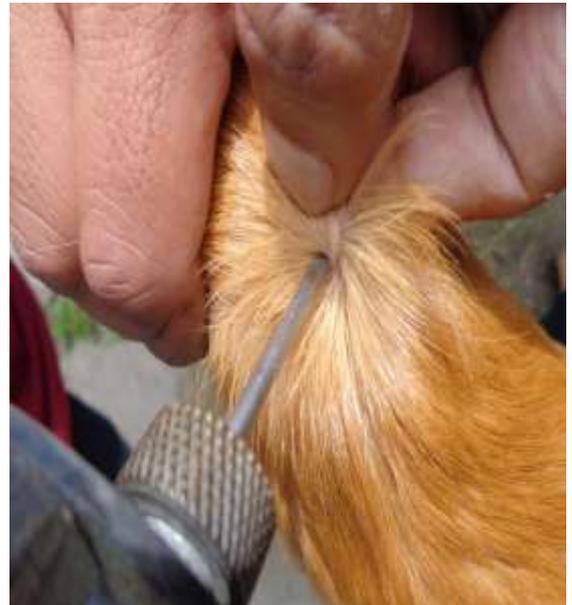


Alimentacion con balanceado.



Alimentacion con alfalfa.

Implantacion del pellets de zeranol.





Recepcion de alfalfa.



Pesaje del balanceado.



Alfalfa en ventilacion.



Pesaje desperdicio.



Limpiza de las posas recolección de abono.



Regado de cal en cada poza.



Desinfección de las pozas.

Visita de campo a la investigacion por parte de los miembros del tribunal de tesis.

